



**Fakultät für Mathematik**

**Modulhandbuch**

**für den Bachelorstudiengang**

**Mathematik**

**mit den Studienrichtungen**

**Mathematik,  
Computermathematik,  
Technomathematik,  
Wirtschaftsmathematik**

**Stand vom 20.11.2012**

Version 1.3

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Kurzbeschreibung</b>	<b>4</b>
<b>2 Pflichtmodule Mathematik</b>	<b>6</b>
Analysis I	6
Lineare Algebra I und II	7
Algorithmische Mathematik I und II	8
Analysis II und III	10
Stochastik	12
Optimierung	14
Numerik	16
Funktionentheorie (nur Studienrichtung Mathematik)	17
Algebra (nur Studienrichtung Mathematik)	18
<b>3 Wahlpflichtmodule Mathematik</b>	<b>19</b>
Lehrgebiet Algebra/Geometrie	20
Algebra (nicht Studienrichtung Mathematik)	20
Algebra II	20
Codierungstheorie und Kryptographie	21
Graphentheorie	22
Diskrete Mathematik	23
Einführung in die Topologie	24
Diskrete und Konvexe Geometrie	25
Elementare Zahlentheorie	26
Geometrie der Zahlen	27
Kombinatorische Konvexität	28
Lehrgebiet Analysis	29
Funktionentheorie (nicht Studienrichtung Mathematik)	29
Lineare Funktionalanalysis	29
Nichtlineare Funktionalanalysis	30
Partielle Differentialgleichungen I	31
Partielle Differentialgleichungen II	32
Differentialgeometrie I	33
Differentialgeometrie II	34
Dynamische Systeme	35
Analytische Zahlentheorie	36
Lehrgebiet Numerik	37
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	37
Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen	38
Einführung in die Methode der finiten Elemente	39
Numerische Lineare Algebra I (Eigenwertprobleme)	40
Numerische Lineare Algebra II	41
Wissenschaftliches Rechnen	42
Lehrgebiet Optimierung	43
Kombinatorische Optimierung	43
Ganzzahlige Lineare Optimierung	44

Lehrgebiet Stochastik . . . . .	45
Mathematische Statistik . . . . .	45
Stochastische Prozesse . . . . .	46
Statistische Methoden . . . . .	47
Computerorientierte Statistische Verfahren . . . . .	48
<b>4 Proseminar</b>	<b>49</b>
<b>5 Seminar</b>	<b>50</b>
<b>6 Bachelorarbeit</b>	<b>51</b>
<b>7 Belegungen im Anwendungsfach - Übersicht</b>	<b>52</b>
Anwendungsfach Informatik . . . . .	52
Anwendungsfach Elektrotechnik . . . . .	53
Anwendungsfach Mechanik . . . . .	54
Anwendungsfach Physik . . . . .	55
Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft . . . . .	56

# 1 Kurzbeschreibung

Der Bachelorstudiengang Mathematik ist ein sechssemestriger Studiengang, der die Studierenden zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss führt und sie befähigt, ein Masterstudium auf dem Gebiet der Mathematik oder einem verwandten Gebiet aufzunehmen.

Ziele des Studiums sind, die Studierenden mit wesentlichen mathematischen Teildisziplinen vertraut zu machen, die Methoden mathematischen Denkens und Arbeitens zu lehren sowie Abstraktionsvermögen und die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu strukturieren, zu schulen. Die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten werden innerhalb der im vorliegenden Modulhandbuch beschriebenen Pflicht- und Wahlpflichtmodule vermittelt.

Zur Ergänzung ihrer Fachausbildung wählen die Studierenden ein Anwendungsfach. Zur Auswahl stehen

- Elektrotechnik
- Informatik
- Mechanik
- Physik
- Wirtschaftswissenschaft
- Anwendungsfach auf Antrag.

Zu Beginn des vierten Semesters erfolgt darüber hinaus die Wahl einer Studienrichtung, die es den Studierenden ermöglicht, einen individuellen Studienschwerpunkt zu setzen. Es werden die folgenden vier Studienrichtungen angeboten:

Studienrichtung	Anwendungsfach	CP im Anwendungsfach
Mathematik	nach obiger Auswahl	29
Computermathematik	Informatik	44
Technomathematik	Elektrotechnik oder Mechanik	44
Wirtschaftsmathematik	Wirtschaftswissenschaft	44

Die nachfolgenden Tabellen geben einen idealtypischen Studienverlauf für die Studienrichtungen Mathematik bzw. die Studienrichtungen Computermathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik wieder.

