

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Mathematik

# Kurzbeschreibung und Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor Mathematik

mit den Studienrichtungen

*Mathematik,  
Computermathematik,  
Technomathematik,  
Wirtschaftsmathematik*

Stand: 7. Oktober 2009

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Kurzbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik</b>	<b>4</b>
Name des Studiengangs	4
Art des Studiengangs	4
Abschluss	4
Umfang	4
Profil	4
Ausbildungsergebnisse	5
Kurzcharakteristik	5
<b>2 Pflichtveranstaltungen Mathematik</b>	<b>7</b>
Modul Analysis I	7
Modul Lineare Algebra I und II	8
Modul Algorithmische Mathematik I und II	9
Modul Analysis II und III	10
Modul Stochastik	12
Modul Optimierung	13
Modul Numerik	14
Modul Funktionentheorie (nur Studienrichtung Mathematik)	15
Modul Algebra (nur Studienrichtung Mathematik)	16
<b>3 Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik</b>	<b>17</b>
Lehrgebiet Algebra/Geometrie	17
Modul Algebra (nicht Studienrichtung Mathematik)	17
Modul Codierungstheorie und Kryptographie	17
Modul Diskrete Geometrie	18
Modul Geometrie der Zahlen	19
Lehrgebiet Analysis	20
Modul Funktionentheorie (nicht Studienrichtung Mathematik)	20
Modul Lineare Funktionalanalysis	20
Modul Partielle Differentialgleichungen I	21
Modul Nichtlineare Funktionalanalysis	22
Modul Partielle Differentialgleichungen II	23
Lehrgebiet Numerik	24
Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	24
Modul Einführung in die Numerik partieller Differentialgl.	25
Modul Einführung in die Methode der finiten Elemente	26
Lehrgebiet Optimierung	27
Modul Kombinatorische Optimierung	27
Modul Ganzzahlige Lineare Optimierung	28
Lehrgebiet Stochastik	29
Modul Mathematische Statistik	29
Modul Stochastische Prozesse	30
Modul Statistische Methoden	31
Modul Stochastische Zinsmarktmodelle	32
Modul Computerorientierte Statistische Verfahren	33

Modul Proseminar . . . . .	34
Modul Seminar . . . . .	35
Modul Bachelorarbeit . . . . .	36
<b>4 Anwendungsfach</b>	<b>37</b>
Anwendungsfach Informatik . . . . .	37
Anwendungsfach Elektrotechnik . . . . .	38
Anwendungsfach Mechanik . . . . .	39
Anwendungsfach Physik . . . . .	40
Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft . . . . .	41

# 1 Kurzbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik

## Name des Studiengangs

Mathematik

mit den Studienrichtungen

*Mathematik*

*Computermathematik*

*Technomathematik*

*Wirtschaftsmathematik*

## Art des Studiengangs

Vollzeitstudiengang; Präsenzstudium; Teilzeitstudium möglich

## Abschluss

Bachelor of Science (B.Sc.)

## Umfang

6 Semester, 180 Leistungspunkte

## Profil

Der Bachelorstudiengang Mathematik ist forschungsorientiert und vermittelt innerhalb von sechs Semestern grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten. Der Studienabschluss befähigt die Absolventinnen und Absolventen zu einer beruflichen Tätigkeit in Wirtschaft und Verwaltung oder ermöglicht die Aufnahme eines anschließenden Masterstudiums.

Das Studium vermittelt in der ersten Studienphase grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Analysis, Lineare Algebra, Numerik, Optimierung und Stochastik sowie Grundlagen in einem zu wählenden nicht-mathematischen Anwendungsfach.

In der zweiten Studienphase ermöglicht ein Wahlpflichtbereich eine Spezialisierung, die in eine Bachelorarbeit mündet. Der Umfang der Belegung des Anwendungsfaches hängt von der Studienrichtung ab: Studienrichtung *Mathematik* mit 29 Leistungspunkten Anwendungsfach, Studienrichtungen *Computermathematik*, *Technomathematik* oder *Wirtschaftsmathematik* mit 44 Leistungspunkten im entsprechenden Anwendungsfach.

Neben mathematischen Inhalten werden Grundkenntnisse in der Programmierung sowie dem Umgang mit mathematischer Software vermittelt. Die Lehrveranstaltungen finden in Form von Vorlesungen, Übungen und Seminaren statt.

