

**Studiengang**  
**Bachelor of Education (B.Ed.)**

**Lehramt Gymnasium**  
**”Mathematik“**



– Modulkatalog –

Akademisches Jahr  
HWS 2025 / FSS 2026

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Studienplan B.Ed. Mathematik</b> .....	<b>3</b>
<b>Modulübersicht im Fach Mathematik, B.Ed.</b> .....	<b>5</b>
Pflichtmodule .....	5
Wahlmodule Mathematik .....	5
Seminare aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik .....	6
Bachelorarbeit .....	7
<b>Modulbeschreibungen</b> .....	<b>8</b>
Pflichtmodule .....	8
Wahlmodule Mathematik .....	22
Seminare aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik .....	48
<b>Erläuterungen zu den Abkürzungen</b> .....	<b>74</b>

# Vorwort

Der vorliegende Modulkatalog gibt eine Übersicht über alle Kurse, die für den *Bachelor of Education (B.Ed.) Lehramt Gymnasium* im Fach Mathematik relevant sind. Eine detaillierte Beschreibung der Kurse finden Sie in den Modulkatalogen der Studiengänge *B.Sc. und M.Sc. Wirtschaftsmathematik*.

Die Modulkataloge werden fortlaufend aktualisiert. Sollten Kurse zusätzlich angeboten werden, wird dies auf der folgenden Webseite sowie im Anhang des jeweiligen Katalogs bekannt gegeben:

<https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/>

Die für Sie geltende Prüfungsordnung finden Sie auf den Seiten des Studienbüros:

<https://www.uni-mannheim.de/pruefungen/rechtliche-grundlagen/pruefungsordnungen/>

Wenn Sie Fragen zum aktuellen Veranstaltungsangebot oder zu Ihrer Prüfungsordnung haben, wenden Sie sich bitte an das Studiengangsmanagement der Fakultät WIM oder der Philosophischen Fakultät.

## Abkürzungsverzeichnis

Min. Minuten

OP Orientierungsphase

PL Prüfungsleistung

SL Studienleistung

Std. Stunden

Ü Übung

VL Vorlesung

# Studienplan B.Ed. Mathematik

Pflichtmodule Mathematik							56
Modulnr.	Modul	Prüfungsform*	Dauer	SL/PL	Gesamtnotenrelevant	OP	ECTS
MAT 301	Analysis I	Klausur	90 Min.	PL	Ja	Ja/ -	10
MAT 302	Analysis II	Klausur	90 Min.	PL	Ja		10
MAT 303	Lineare Algebra I	Klausur	90 Min.	PL	Ja	Ja/ -	9
MAT 304	Lineare Algebra II/A	Klausur	90 Min.	PL	Ja	Ja/ -	4
MAB 406	Lineare Algebra II/B	Klausur	90 Min.	PL	Ja		5
MAT 309	Stochastik I	Klausur	90 Min.	PL	Ja		9
MAT 306	Numerik	Klausur	90 Min.	PL	Ja		9

Im "Wahlmodul Mathematik" kann mit Ausnahme der Lehrveranstaltungen MAA 408 "Dynamische Systeme und Stabilität" und MAB 401 "Algebra" jede Mathematik-Veranstaltung (Vorlesung+Übung mit 8 ECTS-Punkten) aus dem Modulhandbuch des Bachelor- oder Masterstudiengangs *B.Sc./M.Sc. Wirtschaftsmathematik* gewählt werden, sofern die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen erfüllt sind.

Wahlmodule Mathematik							14
Modul	Prüfungsform*	Dauer	SL/PL	Gesamtnotenrelevant	OP	ECTS	
Mathematische Vorlesung+ Übung aus B.Sc./ M.Sc. Wirtschaftsmathematik	Klausur oder Prüfungsgespräch	90/30 Min.	PL	Ja		8	
Seminar aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik	Präsentation oder schriftliche Ausarbeitung		SL			3	
Seminar aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik	Präsentation oder schriftliche Ausarbeitung		SL			3	

\* In der Regel gelten die aufgeführten Prüfungsformen. Den Erfordernissen der Lehre entsprechend und nach der Maßgabe der Lehrenden kann von den jeweils aufgeführten Prüfungsformen abgewichen werden. Die verbindliche Festlegung erfolgt durch die/den DozentIn.

Eine Modulübersicht zu Bildungswissenschaften und Fachdidaktik finden Sie auf den Seiten der Philosophischen Fakultät: [https://www.phil.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/phil/Dokumente/Modulkataloge\\_Lehramt/Modulkatalog\\_BEd\\_Bildungswissenschaft\\_Didaktik\\_012024.pdf](https://www.phil.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/phil/Dokumente/Modulkataloge_Lehramt/Modulkatalog_BEd_Bildungswissenschaft_Didaktik_012024.pdf)

# Modulübersicht im Fach Mathematik, B.Ed.

## Pflichtmodule Mathematik

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
MAT 301	Analysis I	D	10	HWS	Prof. M. Schmidt	8
MAT 302	Analysis II	D	10	FSS	Prof. M. Schmidt	10
MAT 303	Lineare Algebra I	D	9	HWS	Prof. Hertling	12
MAT 304	Lineare Algebra II/A	D	4	FSS	Prof. Hertling	14
MAB 406	Lineare Algebra II/B	D	5	FSS	Prof. Hertling	16
MAT 309	Stochastik I	D	9	HWS	Prof. Döring	18
MAT 306	Numerik	D	9	HWS	Prof. Göttlich	20

## Wahlmodule Mathematik

Mathematikveranstaltungen aus dem Bachelor- oder Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, sofern die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen erfüllt sind.

Im Wahlmodul Mathematik können die Veranstaltungen MAA 408 "Dynamische Systeme und Stabilität" und MAB 401 "Algebra" **nicht gewählt** werden. Es dürfen alle weiteren Veranstaltungen mit 8 ECTS-Punkte aus dem Modulhandbuch des Bachelor- oder Masterstudiengangs gewählt werden, sofern die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen erfüllt sind.