Studienrichtung Mathematik:

1	Analysis I	Lin. Algebra I	Algo. Math. I		Anwendungs- fach
2	Analysis II	Lin. Algebra II	Algo. Math. II		
3	Analysis III	Stochastik	Optimierung		
4	Funkt.theorie	Algebra	Numerik	Proseminar	
5	Wahlpflicht I	Wahlpflicht II	Wahlpflicht III		
6	Wahlpflicht I	Wahlpflicht II	Bachelorarbeit	Seminar	

Studienrichtungen Computer- / Techno- / Wirtschaftsmathematik:

1	Analysis I	Lin. Algebra I	Algo. Math. I		Anwendungs- fach
2	Analysis II	Lin. Algebra II	Algo. Math. II		
3	Analysis III	Stochastik	Optimierung		
4		Wahlpflicht	Numerik	Proseminar	
5	Wahlpflicht I	Wahlpflicht II			
6	Wahlpflicht I	Wahlpflicht II	Bachelorarbeit	Seminar	

Je nach Studienrichtung sind dabei zusätzliche Bedingungen an die Auswahl der Wahlpflichtmodule in der Mathematik zu beachten. Diese Bedingungen sind in der Studien- und Prüfungsordnung aufgelistet. Belegungspläne in allen Studienrichtungen für die Anwendungsfächer finden sich in §7.

## 2 Pflichtmodule Mathematik

### 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>		
<p>Die Studierenden erwerben analytische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Sie erlernen typisch analytische Beweistechniken.</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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p><i>Analysis I</i></p> <p>Elemente der Logik und der Mengenlehre, natürliche und reelle Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Vollständigkeit, Anordnung, Funktionen, Stetigkeit, Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, Funktionenfolgen, Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
keine		
<b>Prüfungsvorleistung:</b>		
Ein Leistungsnachweis, vergeben für die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, schriftliche Leistungskontrollen und die Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen.		
<b>Prüfung:</b>		
mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau, M. Simon, L. Tobiska, G. Warnecke		

## 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> <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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</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:</b>		
Zwei Leistungsnachweise, vergeben für		
– erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
– schriftliche Leistungskontrollen		
– Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen		
<b>Prüfung:</b>		
mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk, A. Pott, W. Willems		

## 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> <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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Praktische Einführung in eine moderne Programmiersprache          Grundlegende Algorithmen in den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Algebra</li> <li>– Numerik</li> <li>– Optimierung</li> <li>– Stochastik</li> </ul> <p>Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
keine		



**Prüfungsvorleistung:**

Zwei Leistungsnachweise, vergeben für

- erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben
- schriftliche Leistungskontrollen
- Präsentation eigener Lösungswege in je zwei Übungen pro Semester
- Lösen einer Programmieraufgabe

Scheinkriterium (pro Semester):

- einmal vortragen und

$$- \frac{1}{3} \left( \frac{eP_{\text{Klausur1}}}{\max P_{\text{Klausur1}}} + \frac{eP_{\text{Klausur2}}}{\max P_{\text{Klausur2}}} + \frac{eP_{\text{Programmier- und Hausaufgaben}}}{\max P_{\text{Programmier- und Hausaufgaben}}} \right) \geq 0,5$$

wobei

eP = erreichte Punkte ,

maxP = maximale Punkte ,

**Prüfung:**

mündliche Prüfung

**Modulverantwortlicher:** G. Averkov, H.-Ch. Grunau

## 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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<i>Analysis II</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlichen</li> <li>– Vektoranalysis, parameterabhängige Integrale</li> <li>– messbare Mengen und Funktionen, Lebesgue-Integral</li> <li>– Konvergenzsätze</li> </ul>		
<i>Analysis III</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Satz von Riesz-Fischer, Vollständigkeit der <math>L^p</math>-Räume</li> <li>– Begriff der Mannigfaltigkeit, Integration auf Mannigfaltigkeiten, Gaußscher und Stokesscher Integralsatz</li> <li>– Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen: elementare explizite Lösungsverfahren, Existenz, Eindeutigkeit und differenzierbare Abhängigkeit von Daten bei Anfangswertproblemen, lineare Gleichungen und Systeme, Stabilitätstheorie nichtlinearer autonomer Systeme</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik		