## Ausbildungsergebnisse

### *Fachliche Kompetenzen:*

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über folgende fachliche Kompetenzen:

- Kenntnisse grundlegender Begriffe und Inhalte in wesentlichen mathematischen Teildisziplinen;
- sichere Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren;
- Abstraktionsvermögen und logisches Denken;
- Erfassen und Strukturieren komplexer Zusammenhänge;
- Fähigkeit zur Analyse von technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Problemen und Entwicklung von effizienten Lösungsmethoden;
- Einsatz von Fachliteratur und selbständiges Einarbeiten in neue Wissensgebiete;
- Grundkenntnisse in der Programmierung und im Umgang mit mathematischer Software.

### *Soziale Kompetenzen:*

Die Absolventinnen und Absolventen

- können mathematische Probleme und deren Lösung kompetent und verständlich darstellen;
- können innerhalb eines Teams arbeiten;
- besitzen die Fähigkeit zur Kommunikation und Zusammenarbeit über die Fachgrenzen hinaus.

## Kurzcharakteristik

Der Bachelorstudiengang Mathematik ist ein sechssemestriger Studiengang, der vom Profil her forschungsorientiert ist. Er wird als Vollzeit- und Präsenzstudium durchgeführt und kann in den Studienrichtungen *Mathematik*, *Computermathematik*, *Technomathematik* oder *Wirtschaftsmathematik* absolviert werden.

Ziel des Studiums ist es, die Studierenden mit grundlegenden Begriffen und Methoden in wesentlichen mathematischen Teildisziplinen vertraut zu machen und sie darin zu schulen, komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und zu analysieren. Darüber hinaus werden die Studierenden befähigt, Probleme zu erkennen, die mathematischer Modellierung und Analyse zugänglich sind sowie diese zu lösen.

Vertiefende Vorlesungen in Verbindung mit einem Seminar und der Bachelorarbeit führen die Studierenden an die wissenschaftliche Arbeitsweise in der Mathematik heran, während sie durch das Belegen von Veranstaltungen in einem Anwendungsfach Kenntnisse in einem nicht-mathematischen Gebiet erwerben.

Auf diese Weise werden die Absolventinnen und Absolventen sowohl für ein sich anschließendes Masterstudium als auch für eine Tätigkeit in Wirtschaft oder Verwaltung qualifiziert.

## 2 Pflichtveranstaltungen Mathematik

### Modul Analysis I

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Analysis I		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Analysis I	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben analytische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Sie erlernen typisch analytische Beweistechniken.		
Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.		
<b>Inhalt:</b>		
<i>Analysis I</i> Konvergenz von Folgen und Reihen, Vollständigkeit, Anordnung, Funktionen, Stetigkeit, Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, Funktionenfolgen, Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> keine		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b> Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Lineare Algebra I und II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Lineare Algebra I und II		
<b>Leistungspunkte:</b> 18		
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Lineare Algebra I	4 SWS / 56 h	372 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
Vorlesung Lineare Algebra II	4 SWS / 56 h	
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erlernen grundlegende Fertigkeiten aus linearer Algebra und analytischer Geometrie. Sie werden in grundlegende algebraische Techniken eingeführt. Sie erwerben Kenntnisse über Computeralgebrasysteme.</p> <p>Die Studierenden analysieren die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen linearer Algebra und erlernen einen kritischen Umgang mit Computeralgebrasystemen.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Vektorräume, Eigenwerte und Normalformen, Euklidische Vektorräume, Grundlagen der analytischen Geometrie, Bilinearformen		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
keine		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Zwei Leistungsnachweise / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Algebra und Geometrie		



## Modul Algorithmische Mathematik I und II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Algorithmische Mathematik I und II		
<b>Leistungspunkte:</b> 10		
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Algorithmische Mathematik I	2 SWS / 28 h	188 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
Vorlesung Algorithmische Mathematik II	2 SWS / 28 h	
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen für grundlegende mathematische Probleme zu entwerfen und zu analysieren sowie diese in einer modernen Programmiersprache zu implementieren. Sie sind mit Grundzügen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie vertraut.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in der Modellierung von algorithmisch zugänglichen Problemen. Sie können strukturelle Erkenntnisse in praktische Verfahren umsetzen und erhalten Lösungen durch den intelligenten Einsatz von Computern und Software.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Grundlegende Algorithmen in den Bereichen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra</li> <li>• Diskrete Mathematik</li> <li>• Numerik</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Stochastik</li> </ul>		
Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie		
Praktische Einführung in eine moderne Programmiersprache		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
keine		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Zwei Leistungsnachweise / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik		