Das folgende Angebot kann sich innerhalb eines akademischen Jahres ändern. Bitte informieren Sie sich über Änderungen auf der Homepage der Fakultät WIM unter "Mittelfristiges Vorlesungsverzeichnis": <https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/b-sc-wirtschaftsmathematik/>

### Bachelor-Wahlmodule:

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
MAB 407	Zahlentheorie	D	8	FSS	Prof. Reichelt	22
MAC 404	Lineare Optimierung	D	8	HWS	Prof. Staudigl	24
MAC 410	Mathematical Finance	E	8	HWS	Prof. Prömel	26

### Master-Wahlmodule:

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
MAA 504	Partial Differential Equations	E	8	FSS	Prof. Chen	28
MAA 510	Introduction to Partial Differential Equations	E	8	HWS	Prof. M. Schmidt	30

MAA 516	Funktionalanalysis	D	8	HWS	Dr. Parczewski	32
MAA 520	Analytische Zahlentheorie, Robotervorlesung	D	8	FSS	Prof. Reichelt	34
MAA 525	Mean-field particle systems and their limits to non-local PDEs, Robotervorlesung	E	8	HWS	Prof. Chen	36
MAB 513	Computeralgebra, Robotervorlesung	D	8	HWS	Prof. Seiler	38
MAB 518	Quantum Computing und dessen mathematische Grundlagen	D	8	HWS	Prof. Schlather	40
MAB 521	Harmonische Analysis auf Halbgruppen und ihre Anwendung in der Statistik	D	8	HWS	Prof. Schlather	42
MAC 510	Numerik partieller Differentialgleichungen	D	8	FSS	Prof. Neuenkirch	44
MAC 515	Stochastic Processes	E	8	FSS	Prof. Slowik	46

## Seminare aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik

Im "Wahlmodul Mathematik" kann jedes Seminar (mit 3 ECTS-Punkten) aus dem Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs "B.Sc. Wirtschaftsmathematik" gewählt werden.

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
SEM 449	Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme	D	3	HWS/FSS	Prof. M. Schmidt	48
SEM 461	Seminar Computational Methods	D	3	HWS	Prof. Schlather	50
SEM 462	Seminar Expositiones Mathematicae	D	3	HWS/FSS	Dr. Parczewski	52
SEM 463	Seminar Diskrete Finanzmathematik	D	3	HWS/FSS	Prof. Prömel	54
SEM 464	Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz	D	3	HWS/FSS	Prof. Döring	56
SEM 468	Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung	D	3	HWS/FSS	Prof. Göttlich / Prof. Neuenkirch / Prof. Staudigl	58

SEM 469	Seminar Stochastik	D	3	HWS	Prof. Döring	60
SEM 472	Seminar Diffusion Equations	E	3	FSS	Prof. Chen	62
SEM 477	Seminar Mathematische Optimierung	D	3	HWS	Prof. Staudigl	64
SEM 478	Seminar zur Versicherungsmathematik	D	3	HWS/FSS	Prof. K. Schmidt	66
SEM 486	Seminar Buch der Beweise	D	3	HWS	Prof. Reichelt	68
SEM 494	Seminar Lebensversicherungsmathematik	D	3	FSS	Prof. Prömel	70
SEM 495	Seminar zu Definitheit	D	3	FSS	Prof. Schlather	72

## Bachelorarbeit

Das Thema der Bachelorarbeit wird in der Regel aus dem belegten Pflichtmodul gewählt und kann aus den besuchten Lehrveranstaltungen entwickelt werden.

# Modulbeschreibungen

## Pflichtmodule

### MAT 301: Analysis I

<b>Modulnummer</b>	MAT 301
<b>Titel</b>	Analysis I
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit großer Übung und Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	10
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzstudium:</b> 112 h pro Semester (8 SWS) <b>Eigenstudium:</b> 182 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"><li>• 154 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li><li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li></ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	-
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengen und Abbildungen</li><li>• Reelle Zahlen</li><li>• Zahlenfolgen und Reihen</li><li>• Funktionen in einer reellen Variablen</li></ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe der reellen Analysis (BF1, BK1)</li><li>• Konvergenz von Folgen und Reihen (BK1)</li><li>• Stetigkeit von Funktionen in einer Variablen (BK1)</li><li>• Differenzierbarkeit von Funktionen in einer Variablen (BK1)</li><li>• Riemann-Integral von Funktionen in einer Variablen (BK1)</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematische Beweisführung (BF1, BO2)</li><li>• Hantieren mit Gleichungen und Ungleichungen (BF1, BO2)</li><li>• Berechnen von Grenzwerten (BF1, BO3)</li><li>• Kurvendiskussion (BF2, BO3)</li><li>• Berechnen von unbestimmten und bestimmten Integralen (BO2, BO3)</li></ul> <b>Personale Kompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teamarbeit (BF4)</li></ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• K. Fritzsche: <i>Grundkurs Analysis I</i></li><li>• O. Forster: <i>Analysis I</i></li><li>• H. Heuser: <i>Lehrbuch der Analysis I</i></li></ul>

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt, Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Leif Döring
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Numerik, Analysis II & III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Zahlentheorie, Optimierung, Stochastik I, Katastrophentheorie
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1. Fachsemester

## MAT 302: Analysis II

<b>Modulnummer</b>	MAT 302
<b>Titel</b>	Analysis II
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit großer Übung und Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	10
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 112 h pro Semester (8 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 182 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 154 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I, Grundkenntnisse in Linearer Algebra I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrische Räume</li> <li>• Normierte Vektorräume</li> <li>• Funktionen mehrerer Variabler</li> <li>• Funktionale</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz in metrischen Räumen (BK1)</li> <li>• Stetigkeit von Abbildungen zwischen metrischen Räumen (BK1)</li> <li>• Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Variablen (BK1)</li> <li>• Grundbegriffe der nichtlinearen Analysis (BF1, BK1)</li> <li>• Integration von Funktionen mehrerer Variablen (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beweisführung (BF1, BO2)</li> <li>• Hantieren mit Gleichungen und Ungleichungen (BF1, BO2)</li> <li>• Berechnen von Grenzwerten (BF1, BO3)</li> <li>• Berechnen von Ableitungen (BO2)</li> <li>• Bestimmung von Minima unter Zwangsbedingungen (BF2, BO3)</li> <li>• Berechnen von Integralen (BO2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• K. Fritzsche: <i>Grundkurs Analysis II</i></li> <li>• O. Forster: <i>Analysis II</i></li> <li>• H. Heuser: <i>Lehrbuch der Analysis II</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)

<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	FSS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt, Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Leif Döring
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Numerik, Analysis III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Optimierung, Stochastik I, Katastrophentheorie
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	2. Fachsemester