**Voraussetzung für die Teilnahme:**

Analysis I, Lineare Algebra I

**Prüfungsvorleistung:**

Zwei Leistungsnachweise, vergeben für

– erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 % der jeweils maximal erreichbaren Punktzahl)

– schriftliche Leistungskontrollen (50 % der jeweils maximal erreichbaren Punktzahl)

– Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen

**Prüfung:**

mündliche Prüfung

**Modulverantwortlicher:** K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau, M. Simon, L. Tobiska

## 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> <p>Die Studierenden sind in der Lage, problembezogen zu arbeiten, Fragestellungen zu abstrahieren, Lösungen selbstständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und wieder in praktische Ergebnisse umzusetzen.</p> <p>In den Übungen wird durch Diskussion und Präsentation von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</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		

**Prüfungsvorleistung:**

Ein Leistungsnachweis, vergeben für die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben einschließlich Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen.

**Prüfung:**

mündliche Prüfung

**Modulverantwortlicher:** G. Christoph, N. Gaffke, R. Schwabe

## Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Teil-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 oder Nichtlineare 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> <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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
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, Ellipsoidalalgorithmus, Simplexalgorithmus; Ansätze der Diskreten Optimierung, wie z.B. kombinatorische Dualität, total unimodulare Matrizen		
<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		

**Prüfungsvorleistung:**

Ein Leistungsnachweis, vergeben für

- erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- schriftliche Leistungskontrollen
- Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen

**Prüfung:**

mündliche Prüfung

**Modulverantwortlicher:** V. Kaibel, S. Sager

## Numerik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Teil-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. Wissen aus den Vorlesungen Analysis und Lineare Algebra wird durch Anwendungen von Begriffen und Sätzen gefestigt.</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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Rechnerarithmetik, Gleitkommarechnung, Lösen linearer Gleichungssysteme, direkte und iterative Lösungsverfahren, nichtlineare Gleichungssysteme, Einführung in die Approximationstheorie, Interpolation, numerische Quadratur.		
<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:</b>		
Ein Leistungsnachweis, vergeben für		
– erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
– Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen		
<b>Prüfung:</b>		
mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> L. Tobiska, G. Warnecke		



## Funktionentheorie (nur Studienrichtung Mathematik)

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Funktionentheorie		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
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. Die Studierenden lernen, die Inhalte in einen historischen und fachlichen Kontext einzuordnen.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Komplex differenzierbare, holomorphe und konforme Abbildungen, Moebius-Transformationen, komplexe Wegintegrale, Cauchysche Integralformel, topologische Grundbegriffe: (einfacher) Zusammenhang, Homotopie, Homologie; Laurentreihen, Residuensatz, Riemannsches 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:</b>		
keine		
<b>Prüfung:</b>		
unbenotete Übungsleistung, erbracht durch		
– erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
– Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen		
Scheinkriterium: 50% der Hausaufgaben oder (40% der Hausaufgaben und einmal Vorrechnen)		
<b>Modulverantwortlicher:</b> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau		

## Algebra (nur Studienrichtung Mathematik)

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Algebra		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
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.		
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.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<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:</b>		
keine		
<b>Prüfung:</b>		
unbenotete Übungsleistung, erbracht durch		
– erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
– schriftliche Leistungskontrollen		
– Präsentation eigener Lösungswege in den Übungen		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk, A. Pott, W. Willems		

### **3 Wahlpflichtmodule Mathematik**

Die nachfolgenden (Teil-)Module im Umfang von 9 LP bzw. 6 LP können miteinander kombiniert werden, um die geforderten Wahlpflichtmodule Vertiefung I und Vertiefung II im Umfang von 15 LP zu erzeugen. Dabei sind gewisse Einschränkungen, die sich aus der gewählten Studienrichtung ergeben und in der Prüfungs- bzw. Studienordnung aufgelistet sind, zu beachten.