## Modul Analysis II und III

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Analysis II und III		
<b>Leistungspunkte:</b> 18		
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Analysis II	4 SWS / 56 h	372 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
Vorlesung Analysis III	4 SWS / 56 h	
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben analytische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten und sind mit typisch analytischen Beweistechniken vertraut. Sie erlernen analytische und geometrische Begriffsbildungen und stellen Bezüge zu Anwendungswissenschaften her.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben. Sie können Problemstellungen mathematisch modellieren.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p><i>Analysis II</i>  Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlichen, Vektoranalysis, parameterabhängige Integrale, messbare Mengen und Funktionen, Lebesgue-Integral, Konvergenzsätze</p> <p><i>Analysis III</i>  <i>Integralsätze:</i>  Begriff der Mannigfaltigkeit, Integration auf Mannigfaltigkeiten, Gaußscher und Stokesscher Integralsatz</p> <p><i>Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen:</i>  elementare explizite Lösungsverfahren,  Existenz, Eindeutigkeit und differenzierbare Abhängigkeit von Daten bei Anfangswertproblemen, lineare Gleichungen und Systeme,  Stabilitätstheorie nichtlinearer autonomer Systeme</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I, Lineare Algebra I		

<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b> Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung
--

<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik
--

## Modul Stochastik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Stochastik (Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Stochastik	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben die für das Studium von Fragestellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik erforderlichen Grundlagenkenntnisse und Fertigkeiten. Sie sind mit typischen stochastischen Begriffsbildungen und Beweistechniken vertraut und entwickeln ein Verständnis für mathematische Modellierung und statistische Denkweisen.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p><i>Fundamentale Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie:</i>  Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsverteilung, stochastische Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten. Insbesondere wird auf den Modellierungsaspekt zufallsbeeinflusster, realer Vorgänge eingegangen.</p>		
<p><i>Verteilungen reellwertiger Zufallsvariablen:</i>  Verteilungsfunktion, Dichtefunktion, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation.</p>		
<p><i>Konvergenz reellwertiger Zufallsvariablen, fundamentale Grenzwertsätze:</i>  Schwaches und Starkes Gesetz der Großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz.</p>		
<p><i>Grundprinzipien der Statistik:</i>  Parameterschätzungen, Konfidenzbereiche, Testen statistischer Hypothesen.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		

## Modul Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Optimierung (Einführung in die Mathematische Optimierung)		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Optimierung	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Das Modul vermittelt strukturelle und algorithmische Grundlagen der Optimierung von Zielfunktionen endlich vieler reeller Variablen unter Nebenbedingungen, sowohl im Hinblick auf Anwendungen als auch als Basis für mathematische Vertiefungen (z.B. in Richtung Diskrete Optimierung).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, strukturelle Erkenntnisse in praktische Rechenverfahren umzusetzen und sind mit der Modellierung von Optimierungsproblemen vertraut. Sie können die mathematisch-algorithmische Zugänglichkeit von Modellen einschätzen.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Strukturelle Grundlagen der kontinuierlichen konvexen (insbesondere der linearen) Optimierung, wie z.B. Konvexgeometrie, Dualitätstheorie, Polyedertheorie; Algorithmen für konvexe und lineare Optimierungsprobleme, wie z.B. Innere-Punkte-Verfahren, Ellipsoidalgorithmus, Simplexalgorithmus; Ansätze der Diskreten Optimierung, wie z.B. kombinatorische Dualität, total unimodulare Matrizen</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Optimierung		

## Modul Numerik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Numerik		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Numerik	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erlernen die für das Studium der numerischen Mathematik typischen Begriffsbildungen und Beweistechniken. Sie sind mit für Problemstellungen aus Analysis und linearer Algebra grundlegenden Algorithmen vertraut, können diese auf dem Computer umsetzen und die Resultate kritisch bewerten.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Rechnerarithmetik, Gleitkommarechnung, Lösen linearer Gleichungssysteme, direkte und iterative Lösungsverfahren, nichtlineare Gleichungssysteme, Einführung in die Approximationstheorie, Interpolation, numerische Quadratur.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Algorithmische Mathematik I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Funktionentheorie (nur Studienrichtung Mathematik)