## MAT 303: Lineare Algebra I

<b>Modulnummer</b>	MAT 303
<b>Titel</b>	Lineare Algebra I
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit großer Übung und Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	9
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 112 h pro Semester (8 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	-
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen, Ringe, Körper</li> <li>• Vektorräume, Lineare Abbildungen, Matrizen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Determinanten</li> <li>• Eigenwerte und Diagonalisierung</li> <li>• Euklidische Vektorräume</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wesentlichen Ideen und Methoden der Linearen Algebra</li> <li>• Kenntnis der wesentlichen mathematischen Beweismethoden (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen der Linearen Algebra als Grundstrukturen der Mathematik würdigen und sicher mit ihnen umgehen (BK1)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme in Anwendungen erkennen und professionell lösen (BF2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Denken (BO2)</li> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschriebe, online abrufbares Skript, Präsentationen
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• M. Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)

<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Dr. Mathias Staudigl
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Analysis II & III, Stochastik I, Numerik, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Optimierung, Seminar Prof. Hertling
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, M.Sc. Psychologie, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1. Fachsemester

## MAT 304: Lineare Algebra II/A

<b>Modulnummer</b>	MAT 304
<b>Titel</b>	Lineare Algebra II/A
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit großer Übung und Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	4
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 56 h pro Semester (4 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 56 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 14 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Lineare Algebra I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euklidische Vektorräume</li> <li>• Normalformen von Endomorphismen</li> <li>• Weitere Ergänzungen zur Linearen Algebra I</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen der Linearen Algebra I wie Normalformen von Endomorphismen kennen (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselspiel zwischen abstrakten Objekten (Endomorphismen, Bilinearformen) und repräsentierenden konkreten Daten (Matrizen) würdigen (BF1, BO2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Denken (BO2)</li> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschriften, online abrufbares Skript, Präsentationen
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i></li> <li>• Lorenz: <i>Lineare Algebra II</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (2 SWS), große Übung (1 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	FSS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Dr. Mathias Staudigl
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Seminar Prof. Hertling, Lineare Optimierung
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	2. Fachsemester

## MAB 406: Lineare Algebra II/B

<b>Modulnummer</b>	MAB 406
<b>Titel</b>	Lineare Algebra II/B
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	5
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 42 h pro Semester (3 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 104 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 14 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	-
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie in Räumen mit Bilinearform, insbesondere in zwei- und dreidimensionalen euklidischen Räumen sowie zugehörige Symmetrien</li> <li>• Trigonometrie</li> <li>• Geometrische Abbildungen: Kongruenz, Ähnlichkeit, Projektionen</li> <li>• Geometrische Gebilde: Kegelschnitte, Rotationskörper, platonische Körper</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte Kenntnisse klassischer Themen der Geometrie (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete geometrische Situationen mit Techniken der LA und der Algebra behandeln können (BF1, BF2, BO2)</li> <li>• Die historische Entwicklung von Teilen der Geometrie würdigen (BF2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Denken (BO2)</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1, BO4)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschriften, online abrufbares Skript, Präsentationen
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i></li> <li>• Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i></li> <li>• Lorenz: <i>Lineare Algebra II</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Übungspunkte)

<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	FSS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Dr. Mathias Staudigl
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Funktionalanalysis, Seminar Prof. Dr. Claus Hertling
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5./ 6. Fachsemester

## MAT 309: Stochastik I

<b>Modulnummer</b>	MAT 309
<b>Titel</b>	Stochastik I
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit großer Übung und Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	9
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 112 h pro Semester (8 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Maß- und Integrationstheorie</li> <li>• Grundbegriffe: Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Verteilungen (stetig und diskret), Verteilungsfunktionen, Laplaceexperimente, Kombinatorik</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayessche Formeln, Unabhängigkeit</li> <li>• Erwartungswert, Momente, momenterzeugende Funktionen, charakteristische Funktionen, Kovarianz, Korrelation, Summen unabhängiger Zufallsvariablen</li> <li>• Konvergenzbegriffe, Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Erste Begriffe der mathematischen Statistik</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, grundlegende konkrete Modelle und Verteilungen (BF1, BK1)</li> <li>• Einfache Formen des Gesetzes der großen Zahlen und des zentralen Grenzwertsatzes einschließlich der zugehörigen Konvergenzbegriffe (BK1)</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte unter Zusatzinformation: bedingte Erwartung (BK1)</li> <li>• Grundzüge der mathematischen Statistik (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfaches Modellieren mit Verteilungen und Zufallsvariablen, Rechnen mit verschiedenen Verteilungen (BF3, BO3)</li> <li>• Stochastisches Denken (BF1)</li> <li>• Erkennen, in welchen Situationen Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz Anwendung finden und welche Konsequenzen sie haben (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>

<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften, Videos
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-O. Georgii: <i>Stochastik</i></li> <li>• K.L. Chung: <i>Elementary Probability with Stochastic Processes</i></li> <li>• H. Bauer: <i>Wahrscheinlichkeitstheorie</i></li> <li>• A. Klenke: <i>Probability Theory</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Leif Döring
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Leif Döring
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Stochastik II, Finanzmathematik, Markovketten, Monte Carlo Methoden, Stochastic Processes, Seminar Finanzmathematik, Seminar Stochastik
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	3. Fachsemester

## MAT 306: Numerik

<b>Modulnummer</b>	MAT 306
<b>Titel</b>	Numerik
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung und Programmierpraktikum
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Pflichtveranstaltung Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	9
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 112 h pro Semester (8 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 158 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 130 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I & II, Lineare Algebra I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerik linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Störungstheorie und Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Ausgleichsrechnung</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunktiterationen, insbesondere Newton-Verfahren</li> <li>• Interpolation und Splines</li> <li>• Numerische Integration</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Numerischen Mathematik (BF1, BK1)</li> <li>• Algorithmisches Denken und Implementierung grundlegender Verfahren zur Bestimmung von Näherungslösungen (BK3)</li> <li>• Klassifikation und Interpretation numerischer Probleme (BK1, BO3)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellierung eines (Anwendungs-)Problems (BF3, BO3)</li> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BO1, BF4)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb und Folien
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript</li> <li>• P. Deuffhard, A. Hohmann: <i>Numerische Mathematik I</i></li> <li>• Hanke-Bourgeois: <i>Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens</i></li> <li>• G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: <i>Numerische Mathematik</i></li> <li>• J. Stoer: <i>Einführung in die Numerische Mathematik I</i></li> </ul>

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit Übungen und Programmierpraktikum
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% der Punkte der Übungsaufgaben</li> <li>• 50% der Punkte der Programmieraufgaben</li> </ul>
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Monte Carlo Methods, Lineare Optimierung, BSc-Seminar über Numerik u.a.
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	3. Fachsemester