## Lehrgebiet Algebra/Geometrie

### Algebra (nicht Studienrichtung Mathematik)

siehe Modulbeschreibung Seite [18](#)

### Algebra II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Algebra II		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Algebra II	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Algebra II	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Methoden aus dem Gebiet Algebra. Sie können dazu selbstständig und in Gruppenarbeit Übungsaufgaben lösen und die angegebene Fachliteratur benutzen. Sie sind in der Lage, Lösungen in den Übungsgruppen zu präsentieren und zu diskutieren.		
<b>Inhalt:</b>		
Fortgeschrittene Gruppentheorie, Anwendungen der Galoistheorie, Module und Algebren.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II; Analysis I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> A. Pott		

## Codierungstheorie und Kryptographie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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>		
<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse darüber, wie man Daten gegenüber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zufälligen Fehlern,</li> <li>- unerlaubter Manipulation</li> </ul> <p>sichert.</p> <p>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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II, Algebra		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> A. Pott, W. Willems		

## Graphentheorie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Graphentheorie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Graphentheorie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zur Vorlesung Graphentheorie	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen grundlegende graphentheoretische Begriffe und Sätze kennen.		
Die Studierenden erweitern ihr Repertoire an Beweistechniken, insbesondere zur Diskreten Mathematik. Die theoretischen Grundlagen für eine eher algorithmenorientierte Graphentheorie werden erkannt.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<b>Inhalt:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende Begriffe</li><li>• Heiratssatz und Varianten</li><li>• Färbungen von Graphen</li><li>• Planarität</li><li>• Perfekte Graphen</li><li>• Algebraische Methoden</li><li>• Stark reguläre Graphen</li></ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, nützlich insbesondere im Zusammenhang mit Vorlesungen zur Optimierung, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, Algebra (erwünscht)		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> A. Pott		

## Diskrete Mathematik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Diskrete Mathematik		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Diskrete Mathematik	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Den Studierenden werden grundlegende Methoden der diskreten Mathematik vermittelt, z. B. Zählargumente und algebraische Techniken.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<b>Inhalt:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inclusion-Exclusion</li><li>• Erzeugende Funktionen</li><li>• Rekursion</li><li>• Partitionen</li><li>• Polya-Theorie</li><li>• Möbius-Inversion</li></ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, Algebra		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> A. Pott		

## Einführung in die Topologie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Einführung in die Topologie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Einführung in die Topologie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Einführung in die Topologie	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe und Grundtatsachen der Topologie. Sie können dazu selbstständig und in Gruppenarbeit Übungsaufgaben lösen und die angegebene Fachliteratur benutzen. Sie sind in der Lage, Lösungen in den Übungsgruppen zu präsentieren und zu diskutieren.		
<b>Inhalt:</b> Anfangsgründe der Topologie: Kompaktheit, Satz von Tychonoff, Überlagerungen, Fundamentaltalgruppe, Satz von Seifert–van Kampen, Flächen.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> Lineare Algebra I und II; Analysis I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b> - / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> A. Pott		



## Diskrete und Konvexe Geometrie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Diskrete und Konvexe Geometrie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Diskrete und Konvexe Geometrie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Diskrete und Konvexe Geometrie	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 Kombinatorik, Optimierung 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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Grundlagen der Polyedertheorie (Polytope und ihr Seitenverband); Grundlagen der Konvexgeometrie (Konvexe Körper und innere Volumina); Grundlagen der Geometrie der Zahlen (Gitter und konvexe Mengen)		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II; Analysis I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk		

## Elementare Zahlentheorie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Elementare Zahlentheorie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Elementare Zahlentheorie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Elementare Zahlentheorie	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Vermittlung und Analyse von Basiswissen der klassischen Zahlentheorie und Aufzeigen von Querverbindungen zur Algebra, Analysis, Geometrie und Kombinatorik.</p> <p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Teilbarkeit, Kongruenzen und Restsysteme, Summen aus Quadraten und höheren Potenzen, Kettenbrüche, Diophantische Gleichungen/Approximationen, (Asymptotische) Zahlentheoretische Funktionen, Elementare Primzahltheorie, Siebmethoden		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra I und II; Analysis I und II		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk		