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Funktionentheorie		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Funktionentheorie	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erlernen typisch analytische und topologische Begriffsbildungen und Beweistechniken und erwerben ein Verständnis für die bei Differentialgleichungen typische Arbeitsweise.</p> <p>Die Studierenden können schnittstellenbasiert arbeiten (axiomatisches Vorgehen), abstrahieren und selbstständig Problemlösungen erarbeiten. Sie sind in der Lage, mathematische Inhalte darzustellen (zu präsentieren) sowie Literaturrecherche und -studium zu betreiben.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Komplex differenzierbare, holomorphe und konforme Abbildungen, Moebius-Transformationen, komplexe Wegintegrale, Cauchysche Integralformel, topologische Grundbegriffe: (einfacher) Zusammenhang, Homotopie, Homologie; Laurentreihen, Residuensatz, Riemannscher Abbildungssatz		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik Pflichtmodul für die Studienrichtung Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Algebra (nur Studienrichtung Mathematik)

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Algebra		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Algebra	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen grundlegende algebraische Methoden und den Umgang mit abstrakten algebraischen Strukturen.		
<b>Inhalt:</b>		
<i>Gruppen:</i> Operation von Gruppen, Sylowsätze, abelsche Gruppen		
<i>Ringe:</i> Euklidische Ringe, Hauptidealringe, Polynomringe		
<i>Körper:</i> Körpererweiterungen, Zerfällungskörper, endliche Körper.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik Pflichtmodul für die Studienrichtung Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Ein Leistungsnachweis / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Algebra und Geometrie		



### 3 Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik

Lehrgebiet Algebra/Geometrie

Modul Algebra (nicht Studienrichtung Mathematik)

siehe Modulbeschreibung Seite [16](#)

Modul Codierungstheorie und Kryptographie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Codierungstheorie und Kryptographie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Codierungstheorie und Kryptographie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden verfügen über Kenntnisse darüber, wie man Daten gegenüber - zufälligen Fehlern, - unerlaubter Manipulation sichert.		
Die Studierenden lernen, wie man Methoden der Reinen Mathematik zur Lösung von Problemen aus der Praxis einsetzen kann. Sie sind in der Lage, die Güte unterschiedlicher Verfahren einzuschätzen.		
<b>Inhalt:</b>		
<i>Codierungstheorie:</i> Lineare Codes, Schranken, Decodierverfahren		
<i>Kryptographie:</i> Public Key Verfahren, Signaturen, Diskreter Logarithmus, Primzahltests, Faktorisierung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> Lineare Algebra I und II, Algebra		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b> - / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Algebra und Geometrie		

## Modul Diskrete Geometrie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Diskrete Geometrie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Diskrete Geometrie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mathematische Fragestellungen und Probleme, wie sie z.B. in der Optimierung, Kombinatorik oder Zahlentheorie vorkommen, geometrisch zu betrachten und zu lösen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Polyedertheorie (Polytope und ihr Seitenverband)</li><li>• Grundlagen der Konvexgeometrie (Konvexe Körper und innere Volumina)</li><li>• Grundlagen der Geometrie der Zahlen (Gitter und konvexe Mengen)</li></ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II, Analysis I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Algebra und Geometrie		

## Modul Geometrie der Zahlen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Geometrie der Zahlen		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Geometrie der Zahlen	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erlernen geometrische Methoden zur Modellierung und Lösung von diskreten Problemen, die sich durch Ganzzahligkeitsbedingungen (z.B. jede positive ganze Zahl ist Summe von vier Quadraten) auszeichnen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gittertheorie (Polare Körper und Übertragungssätze)</li> <li>• Theorie der Ehrhart Polynome (Gitterpunkte und Erzeugendenfunktionen)</li> <li>• Packungen konvexer Körper (Minkowski-Hlawka Prinzip)</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II, Analysis I und II Diskrete Geometrie (wünschenswert)		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Algebra und Geometrie		

## Lehrgebiet Analysis

### Modul Funktionentheorie (nicht Studienrichtung Mathematik)

siehe Modulbeschreibung Seite [15](#)

### Modul Lineare Funktionalanalysis

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Lineare Funktionalanalysis		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Lineare Funktionalanalysis	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden sind mit typischen funktionalanalytischen Begriffsbildungen und Beweistechniken vertraut.		
Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren und selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können mathematische Inhalte darstellen (präsentieren) und konkrete Modelle in einen wirkungsvollen abstrakten Rahmen einordnen.		
<b>Inhalt:</b>		
Modellierung, normierte Räume, Banach- und Hilberträume, Lineare Operatoren und Funktionale, Hahn-Banach-Sätze, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit und Folgerungen, Einführung in die Spektraltheorie linearer Operatoren		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I, II und III, Funktionentheorie (nach Möglichkeit), Lineare Algebra I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Partielle Differentialgleichungen I