# Wahlmodule Mathematik

## MAB 407: Zahlentheorie

<b>Modulnummer</b>	MAB 407
<b>Titel</b>	Zahlentheorie / <i>Number Theory</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I, Lineare Algebra I & II/A
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplikative Struktur der ganzen Zahlen, Modulrechnung mit Anwendungen in der Kryptographie</li> <li>• Primzahlverteilung und Primzahltest</li> <li>• Algorithmen zur Faktorisierung ganzer Zahlen</li> <li>• Kettenbrüche und ihre Anwendungen</li> <li>• Quadratische Zahlkörper, quadratische Formen und quadratische Reste, Berechnung der modularen Quadratwurzel</li> <li>• Fermat-Vermutung für Zahlen und Polynome</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der elementaren Zahlentheorie (BF1, BK1)</li> <li>• Algorithmische Verfahren (BK2, BO3)</li> <li>• Zahlentheoretische Grundlagen der Kryptographie mit öffentlichen Schlüsseln sowie einiger kryptographischer Protokolle (BK3, BO3)</li> <li>• Einfache Grundbegriffe der algebraischen Zahlentheorie für quadratische Zahlkörper (BF1, BK1)</li> <li>• Deren Anwendung auf die Darstellung natürlicher Zahlen als Summen von Quadraten und die Berechnung (BF1, BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung einfacher linearer und quadratischer diophantischer Gleichungen (BF2, BK3)</li> <li>• Bestimmung großer Primzahlen und Faktorisierung großer Zahlen (BF2, BK3, BO3)</li> <li>• Approximation reeller Zahlen durch Kettenbrüche mit Anwendungen auf Kalenderberechnungen und Kryptologie (BF1, BF3, BO2)</li> <li>• Anwendung des quadratischen Reziprozitätsgesetzes (BF1)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien

<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• P. Bundschuh: <i>Einführung in die Zahlentheorie</i></li> <li>• S. Müller-Stach, J. Piontkowski: <i>Elementare und algebraische Zahlentheorie</i></li> <li>• A. Schmidt: <i>Einführung in die algebraische Zahlentheorie</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 50 % der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Thomas Reichelt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Reichelt
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5./ 6. Fachsemester

## MAC 404: Lineare Optimierung

<b>Modulnummer</b>	MAC 404
<b>Titel</b>	Lineare Optimierung / <i>Linear Optimization</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Lineare Algebra I & II/A, Analysis I & II
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie von Polyedern</li> <li>• Theorie der Linearen Optimierung</li> <li>• Ganzzahlige Optimierung</li> <li>• Innere-Punkt-Verfahren</li> <li>• Optimierung auf Graphen</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der wesentlichen Konzepte und Lösungsverfahren der Linearen Optimierung (BF1, BK1)</li> <li>• Computerunterstützte Umsetzung anwendungsbezogener Fragestellungen (BK2, BK3, BO1)</li> <li>• Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten identifizierten Klassifikation und Interpretation numerischer Probleme (BK1, BO2)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellierung eines Problems (BF3, BO3)</li> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BO1, BF4, BF5)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschriften, eigenes Skriptum
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert J. Vanderbei: <i>Linear Programming: Foundations and Extensions</i></li> <li>• Alexander Schrijver: <i>Theory of Linear and Integer Programming</i></li> <li>• Michele Conforti, Gerard Cornuéjols, Giacomo Zambelli: <i>Integer Programming</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)

<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Bearbeitung von Übungsblättern und mindestens 50 % der Übungsaufgaben bestanden
<b>Prüfungsdauer</b>	90 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch, auf Wunsch auch Englisch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Mathias Staudigl
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Mathias Staudigl
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Nonlinear Optimization, Konvexe Optimierung, Optimale Kontrolle
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, M.Sc. Wirtschaftsinformatik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5./ 6. Fachsemester

## MAC 410: Mathematical Finance

<b>Module number</b>	MAC 410
<b>Title</b>	Mathematical Finance / <i>Finanzmathematik</i>
<b>Form of module</b>	Lecture with exercise classes
<b>Type of module</b>	Mathematics elective C
<b>Level</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	8
<b>Workload</b>	<b>Classroom instruction:</b> 84 h per semester (6 SWS) <b>Self-study:</b> 128 h per semester
<b>Prerequisites</b>	Stochastics I
<b>Aim of module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematical foundation of discrete-time mathematical finance (conditional expectation, martingale and basic functional analysis)</li> <li>• Modeling of financial markets in discrete time</li> <li>• No arbitrage theory in discrete time (fundamental theorems of asset pricing, pricing and hedging of European options in complete and incomplete markets)</li> <li>• Binomial model of Cox, Ross and Rubinstein</li> <li>• Risks measure and portfolio optimization in discrete time</li> <li>• American options and optimal stopping in discrete time</li> <li>• Basics of mathematical finance in continuous time (Black-Scholes formula and “Greeks”)</li> </ul>
<b>Learning outcomes and qualification goals</b>	<p><b>Professional competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of modeling in mathematical finance (BK2, BK4)</li> <li>• Fundamentals of martingale theory (BK1, BK4)</li> <li>• Pricing and hedging of risky positions in various market models (BK1, BK2, BK3)</li> </ul> <p><b>Methodological competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic principles of risk management (BF2, BF3, BO1, BO3)</li> <li>• Mastering the terminology of mathematical finance (BF4, BF5, BO1)</li> <li>• Recognizing the appropriate use of pricing methods and of risk measures (BF2, BF3, BF4, BF5)</li> </ul> <p><b>Interpersonal skills:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamwork (BF4)</li> </ul>
<b>Media</b>	Presentation on the blackboard and videos
<b>Literature</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Bäuerle and Rieder: <i>Finanzmathematik in diskreter Zeit</i>, Springer, 2017</li> <li>• Föllmer and Schied: <i>Stochastic Finance. An Introduction in Discrete Time</i>, 3rd revised and extended edition, De Gruyter 2011</li> <li>• Klenke: <i>Probability Theory</i>, Springer, 2006</li> </ul>
<b>Methods</b>	Lecture (4 SWS) and exercise classes (2 SWS)
<b>Form of assessment</b>	Written examination

<b>Admission requirements for assessment</b>	Successful participation in the exercise classes and 50% of the points for the homework
<b>Duration of assessment</b>	90 minutes
<b>Language</b>	English
<b>Offering</b>	HWS
<b>Lecturer</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Person in charge</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Duration of module</b>	1 semester
<b>Further modules</b>	-
<b>Programs</b>	B.Sc. Mathematics in Business and Economics, B.Sc. Economics, Teacher Education Mathematics
<b>Semester</b>	5th/ 6th semester