## Geometrie der Zahlen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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 zu Geometrie der Zahlen	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 auszeichnen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Gittertheorie (Polare Körper und Übertragungssätze), Packungen und Überdeckungen konvexer Körper (Minkowski-Hlawka Prinzip), Ehrhart Polynome		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Diskrete und Konvexe Geometrie oder Elementare Zahlentheorie oder Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk		

## Kombinatorische Konvexität

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Kombinatorische Konvexität		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Kombinatorische Konvexität	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zu Kombinatorische Konvexität	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Vermittlung und Analyse von grundlegenden kombinatorischen Eigenschaften konvexer Mengen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Sätze von Radon, Helly (fraktionale Variante), Caratheodory (fraktionale und farbige Varianten), Tverbergs Verallgemeinerung(en) des Satzes von Radon, Konvexe Polyeder, Triangulierungen, simpliziale Komplexe		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Diskrete und Konvexe Geometrie oder Elementare Zahlentheorie oder Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> M. Henk		

## Lehrgebiet Analysis

### Funktionentheorie (nicht Studienrichtung Mathematik)

siehe Modulbeschreibung Seite 17

### Lineare Funktionalanalysis

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<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> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau		

## Nichtlineare Funktionalanalysis

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Nichtlineare Funktionalanalysis		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<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> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau		

## Partielle Differentialgleichungen I

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<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> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau, M. Simon		

## Partielle Differentialgleichungen II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Nichtlineare elliptische, parabolische und hyperbolische Probleme, z.B.: Minimalflächengleichung, Reaktions- Diffusionsgleichungen, Erhaltungsgleichungen, funktional-analytische Konzepte, Spektraltheorie, Kompaktheit in Funktionenräumen</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Analysis I,II und III, Lineare Algebra I, Funktionentheorie (nach Möglichkeit), Partielle Differentialgleichungen I</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>– / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> K. Deckelnick, H.-Ch. Grunau, M. Simon		



## Differentialgeometrie I

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Differentialgeometrie I		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Differentialgeometrie I	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Differentialgeometrie I	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben differentialgeometrische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Sie trainieren geometrisches Denken und das mathematische Modellieren geometrischer Sachverhalte.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, anschaulich-geometrische Probleme mathematisch zu modellieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Kurventheorie:          Krümmung, Torsion, Frenetsche Gleichungen, Umlaufzahl, Sätze von Fenchel und Farý-Milnor          Flächentheorie:          Erste und zweite Fundamentalform, Weingartenabbildung, Krümmungen, Minimalflächen, Vektorfelder, kovariante Ableitungen, Riemannscher Krümmungstensor, Theorema Egregium</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> H.-Ch. Grunau, M. Simon		

## Differentialgeometrie II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Differentialgeometrie II		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Differentialgeometrie II	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben differentialgeometrische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Sie trainieren geometrisches Denken und das mathematische Modellieren geometrischer Sachverhalte.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, anschaulich-geometrische Probleme mathematisch zu modellieren und in einem abstrakten Kontext zu behandeln, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Innere und Riemannsche Geometrie:  Riemannsche Fläche / Mannigfaltigkeit, Riemannscher Krümmungstensor, kovariante Ableitungen, Geodäten, Paralleltransport, Exponentialabbildung, Jacobifelder, Gaußscher Satz auf Flächen, Totalkrümmung, Euler-Poincaré-Charakteristik, Triangulierungen, Satz von Gauß-Bonnet</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I, Differentialgeometrie I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> H.-Ch. Grunau, M. Simon		

## Dynamische Systeme

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Dynamische Systeme		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Dynamische Systeme	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben verteilte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Modellierung und mathematischen Analyse dynamischer Prozesse.		
Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, dynamische Probleme aus den Naturwissenschaften mathematisch zu modellieren und in einem abstrakten Kontext zu behandeln, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.		
<b>Inhalt:</b>		
Lineare Prototypen, Volterra-Lotka-System, Fitzhugh-Nagumo-System, van der Pol-Oszillator, Prinzip der linearisierten Stabilität, Limesmengen, Lyapunovfunktionen, invariante Mannigfaltigkeiten, ebene Flüsse, Satz von Poincaré-Bendixson		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I – III, Lineare Algebra I		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> H.-Ch. Grunau, G. Warnecke		