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Partielle Differentialgleichungen I		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Partielle Differentialgleichungen I	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erlernen typische analytische Begriffsbildungen und Beweistechniken und die bei Differentialgleichungen typische Arbeitsweise. Sie verfügen über Kenntnisse in der Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren und selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können mathematische Inhalte darstellen (präsentieren) und Bezüge zwischen verschiedenen Fachwissenschaften erkennen und formulieren.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Modellierung, Grundtypen partieller Differentialgleichungen, grundlegende Resultate für lineare elliptische, parabolische und hyperbolische Probleme, Integraldarstellungen, Sobolevräume, schwache Lösungen, funktionalanalytische Lösungsverfahren		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I, II und III, Funktionentheorie (nach Möglichkeit), Lineare Algebra I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Nichtlineare Funktionalanalysis

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Nichtlineare Funktionalanalysis		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Nichtlineare Funktionalanalysis	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse funktionalanalytischer Begriffsbildungen und Beweistechniken, insbesondere solcher, die das Studium nichtlinearer Phänomene ermöglichen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren und selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können mathematische Inhalte darstellen (präsentieren) und Bezüge zwischen verschiedenen Fachwissenschaften erkennen und formulieren.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Analysis in Banachräumen, Abbildungsgradtheorie, Fixpunktsätze, Elemente der Variationsrechnung, Anwendungen auf volkswirtschaftliche und naturwissenschaftliche Fragen		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I,II und III, Lineare Algebra I, Funktionentheorie (nach Möglichkeit), Lineare Funktionalanalysis		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Partielle Differentialgleichungen II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Partielle Differentialgleichungen II		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Partielle Differentialgleichungen II	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse in der bei Differentialgleichungen typischen Arbeitsweise, insbesondere solcher, die das Studium nichtlinearer Phänomene ermöglichen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren und selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können mathematische Inhalte darstellen (präsentieren) und Bezüge zwischen verschiedenen Fachwissenschaften erkennen und formulieren.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Nichtlineare elliptische, parabolische und hyperbolische Probleme, z.B.: Minimalflächengleichung, Reaktions- Diffusionsgleichungen, Erhaltungsgleichungen, funktionalanalytische Konzepte, Spektraltheorie, Kompaktheit in Funktionenräumen</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I,II und III, Lineare Algebra I, Funktionentheorie (nach Möglichkeit), Partielle Differentialgleichungen I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Lehrgebiet Numerik

### Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Numerik gew. Differentialgleichungen	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden sind mit wichtigen numerischen Verfahren zur Lösung von Problemen, welche sich mit Hilfe gewöhnlicher Differentialgleichungen beschreiben lassen, vertraut. Sie sind in der Lage, diese Verfahren auf dem Computer umzusetzen und können die Resultate kritisch bewerten.		
<b>Inhalt:</b>		
Numerisches Differenzieren, Runge–Kutta–Verfahren, Fehlerabschätzungen, Ein–und Mehrschrittverfahren, Stabilität, Steifigkeit, Finite–Elemente–Verfahren für 2–Punkt Randwertaufgaben.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		



## Modul Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Einführung in die Numerik part. DGLen	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden sind mit klassischen und modernen numerischen Verfahren zur Lösung linearer elliptischer, parabolischer und hyperbolischer partieller Differentialgleichungen vertraut. Sie sind in der Lage, diese Verfahren auf dem Computer umzusetzen und können die Resultate kritisch bewerten.		
<b>Inhalt:</b>		
Differenzenverfahren für elliptische, hyperbolische und parabolische partielle Differentialgleichungen, Konsistenz, Stabilität, Finite-Elemente-Methode, Finite-Volumen-Verfahren		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Modul Einführung in die Methode der finiten Elemente

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Einführung in die Methode der finiten Elemente		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Einführung FEM	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden sind mit modernen Diskretisierungskonzepten zur Lösung elliptischer Differentialgleichungen vertraut. Sie verstehen die funktionalanalytischen Grundlagen der finiten Elemente und können diese zielgerichtet in praktischen Simulationen nutzen. Sie können in kleinen Gruppen MATLAB Programme zur Umsetzung auf dem Computer schreiben und die Möglichkeiten und Grenzen der Methode kritisch einschätzen.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Hilbertraum-Methoden zur numerischen Lösung linearer Randwertaufgaben, Ritz-Galerkin-Verfahren, Konstruktion von Finite-Elemente-Räumen, Bramble-Hilbert-Lemma, Interpolationsabschätzungen, inverse Ungleichungen, Konvergenzaussagen für elliptische Randwertaufgaben 2. Ordnung, Gleichungen der linearen Elastizität.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Analysis und Numerik		