## MAA 504: Partial Differential Equations

<b>Modulnummer</b>	MAA 504
<b>Titel</b>	Partial Differential Equations / <i>Partielle Differentialgleichungen</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I & II, Lineare Algebra I, Stochastik I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elliptische Differentialgleichungen</li> <li>• Funktionenräume</li> <li>• Randwertproblem, Dirichletproblem</li> <li>• A-priori-Abschätzungen</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrautheit mit den Grundbegriffen partieller Differentialgleichungen (MK1)</li> <li>• Vertrautheit mit Distributionen, Hölderräumen und Sobolevräumen (MK1)</li> <li>• Vertrautheit mit Sobolevungleichungen (MK1)</li> <li>• Verständnis des Konzepts der schwachen Lösung (MK1, MO2)</li> <li>• Verständnis des Randverhaltens von Lösungen (MK1, MO2)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die Existenz von Lösungen zu untersuchen (MO2)</li> <li>• Fähigkeit, die Eindeutigkeit von Lösungen zu untersuchen (MO2)</li> <li>• Fähigkeit, die Regularität von Lösungen zu untersuchen (MO2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis für komplexe Argumentationen in der elliptischen Theorie (MO3)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Beamer, Skript (online), Lernvideos
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• D. Gilbarg, N.S. Trudinger: <i>Elliptic Partial Differential Equations of Second Order</i></li> <li>• Y.-Z. Chen, L.-C. Wu: <i>Second Order Elliptic Equations and Elliptic Systems</i></li> <li>• L.C. Evans: <i>Partial Differential Equations</i></li> </ul>

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Angebotsturnus</b>	FSS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Li Chen
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Li Chen, Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 2./ 3. Fachsemester

## MAA 510: Introduction to Partial Differential Equations

<b>Module number</b>	MAA 510
<b>Title</b>	Introduction to Partial Differential Equations / <i>Einführung in partielle Differentialgleichungen</i>
<b>Form of module</b>	Lecture with exercise classes
<b>Type of module</b>	Mathematics elective A
<b>Level</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Workload</b>	<b>In-person study:</b> 84 h per semester (2 lecture and 1 tutorial per week) <b>Self-study:</b> 154 h per semester, including work on the exercises sheets, on-going revision and preparation for the exam
<b>Prerequisites</b>	Analysis I & II, basic knowledge of Linear Algebra I
<b>Aim of module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamental concepts of PDEs</li> <li>• Method of Characteristics</li> <li>• Laplace Equation</li> <li>• Heat Equation</li> <li>• Wave equation</li> </ul>
<b>Learning outcomes and qualification goals</b>	<p><b>Professional competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear PDEs (MK1, MO2)</li> <li>• Fundamental solutions (MK1)</li> <li>• Greens functions (MK1)</li> <li>• Heat kernel (MK1)</li> <li>• Existence and uniqueness of Cauchy problems (MK1, MO2)</li> <li>• Spherical means in the solution of the Wave equation (MK1)</li> </ul> <p><b>Methodological competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification of PDEs into elliptic, parabolic and hyperbolic classes (MO2)</li> <li>• Representation formulae as means of solution (MO3)</li> <li>• Energy methods (MO2)</li> <li>• Maximum principles (MO2)</li> </ul> <p><b>Personal competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamwork (MO4)</li> </ul>
<b>Media</b>	Live teaching at the board with supplemental digital visualisation, lecture script, exercises with written solutions, recorded lecture videos, recorded revision videos
<b>Literature</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. C. Evans: <i>Partial Differential Equations</i></li> <li>• F. John: <i>Partial Differential Equations</i></li> </ul>
<b>Methods</b>	-
<b>Form of assessment</b>	Oral examination
<b>Admission requirements for assessment</b>	-

<b>Duration of assessment</b>	30 minutes
<b>Language</b>	English
<b>Offering</b>	HWS 2025
<b>Lecturer</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Person in charge</b>	Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Duration of module</b>	1 semester
<b>Further modules</b>	Seminar Prof. Schmidt, Seminar Prof. Chen
<b>Programs</b>	M.Sc. Mathematics in Business and Economics, B.Sc. Mathematics in Business and Economics, M.Sc. Economic and Business Education, Teacher Education Mathematics, M.Sc. Mathematics
<b>Semester</b>	1st semester

## MAA 516: Funktionalanalysis

<b>Modulnummer</b>	MAA 516
<b>Titel</b>	Funktionalanalysis / <i>Functional Analysis</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrische Räume: Vollständigkeit, Vervollständigung; Kompaktheit, Satz von Arzelà-Ascoli</li> <li>• Banachräume: lineare Operatoren und Funktionale, Dualraum, Reflexivität, schwache Konvergenz, kompakte Operatoren, adjungierte Operatoren</li> <li>• Grundprinzipien der Funktionalanalysis: Bairescher Kategoriensatz, Satz von Banach-Steinhaus, Satz vom inversen Operator, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Hahn-Banach-Sätze</li> <li>• Hilberträume: Orthonormalbasen, selbstadjungierte Operatoren</li> <li>• Fredholmtheorie und Spektraltheorie: Fredholm-Alternative, Spektralzerlegung, Spektralsatz</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die Standardmethoden und wichtigsten Aussagen der Funktionalanalysis erlernt (MK1, MF1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können nach Besuch des Moduls Ideen und Methoden der Analysis und der linearen Algebra zusammenführen und ihre Gemeinsamkeiten erkennen (MF1, MO2)</li> <li>• Weiterhin sind sie im Besitz zentraler Techniken der höheren Analysis, die für zahlreiche mathematische Anwendungsfelder (z.B. PDEs) relevant sind (MO3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (MO2, MO3)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb

<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Werner: <i>Funktionalanalysis</i>, Springer, 2018</li> <li>• Alt, H. W.: <i>Lineare Funktionalanalysis: Eine anwendungsorientierte Einführung</i>, Springer, 2012</li> <li>• Hirzebruch, F. und Scharlau, W.: <i>Funktionalanalysis</i>, Spektrum, 1996</li> <li>• Dobrowolski, J.: <i>Angewandte Funktionalanalysis</i>, Springer, 2010</li> <li>• Rudin, W.: <i>Reelle und komplexe Analysis</i>, Oldenbourg Verlag, 1999</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Bearbeitung von Übungsblättern und jeweils 50% der Übungsaufgaben und Votieraufgaben bestanden
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Dr. Peter Parczewski
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch, Prof. Dr. Martin Schmidt, Prof. Dr. Leif Döring
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 2. Fachsemester im Master, 5./ 6. Fachsemester im Bachelor