## Analytische Zahlentheorie

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Analytische Zahlentheorie		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Analytische Zahlentheorie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Analytischer Zahlentheorie	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten auf dem Gebiet der Analytischen Zahlentheorie. Sie trainieren analytisches Denken und das Anwenden mathematischer Methoden aus der Analysis auf Fragen, die mit der Struktur der natürlichen Zahlen zusammenhängen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Methoden der Analysis sicher anzuwenden, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Primzahlen, Fundamentalsatz der Arithmetik, arithmetische Funktionen, das Dirichlet-Produkt, Eulersche Summenformel, Aussagen zur Primzahlverteilung, Kongruenzen, quadratische Reste, Reziprozitätsgesetz, Dirichlet-Reihen, Euler-Produkte, die Zeta-Funktion, der Primzahlsatz</p> <p>Literatur: Tom M. Apostol. Introduction to analytic number theory. Springer-Verlag, New York, 2000.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Analysis I und II, Lineare Algebra I</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>- / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> G. Warnecke		

## Lehrgebiet Numerik

### Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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>		
<p>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.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Numerisches Differenzieren, Runge–Kutta–Verfahren, Fehlerabschätzungen, Ein–und Mehrschrittverfahren, Stabilität, Steifigkeit, Finite–Elemente–Verfahren für 2–Punkt Randwertaufgaben.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>- / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> L. Tobiska, G. Warnecke		

## Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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>		
<p>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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> L. Tobiska, G. Warnecke		

## Einführung in die Methode der finiten Elemente

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</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>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Analysis I und II, Lineare Algebra I, Numerik</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>- / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> L. Tobiska		

## Numerische Lineare Algebra I (Eigenwertprobleme)

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Numerische Lineare Algebra I (Eigenwertprobleme)		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Numerische Lineare Algebra I	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zur Numerische Lineare Algebra I	1 SWS / 14 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden erwerben algorithmische und theoretische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten zur Lösung von Eigenwertproblemen. Sie erlernen typische Implementierungstechniken der numerischen Mathematik.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasierte numerische Methoden zu erarbeiten und Problemlösungsstrategien selbständig zu entwickeln. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und kreative Algorithmen-designfähigkeiten.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Störungstheorie für lineare Eigenwertprobleme (EWPe), QR Algorithmus für unsymmetrische EWPe, spezielle Verfahren für symmetrische EWPe, Berechnung der Singulärwertzerlegung, QZ Algorithmus für verallgemeinerte EWPe, Krylovraum-Verfahren für große EWPe, Jacobi-Davidson-Verfahren für große, verallgemeinerte und polynomiale EWPe, vorkonditionierte Eigenlöser, erste Ansätze für nichtlineare EWPe.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Lineare Algebra I und II, Grundkenntnisse der numerischen Mathematik</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>– / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> P. Benner		



## Numerische Lineare Algebra II

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Numerische Lineare Algebra II		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Numerische Lineare Algebra II	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen Numerische Lineare Algebra II	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden werden mit dem numerischen Lösen von großen, linearen Gleichungssystemen und Matrixgleichungen vertraut gemacht.		
Die Studierenden sind in der Lage, gegebene Probleme zu analysieren und spezifische Lösungsstrategien zu erarbeiten. Dazu sollen mathematische Inhalte dargestellt, Literaturrecherche betrieben und mathematische Software entwickelt werden.		
<b>Inhalt:</b>		
LGS: Wichtige Beispiele, direkte Löser, iterative Löser (Richardson Verfahren, Krylov Unterraumverfahren), Multigrid, Vorkonditionierer		
MG: direkte Löser (Bartels-Stewart, Hammarling, Hamiltonische Eigenraummethoden), iterative Löser (Signumfunktionsmethode, alternierende Richtungen, Newton-artige Verfahren, Projektionsmethoden)		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lineare Algebra, (empfohlen: Numerische Lineare Algebra I, Numerik)		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Dr. Jens Saak, Dr. Martin Stoll		