## Lehrgebiet Optimierung

### Modul Kombinatorische Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Kombinatorische Optimierung		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Kombinatorische Optimierung	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Das Modul vermittelt Prinzipien der Diskreten Optimierung mit besonderem Augenmerk auf in Graphen und anderen kombinatorischen Strukturen definierte Probleme.		
Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Transfer zwischen kontinuierlicher und diskreter Mathematik und können strukturelle Erkenntnisse in praktische Rechenverfahren umsetzen. Sie sind mit der Modellierung von Optimierungsproblemen vertraut sowie in der Lage, die mathematisch-algorithmische Zugänglichkeit von Modellen einzuschätzen.		
<b>Inhalt:</b>		
Polynomial lösbare Kernprobleme der Diskreten Optimierung (wie z.B. Fluss-, Matching- oder Matroidprobleme) im Hinblick auf polyedrische Kombinatorik, kombinatorische Dualität und effiziente Algorithmen; strukturelle und algorithmische Ansätze für NP-schwere diskrete Optimierungsprobleme (wie z.B. das Traveling-Salesman Problem)		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Optimierung		

## Modul Ganzzahlige Lineare Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Ganzzahlige Optimierung		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Ganzzahlige Optimierung	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Das Modul vermittelt für Theorie und Praxis der allgemeinen ganzzahligen linearen Optimierung relevante algebraische und geometrische Strukturresultate und erläutert deren algorithmische Umsetzung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Bezüge zwischen Algebra, Geometrie und Optimierung herzustellen. Sie können strukturelle Erkenntnisse in praktische Rechenverfahren umsetzen.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Algebraische und geometrische Strukturen wie z.B. Gitter, Hilbertbasen, total-dualganzzahlige Systeme; Theorie und Praxis von Schnittebenen; algorithmische Ansätze für die allgemeine ganzzahlige lineare Optimierung im Hinblick auf Praxis (z.B. branch-and-cut) und Theorie (z.B. polynomiale Verfahren in fester Dimension).</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Optimierung		

## Lehrgebiet Stochastik

### Modul Mathematische Statistik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Mathematische Statistik		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Mathematische Statistik	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur statistischen Datenanalyse und zur Modellierung zufallsabhängiger Vorgänge auf theoretischer Grundlage.		
<b>Inhalt:</b>		
Ausgehend von der statistischen Modellierung wird die Theorie grundlegender Konzepte der parametrischen Statistik entwickelt: Statistische Modelle, Schätztheorie, Konfidenzbereiche, Testtheorie. Ansätze der asymptotischen Statistik, Ansätze der nichtparametrischen Statistik		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, empfohlen für die Studienrichtung Wirtschaftsmathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		

## Modul Stochastische Prozesse

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Stochastische Prozesse		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung Stochastische Prozesse (mit integrierten Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Modellierung zufallsabhängiger Vorgänge, die zeitabhängig sind.		
<b>Inhalt:</b>		
Die Vorlesung behandelt die einfachsten, aber für die Anwendungen in Naturwissenschaften, Wirtschaft und Technik durchaus wichtigen Klassen von stochastischen Prozessen: Gauß-Prozesse, Punkt-bzw. Zählprozesse, Markov-Ketten und Markov-Prozesse.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, empfohlen für die Studienrichtung Wirtschaftsmathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Mathematische Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		

## Modul Statistische Methoden

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Statistische Methoden		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Statistische Methoden (mit integrierten Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten zur statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur und deren Validierung.		
<b>Inhalt:</b>		
Grundlegende statistische Schätz- und Testverfahren bei normalverteilten Daten, einfache Varianzanalyse, Regressions- und Korrelationsanalyse, Anpassungstests, Tests auf Homogenität und Unabhängigkeit, nichtparametrische Verfahren, Methode der Kleinsten Quadrate, Maximum-Likelihood und Bayes-Verfahren, Multiples Testen und multiple Konfidenzbereiche. Die verschiedenen Verfahren und Methoden werden anhand realer Datensätze aus Biologie, Medizin und Wirtschaft illustriert, die mit Hilfe von Statistik-Software unter Computer-Einsatz ausgewertet werden. Gegebenenfalls werden Daten selbst erhoben.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		