## MAA 520: Analytische Zahlentheorie

<b>Modulnummer</b>	MAA 520
<b>Titel</b>	Analytische Zahlentheorie / <i>Analytic Number Theory</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II/A, (Elemente der) Funktionentheorie
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Eine Auswahl aus folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arithmetische Funktionen und Dirichlet-Reihen</li> <li>• Charaktere und Summationsformeln</li> <li>• L-Funktionen und Riemann'sche Zeta-Funktionen</li> <li>• Siebmethoden und Anwendungen des Großen Siebes</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen und wichtigsten Aussagen der analytischen Zahlentheorie vertraut (MK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in abstrakten Strukturen zu denken (MO2)</li> <li>• Fähigkeit, auch umfangreichere Beweise aus dem Bereich der Zahlentheorie zu erfassen und nachzuvollziehen (MO2, MO3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b> -</p>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• J. Brüder: <i>Einführung in die analytische Zahlentheorie</i></li> <li>• T. M. Apostol: <i>Introduction to Analytic Number Theory</i></li> <li>• D. B. Zagier: <i>Zetafunktionen und quadratische Körper</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 50% der Übungspunkte)
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Thomas Reichelt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Reichelt
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 2./ 3. Fachsemester

## MAA 525: Mean-field particle systems and their limits to non-local PDEs

<b>Module number</b>	MAA 525
<b>Title</b>	Mean-field particle systems and their limits to non-local PDEs
<b>Form of module</b>	Lecture courses with tutorials
<b>Type of module</b>	Mathematics elective A
<b>Level</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Workload</b>	<p><b>Classroom instruction:</b> 84 h per semester (6 SWS), including</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 56 h: Lecture</li> <li>• 28 h: Tutorial</li> </ul> <p><b>Self-study:</b> 154 h per semester</p>
<b>Prerequisites</b>	Analysis I & II, Linear Algebra I, Stochastics I
<b>Aim of module</b>	<p>Rigorous derivation of mean-field type PDEs. Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic existence results for ODE and SDE</li> <li>• Wellposedness theory of mean-field type nonlocal PDEs</li> <li>• Entropy estimates for PDEs</li> <li>• Derivation of kinetic mean-field equation from N particle dynamical system</li> <li>• Derivation of diffusion aggregation equation</li> </ul>
<b>Learning outcomes and qualification goals</b>	<p><b>Professional competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaining a mathematical understanding of the fundamental results (MK1, MF3)</li> </ul> <p><b>Methodological competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (MK1, MF3)</li> </ul> <p><b>Personal competence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamwork</li> </ul>
<b>Media</b>	Discussions/presentations on the blackboard and videos
<b>Literature</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Golse, F. (2016). <i>On the dynamics of large particle systems in the mean field limit</i>. In: <i>Macroscopic and large scale phenomena: coarse graining, mean field limits and ergodicity</i>, Springer, Cham, pp. 1-144 (Sections 1.2-1.5)</li> <li>• Carmona, R. (2016). <i>Lectures on BSDEs, stochastic control, and stochastic differential games with financial applications</i>, SIAM, Chapters 1-2</li> <li>• Lachker, D. (2018). Lecture notes: <i>Mean-field games and interacting particle systems</i>, Chapters 1-3</li> </ul>
<b>Methods</b>	Lecture (4 SWS), Tutorial (2 SWS)
<b>Form of assessment</b>	Oral examination
<b>Admission requirements for assessment</b>	-

<b>Duration of assessment</b>	30 minutes
<b>Language</b>	English
<b>Offering</b>	Irregular
<b>Lecturer</b>	Prof. boshi. Li Chen
<b>Person in charge</b>	Prof. boshi. Li Chen
<b>Duration of module</b>	1 semester
<b>Further modules</b>	-
<b>Programs</b>	M.Sc. Mathematics in Business and Economics, M.Sc. Mathematics
<b>Semester</b>	1st/ 2nd/ 3rd semester

## MAB 513: Computeralgebra

<b>Modulnummer</b>	MAB 513
<b>Titel</b>	Computeralgebra / <i>Computer Algebra</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Lineare Algebra I & II/A
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exaktes, numerisches und symbolisches Rechnen</li> <li>• Explizite Lösungsformeln für Gleichungen bis zum Grad vier</li> <li>• Polynomringe in mehreren Veränderlichen und Gröbner-Basen</li> <li>• Eliminationsordnungen und nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Hilbertscher Nullstellensatz</li> <li>• Vielfachheiten von Lösungen</li> <li>• Alternative Lösungsmethoden (univariate Polynome, Resultanten)</li> <li>• Modulare und p-adische Methoden in der Computeralgebra</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der jeweiligen Vor- und Nachteile von numerischem gegenüber symbolischem Rechnen</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten modularer und p-adischer Methoden (MK1)</li> <li>• Grundlegende Sätze über Polynomringe und ihre Ideale (MK1)</li> <li>• Gröbnerbasen und ihre Anwendungen (MK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse im Umgang mit einem Computeralgebrasystem</li> <li>• Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme (MK1)</li> <li>• Berechnung von Gröbnerbasen nach Buchberger (MK1)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung mathematischer Probleme durch symbolisches Rechnen</li> <li>• Verständnis der Mathematik hinter einigen wichtigen Algorithmen der Computeralgebra (MK1)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beispiele und Algorithmen mit Computeralgebrasystem via Beamer

<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• M. Kaplan: <i>Computeralgebra</i></li> <li>• F. Winkler: <i>Polynomial Algorithms in Computer Algebra</i></li> <li>• K. O. Geddes, S. R. Czabor, G. Labahn: <i>Algorithms for Computer Algebra</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 2./ 3. Fachsemester im Master, 5./ 6. Fachsemester im Bachelor