## Wissenschaftliches Rechnen

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Modul:</b> Wissenschaftliches Rechnen (Scientific Computing)		
<b>Leistungspunkte:</b> 9+6		
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen I+II	2x3 SWS / 84 h	186+124 h
Übungen Wissenschaftliches Rechnen I+II	3+1 SWS / 56 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden werden am Beispiel des numerischen Lösens linearer Gleichungssysteme mit der Implementierung numerischer Verfahren auf modernen Desktop PCs und Hochleistungsrechnern vertraut gemacht. Dabei wird im Schwerpunkt auf geeignete Programmiersprachen, Entwicklungsumgebungen und Softwarebibliotheken, sowie deren Verwendung und Auswahl eingegangen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage gegebene Problemstellungen zu analysieren und spezifische Implementierungen zu erarbeiten. Dazu sollen mathematische Inhalte dargestellt, Literaturrecherche betrieben und mathematische Software entwickelt werden. Die Softwareentwicklung beinhaltet insbesondere eine geeignete Auswahl existierender Softwarepakete zur effizienten Umsetzung, sowie die Entscheidung für plattformangepasste Methodiken bei der Parallelisierung.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
Linux/Unix OS und Entwicklungstools, Grundlagen Computerarithmetik, Lineare Algebra Grundoperationen und relevante Softwareprojekte, Sequentielle Löser für Lineare Gleichungssysteme, Parallelität und Nebenläufigkeit, gemeinsamer und verteilter Speicher / Hybridtechniken, Parallele und nebenläufige Löser für Lineare Gleichungssysteme		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Grundlagen Lineare Algebra und Programmierung, wünschenswert: Numerik, Numerische Lineare Algebra		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
- / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> Dr. Jens Saak		

## Lehrgebiet Optimierung

### Kombinatorische Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Kombinatorische Optimierung		
<b>Leistungspunkte:</b> 9		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Kombinatorische Optimierung	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen	2 SWS / 28 h	
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Das Modul vermittelt Prinzipien der Diskreten Optimierung mit besonderem Augenmerk auf in Graphen und anderen kombinatorischen Strukturen definierte Probleme.</p> <p>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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> V. Kaibel		

## Ganzzahlige Lineare Optimierung

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Ganzzahlige Optimierung		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
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> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
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).		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Mathematische Optimierung		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> V. Kaibel		

## Lehrgebiet Stochastik

### Mathematische Statistik

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> G. Christoph, N. Gaffke, W. Kahle, R. Schwabe		

## Stochastische Prozesse

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)Modul:</b> Stochastische Prozesse		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
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.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> G. Christoph, N. Gaffke, R. Schwabe		

## Statistische Methoden

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<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, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
– / mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortlicher:</b> R. Schwabe		

## Computerorientierte Statistische Verfahren

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>(Teil-)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>		
<p>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.</p> <p>In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>		
<b>Inhalt:</b>		
<p>Es werden grundlegende statistische Verfahren mit Hilfe einer Statistiksoftware behandelt. Desweiteren erfolgt eine Einführung in Simulations- und Resampling-Methoden.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<p>Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)</p>		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
<p>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</p>		
<b>Prüfungsvorleistung / Prüfung:</b>		
<p>– / mündliche Prüfung</p>		
<b>Modulverantwortlicher:</b> W. Kahle		



## 4 Proseminar

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Teil-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. Dies schließt die eigenständige Organisation und Gestaltung mathematischen Materials ein. Sie sind in der Lage, mathematische Inhalte in geeigneter Form zu präsentieren und können diese mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern 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> alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik		

## 5 Seminar

<b>Studiengang:</b> Mathematik (Bachelor)		
<b>Teil-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>		
<p>Die Studierenden lernen, sich selbstständig in ein fortgeschrittenes mathematisches Thema einzuarbeiten. Dies schliesst die eigenständige Literaturrecherche, das Studium – auch englischsprachiger – Literatur sowie die Auswahl und Organisation mathematischen Materials ein. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Inhalte in geeigneter Form zu präsentieren und diese mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu diskutieren.</p>		
<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> alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik		