## Modul Stochastische Zinsmarktmodelle

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Stochastische Zinsmarktmodelle		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Stochastische Zinsmarktmodelle (mit integrierten Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten zur stochastischen Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge insbesondere im Bereich der Finanz- und Versicherungsmathematik; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden.		
<b>Inhalt:</b>		
Arbitrage, Hedging, Bewertung von Optionen und anderen Derivaten, zeitdiskrete Finanzmarktmodelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, zeitstetige Finanzmarktmodelle, Black-Scholes-Formel		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		



## Modul Computerorientierte Statistische Verfahren

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Computerorientierte Statistische Verfahren		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Computerorientierte Statist. Verfahren (mit integrierten Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur. Das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden.		
<b>Inhalt:</b>		
Es werden grundlegende statistische Verfahren mit Hilfe einer Statistiksoftware behandelt. Desweiteren erfolgt eine Einführung in Simulations- und Resampling-Methoden.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik, Institut für Mathematische Stochastik		

## Modul Proseminar

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Proseminar		
<b>Leistungspunkte:</b> 3		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Proseminar nach Wahl aus dem vorhandenen Lehrangebot	Präsenzzeit 2 SWS / 28 h	Selbststudium 62 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen, sich selbstständig in ein einfaches mathematisches Thema einzuarbeiten. Sie sind in der Lage, mathematische Inhalte in geeigneter Form zu präsentieren und diese mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu diskutieren.		
<b>Inhalt:</b>		
Nach Ankündigung des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lehrveranstaltungen der ersten drei Semester		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Vergabe des Proseminarscheins aufgrund von regelmäßiger Teilnahme, erfolgreichem Vortrag und evtl. schriftlicher Ausarbeitung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik		

## Modul Seminar

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Seminar		
<b>Leistungspunkte:</b> 3		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Seminar nach Wahl aus dem vorhandenen Lehrangebot	Präsenzzeit 2 SWS / 28 h	Selbststudium 62 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen, sich selbstständig in ein fortgeschrittenes mathematisches Thema einzuarbeiten. Dies schliesst eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium englischsprachiger Literatur ein. Sie sind in der Lage, mathematische Inhalte in geeigneter Form zu präsentieren und diese mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu diskutieren.		
<b>Inhalt:</b>		
Nach Ankündigung des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lehrveranstaltungen der ersten beiden Studienjahre, weitere Voraussetzungen nach Angabe des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Vergabe des Seminarscheins aufgrund von regelmäßiger Teilnahme, erfolgreichem Vortrag und evtl. schriftlicher Ausarbeitung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik		

## Modul Bachelorarbeit

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Bachelorarbeit		
<b>Leistungspunkte:</b> 12		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Anfertigen der Bachelorarbeit	Kontaktzeit ca. 30 h	Selbststudium ca. 330 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen, eine umfangreiche mathematische Aufgabe auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, die erzielten Resultate in schriftlicher Form zu präsentieren.		
<b>Inhalt:</b>		
Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lehrveranstaltungen der ersten beiden Studienjahre sowie eine weiterführende Vorlesung des dritten Studienjahres; weitere Voraussetzungen nach Angabe des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
Begutachtung der Bachelorarbeit		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Fakultät für Mathematik		

## 4 Anwendungsfach

Die Belegung der Veranstaltungen im Anwendungsfach erfolgt in Absprache mit den anbietenden Fakultäten.

### Anwendungsfach Informatik

#### Vorschlag zur Modulbelegung für das Anwendungsfach Informatik

*Studienrichtung Mathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Algorithmen und Datenstrukturen I	3+2+2	7
2	Algorithmen und Datenstrukturen II	3+2	5
3	Modellierung	2+1	4
4	Programmierung	2+2	3
5/6	<b><i>Auswahl eines der Bereiche A-E</i></b>	s.u.	10
$\Sigma$			29

*Studienrichtung Computermathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Algorithmen und Datenstrukturen I	3+2+2	7
2	Algorithmen und Datenstrukturen II	3+2	5
3	Modellierung	2+1	4
4	Programmierung	2+2	3
	Programmierparadigmen	2+2	5
5/6	<b><i>Auswahl zwei der Bereiche A-E</i></b>	s.u.	20
$\Sigma$			44

Bereich A: Grundzüge der Algorithmischen Geometrie (3+1), eine weitere Veranstaltung aus dem Schwerpunkt *Algorithmen und Komplexität*;  
Bereich B: Intelligente Systeme (2+2), Data Mining (2+2);  
Bereich C: Computergraphik I (2+2), Grundlagen der Bildverarbeitung (2+2);  
Bereich D: Datenbanken (2+2), Software Engineering (2+2);  
Bereich E: Grundlagen der Theoretischen Informatik (3+2), Grundlagen der Theoretischen Informatik II (2+2);

Weitere Belegungen sind auf Antrag möglich.