## MAB 518: Quantum Computing und dessen mathematische Grundlagen

<b>Modulnummer</b>	MAB 518
<b>Titel</b>	Quantum Computing und dessen mathematische Grundlagen / <i>Quantum Computing and its Mathematical Foundations</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra I</li> <li>• Stochastik I</li> <li>• Grundkenntnisse in C (z.B. Kurs “High Performance Computing”)</li> <li>• Hilbert-Räume (z.B. Kurs “Stochastik II/B”)</li> </ul>
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantencomputing und seine Grundlagen, wie (Quanten)Informationstheorie</li> <li>• Quanten-Wahrscheinlichkeitstheorie</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b> (MK1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen des Quantencomputing</li> <li>• Programmieren eines Quantencomputers</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b> (MK2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen einfacher Algorithmen für Quantencomputer</li> <li>• Mathematische Darstellung von Quantencomputern und deren Grundlagen</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b> (MF2, MF3, MO4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilen der Fähigkeiten und Grenzen eines Quantencomputers</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Watrous: <i>The Theory of Quantum Computing</i>. Cambridge</li> <li>• E.R. Johnson: <i>Programming Quantum Computers: Essential Algorithms and Code Samples</i>. O’Reilly, 2019</li> <li>• A. Khrennikov: <i>Quantum Probability and Randomness</i>. MDPI, 2019</li> <li>• M.A. Nielsen &amp; I.L. Chuang: <i>Quantum Computation and Quantum Information</i>. Cambridge</li> <li>• R.W. Yeung: <i>A First Course in Information Theory</i>. Springer, 2002</li> <li>• M.M. Wilde: <i>Quantum Information Theory</i>. Cambridge, 2017</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung

<b>Prüfungsvorleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen</li> <li>• 50% gründliche Bearbeitung beim Votiersystem</li> <li>• Zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen</li> </ul>
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Voraussichtlich 2-jährlich ab HWS 2025
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Seminar Definitheit
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Mathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 3. Fachsemester

**MAB 521: Harmonische Analysis auf Halbgruppen und ihre Anwendung in der Statistik**

<b>Modulnummer</b>	MAB 521
<b>Titel</b>	Harmonische Analysis auf Halbgruppen und ihre Anwendung in der Statistik / <i>Harmonic Analysis on Semigroups and its Application in Statistics</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Lineare Algebra I, Stochastik I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbgruppen</li> <li>• Positiv definite Funktionen</li> <li>• Satz von Bochner in der allgemeinsten Form</li> <li>• Anwendungen in der Statistik</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b> (MK1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Fourier-Transformation</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b> (MK2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit positiv definiten Funktionen</li> <li>• Beschreibung von Kegeln</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b> (MF2, MF3, MO4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilen der Wichtigkeit positiv definiter Funktionen</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berg, Christensen, Ressel (1984), <i>Harmonic Analysis on Semigroups</i>. Springer</li> <li>• Diverse Forschungsartikel des Lehrstuhls</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen</li> <li>• 50% gründliche Bearbeitung beim Votiersystem</li> <li>• Zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen</li> </ul>
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Voraussichtlich 2-jährlich ab HWS 2025
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Seminar Definitheit
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	1./ 3. Fachsemester

## MAC 510: Numerik partieller Differentialgleichungen

<b>Modulnummer</b>	MAC 510
<b>Titel</b>	Numerik partieller Differentialgleichungen / <i>Numerics of Partial Differential Equations</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Vorlesung mit Übung
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 84 h pro Semester (6 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Numerik, Kenntnisse von Differentialgleichungen, Numerik von Differentialgleichungen I
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Methoden für Hyperbolische partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Numerische Methoden für Parabolische partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Lösungsbegriff: klassische und schwache Lösung, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz numerischer Lösungsverfahren</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis weiterführender Verfahren der Numerischen Mathematik (MK1, MK2)</li> <li>• Konkretes Umsetzen und Anwenden der weiterführenden Verfahren in Programmcodes (MK1, MK2, MO2, MO4)</li> <li>• Interpretation numerischer Ergebnisse (MK1, MK2)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellierung eines Problems (MF1, MF2)</li> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (MF1, MF2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (MO2, MO3)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Tafelanschiebe, Beamer und Folien
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• LeVeque: <i>Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems</i></li> <li>• LeVeque: <i>Numerical Methods for Conservation Laws</i></li> <li>• Großmann/Roos: <i>Numerik Partieller Differentialgleichungen</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)

<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Mindestens 75% der Punkte der Programmieraufgaben
<b>Prüfungsdauer</b>	30 Minuten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	FSS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	Seminar Modellierung und Simulation, Scientific Computing Research Seminar
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 2. Fachsemester

## MAC 515: Stochastic Processes

<b>Module number</b>	MAC 515
<b>Title</b>	Stochastic Processes / <i>Stochastische Prozesse</i>
<b>Form of module</b>	Lecture with exercise classes
<b>Type of module</b>	Mathematics elective C
<b>Level</b>	Master
<b>ECTS</b>	8
<b>Workload</b>	<b>Lectures:</b> 56 h per semester <b>Exercise classes:</b> 28 h per semester <b>Self-study:</b> 156 h per semester
<b>Prerequisites</b>	Stochastics I
<b>Aim of module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastic processes in discrete and continuous time</li> <li>• Martingale convergence theory</li> <li>• Weak convergence theory</li> <li>• Brownian motion</li> <li>• Donsker's theorem</li> </ul>
<b>Learning outcomes and qualification goals</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MK1, M02, MO3</li> <li>• MF1, MF3</li> <li>• (cf "Erläuterungen zu den Abkürzungen")</li> </ul>
<b>Media</b>	Blackboard, videos
<b>Literature</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Achim Klenke: <i>Probability Theory</i></li> </ul>
<b>Methods</b>	Lectures, theoretical exercises
<b>Form of assessment</b>	Oral examination
<b>Admission requirements for assessment</b>	Participation in the exercise
<b>Duration of assessment</b>	30 minutes
<b>Language</b>	English
<b>Offering</b>	FSS
<b>Lecturer</b>	Prof. Dr. Leif Döring, Prof. Dr. Martin Slowik, Prof. Dr. David Prömel, Prof. Dr. Simon Weißmann
<b>Person in charge</b>	Prof. Dr. Martin Slowik
<b>Duration of module</b>	1 semester
<b>Further modules</b>	-
<b>Programs</b>	M.Sc. Mathematics, M.Sc. Mathematics in Business and Economics, Teacher Education Mathematics

Semester	1st/ 2nd/ 3rd/ 4th semester
----------	-----------------------------

## Seminare aus B.Sc. Wirtschaftsmathematik

### SEM 449: Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme

<b>Modulnummer</b>	SEM 449
<b>Titel</b>	Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme / <i>Seminar on Selected Topics in Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p><b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Eine der Vorlesungen Differenzialgleichungen, Dynamische Systeme oder Analysis III
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen zu Theorie und Anwendungen von Differenzialgleichungen und dynamischen Systemen
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Aspekte der Theorie der Differenzialgleichungen und der Theorie der dynamischen Systeme (BK1)</li> <li>• Anwendungen von Differenzialgleichungen und dynamischen Systemen in den Wirtschaftswissenschaften (BK1, BK2)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beweisführung (BF1, BO2)</li> <li>• Strukturierung mathematischer Texte (BF1, BO2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Verstehen mathematischer Texte (BF1, BF2)</li> <li>• Darstellung mathematischer Argumentation (BO2, BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
<b>Begleitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• H. Amann: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i></li> <li>• Fachliteratur</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schmidt
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5. Fachsemester