## 6 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>		
<p>Die Studierenden lernen, eine umfangreiche mathematische Aufgabe innerhalb einer vorgegebenen Frist mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Dies schließt die selbstständige Einarbeitung in die – auch englischsprachige – Literatur, die Anwendung vertiefter mathematischer Methoden und das eigenständige Erarbeiten mathematischer Sachverhalte und Erkenntnisse ein. Die Studierenden sind in der Lage, das von ihnen zusammengestellte Material zu ordnen und zu gliedern sowie es in schriftlicher Form zu präsentieren.</p>		
<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> alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik		

## 7 Belegungen im Anwendungsfach - Übersicht

### Anwendungsfach Informatik

#### Modulbelegung für das Anwendungsfach Informatik

*Studienrichtung Mathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Einführung in die Informatik	6	8
2	Algorithmen und Datenstrukturen	5	7
3			
4	Modellierung	3	4
4	Programmierparadigmen	4	5
5	Datenbanken	4	5
6			
	Summe		29

*Studienrichtung Computermathematik:*

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Einführung in die Informatik	6	8
2	Algorithmen und Datenstrukturen	5	7
3			
4	Modellierung	3	4
4	Programmierparadigmen	4	5
5	Datenbanken	4	5
5	Grundlagen der theoretischen Informatik	5	5
6	Grundlagen der theoretischen Informatik II oder WPF	5	5
6	Wahlpflicht (WPF)	4	5
	Summe		44

Die Wahlpflichtveranstaltung(en) (WPF) sind aus dem Lehrangebot des Bachelor Informatik (Wahlpflichtbereich) zu wählen.

Die Modulbeschreibungen finden Sie im [Modulhandbuch Informatik](#).<sup>1</sup>

Weitere Belegungen sind auf Antrag möglich.

<sup>1</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2414-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2414-p-114.html)

## Anwendungsfach Elektrotechnik

### 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
	Summe		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
	Summe		44

Die Modulbeschreibungen finden Sie im [Modulhandbuch Elektrotechnik und Informationstechnik](#).<sup>2</sup>

<sup>2</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2410-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2410-p-114.html)

## Anwendungsfach Mechanik

### 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
6			
	Summe		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
	Summe		44

Die Modulbeschreibungen finden Sie im [Modulhandbuch Maschinenbau](#).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2430-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2430-p-114.html)

## Anwendungsfach Physik

### Modulbelegung für das Anwendungsfach Physik

Sem.	Modul	SWS	CP
1	Physik I	2V+1Ü	4
2	Physik II	2V+1P	4
3	Mechanik und Elektrodynamik I	4V+2Ü	7
4	Mechanik und Elektrodynamik II	4V+2Ü	7
5	Quantenmechanik	4V+2Ü	7
6			
	Summe		29

Anmerkung:

1. und 2. Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam mit Ingenieurstudenten.  
Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Maschinenbau*.<sup>4</sup>

3. bis 5. Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam mit Physikstudenten.  
Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Physik*.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2430-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2430-p-114.html)

<sup>5</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2442-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2442-p-114.html)

## Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft

### 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	2+2	5
4	Aktivitätsanalyse & Kostenbewertung	3+2	6
4/5/6	<b><i>eine der Lehrveranstaltungen:</i></b> Rechnungslegung und Publizität Marketing Produktion, Logistik und Operations Research Organisation und Personal Fallstudien in Operations Research	2+1	5
	Summe		29

Die Modulbeschreibungen finden Sie im [Modulhandbuch BWL](#).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2402-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2402-p-114.html)



*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	2+2	5
4	Aktivitätsanalyse & Kostenbewertung	3+2	6
	Mikroökonomik	4+2	6
	Produktion, Logistik und Operations Research	2+1	4
5	Rechnungslegung und Publizität	2+1	5
6	<i>eine der Lehrveranstaltungen:</i>	2+1	5
	Marketing		
	Fallstudien in Operations Research		
	Summe		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	2+2	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
	Summe		44

Die Modulbeschreibungen finden Sie im [Modulhandbuch BWL<sup>7</sup>](#) und im [Modulhandbuch VWL<sup>8</sup>](#).

Weitere Belegungen sind auf Antrag möglich.

<sup>7</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2402-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2402-p-114.html)

<sup>8</sup>[http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media\\_id-2456-p-114.html](http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2456-p-114.html)