## Anwendungsfach Elektrotechnik

### Vorschlag zur Modulbelegung für das Anwendungsfach Technik (Elektrotechnik)

*Studienrichtung Mathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1/2	Grundlagen der Elektrotechnik 1,2	5+4	11
3/4	Grundlagen der Elektrotechnik 3 und Labor	5+2	10
4/5	Theoretische Elektrotechnik	3+3	8
$\Sigma$			29

*Studienrichtung Technomathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1/2	Grundlagen der Elektrotechnik 1,2	5+4	11
3/4	Grundlagen der Elektrotechnik 3 und Labor	5+2	10
4/5	Theoretische Elektrotechnik	3+3	8
5	Signale und Systeme	3	4
	Regelungs- und Steuerungstechnik	5	7
6	<b>eine der Lehrveranstaltungen:</b> Digitale Signalverarbeitung Einführung in die Mikrosystemtechnik Computer Tomographie – Theorie und Anwendung	3	4
$\Sigma$			44

## Anwendungsfach Mechanik

### Vorschlag zur Modulbelegung für das Anwendungsfach Technik (Maschinenbau)

*Studienrichtung Mathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Technische Mechanik I	3+3	7
2/3	Technische Mechanik II	4+4	10
4	Thermodynamik	2+2	6
5	Strömungsmechanik	2+2	6
$\Sigma$			29

*Studienrichtung Technomathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Technische Mechanik I	3+3	7
2/3	Technische Mechanik II	4+4	10
4	Thermodynamik	2+2	6
4/5	Werkstofftechnik	4+2	8
5	Strömungsmechanik	2+2	5
5/6	Allgemeine Elektrotechnik	4+2	8
$\Sigma$			44

## Anwendungsfach Physik

### Vorschlag zur Modulbelegung für das Anwendungsfach Physik

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Physik I	2V+1Ü	4
2	Physik II	2V+1P	4
3	Theoretische Physik I	4V+2Ü	7
4	Theoretische Physik II	4V+2Ü	7
5	Theoretische Physik III	4V+2Ü	7
$\Sigma$			29

Anmerkung:

1. und 2. Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam mit Ingenieurstudenten.
3. bis 5. Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam mit Physikstudenten.



## Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft

### Vorschlag zur Modulbelegung für das Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft

*Studienrichtung Mathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Einführung in die BWL	3+1	5
	Betriebliches Rechnungswesen	2+1	4
2	Investition und Finanzierung	2+1	4
3	Einführung in die VWL	3+1	5
4	Aktivitätsanalyse & Kostenbewertung	3+2	6
5/6	<b><i>eine der Lehrveranstaltungen:</i></b> Rechnungslegung und Publizität Marketing Produktion, Logistik und Operations Research Organisation und Personal Feldstudien in Operations Research	2+1	5
$\Sigma$			29

*Studienrichtung Wirtschaftsmathematik: Ausrichtung BWL*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Einführung in die BWL	3+1	5
	Betriebliches Rechnungswesen	2+1	4
2	Investition und Finanzierung	2+1	4
3	Einführung in die VWL	3+1	5
4	Aktivitätsanalyse & Kostenbewertung	3+2	6
	Mikroökonomik	4+2	6
5	Rechnungslegung und Publizität	2+1	5
6	Produktion, Logistik und Operations Research	2+1	4
	<i>eine der Lehrveranstaltungen:</i>	2+1	5
	Marketing		
	Feldstudien in Operations Research		
$\Sigma$			44

*Studienrichtung Wirtschaftsmathematik: Ausrichtung VWL*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Einführung in die BWL	3+1	5
	Betriebliches Rechnungswesen	2+1	4
2	Investition und Finanzierung	2+1	4
3	Einführung in die VWL	3+1	5
4	Aktivitätsanalyse & Kostenbewertung	3+2	6
	Mikroökonomik	4+2	6
5	Makroökonomik	4+2	6
	Wirtschaftspolitik	2+1	4
6	Finanzwissenschaft	2+1	4
$\Sigma$			44