## SEM 461: Seminar Computational Methods

<b>Modulnummer</b>	SEM 461
<b>Titel</b>	Seminar Computational Methods / <i>Seminar on Computational Methods</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 h: Einarbeitung in das Thema</li> <li>• 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 15 h: Ausarbeitung einer Präsentation mittels <math>\text{\LaTeX}</math> und Tafelanschrieb</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Vorlesung Computational Statistics oder High Performance Computing
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen innerhalb des Gebietes Computational Methods
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Methodenkenntnis innerhalb des Gebietes Computational Methods (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche einfache Algorithmen für welche Daten eingesetzt werden sollten (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen der mathematischen Analysierbarkeit von Algorithmen (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Einsatzes von einfachen Algorithmen in der Praxis (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von einfachen Problemen im Bereich Computational Methods (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Beamer
<b>Begleitende Literatur</b>	Gemäß den jeweiligen Themen, z.B. G.H. Givens & J.A. Hoeting: <i>Computational Statistics</i> , Wiley
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und Folien der Präsentation

<b>Prüfungsvorleistung</b>	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Voraussichtlich 2-jährlich ab HWS 2025
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5. Fachsemester

## SEM 462: Seminar Expositiones Mathematicae

<b>Modulnummer</b>	SEM 462
<b>Titel</b>	Seminar Expositiones Mathematicae
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor, insbesondere Lehramt
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p><b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung und freies Selbststudium</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Grundvorlesungen
<b>Lehrinhalte</b>	Nicht durch die Vorlesungen erfasste Themen aus Grundvorlesungen, Numerik und Stochastik
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Zusammenhänge in Analysis, Numerik und Stochastik (BK1, BK3, BK4)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beweisführung</li> <li>• Modellierung</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Mathematische Textverarbeitung (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafel, Beamerpräsentation, schriftliche Ausarbeitung
<b>Begleitende Literatur</b>	Wechselnd, je nach Themengebieten
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Betreuung eines Projektes zwischen Schulen und Universität
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Betreuung eines Projektes und schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester
<b>Lehrende/r</b>	Dr. Peter Parczewski
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Peter Parczewski

<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 5. Fachsemester

## SEM 463: Seminar Diskrete Finanzmathematik

<b>Modulnummer</b>	SEM 463
<b>Titel</b>	Seminar Diskrete Finanzmathematik / <i>Seminar on Discrete Mathematical Finance</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 h: Einarbeitung in das Thema</li> <li>• 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 15 h: Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels <math>\text{\LaTeX}</math></li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Stochastik I, Finanzmathematik wird empfohlen
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen der diskreten Finanzmathematik
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Aspekte der stochastischen Modellierung wirtschafts- und finanzmathematischer Fragestellungen (BK1, BK2, BK4)</li> <li>• Mathematische Analyse einfacher wirtschafts- und finanzmathematischer Modelle (BK1, BK2, BF2, BF3, BF5)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche stochastischen Modelle für eine einfache wirtschafts- und finanzmathematische Fragestellung eingesetzt werden können (BF2, BF3)</li> <li>• Erkennen der Grenzen solcher Modelle hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF2, BF3)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Einsatzes solcher Modelle in der Praxis (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der stochastischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
<b>Begleitende Literatur</b>	Wechselnde Literatur und verschiedene Originalarbeiten
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	-

<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	4./ 5./ 6. Fachsemester

## SEM 464: Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz

<b>Modulnummer</b>	SEM 464
<b>Titel</b>	Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz / <i>Seminar on Mathematical Methods in Artificial Intelligence</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Stochastik I & II
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Ausgewählte Themen zur mathematischen Theorie in künstlicher Intelligenz, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Stochastic Optimization</li> <li>• Neural Networks</li> <li>• Stochastic Block Model</li> <li>• Graphical Models</li> </ul>
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Aspekte der Theorie großer stochastischer Netzwerke</li> <li>• Modellierung mit Modellen der mathematischen Physik (BK3, BF3)</li> <li>• Analyse von Schätzalgorithmen (BK3, BF3)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welches Netzwerkmodell zu welchen Anwendungen passt (BF2, BF3)</li> <li>• Abschätzungen von Schätzfehlern (BF2, BF3)</li> <li>• Konkrete, einfache Modellbildung (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der mathematischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
<b>Begleitende Literatur</b>	Mézard, Montanari: <i>Information, Physics, and Computation</i>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden

<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Leif Döring
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Leif Döring
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5. Fachsemester

## SEM 468: Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung

<b>Modulnummer</b>	SEM 468
<b>Titel</b>	Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung / <i>Seminar on Numerical Mathematics and Optimization</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS) <b>Eigenstudium:</b> 62 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Numerik, Programmierkenntnisse
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen zu Numerik und Optimierung
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung mit praxisbezogenen Problemstellungen (BK1, BK2, BK3, BF3)</li> <li>• Numerische Behandlung, Simulation und Optimierung (BK3, BF3)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2, BF6)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der mathematischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
<b>Begleitende Literatur</b>	Wechselnde Vorlagen
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS/FSS

<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	5. Fachsemester

## SEM 469: Seminar Stochastik

Modulnummer	SEM 469
Titel	Seminar Stochastik / <i>Stochastics Seminar</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p><b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik I und/oder II/A
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der modernen Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Stochastik (BK1, BK2, BK4)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel oder Zeitschriftenartikel der modernen Stochastik
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester

<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 5. Fachsemester

## SEM 472: Seminar Diffusion Equations

<b>Module number</b>	SEM 472
<b>Title</b>	Seminar Diffusion Equations + Advanced
<b>Form of module</b>	Seminar
<b>Type of module</b>	Advanced
<b>Level</b>	Bachelor + Master
<b>ECTS</b>	Refer to the module overview or examination regulations for the respective degree program
<b>Workload</b>	<b>Meeting in person:</b> 28 h per semester (2 SWS) <b>Reading topic related references:</b> 20 h per semester <b>Preparing for the presentation:</b> 20 h per semester <b>Report for the presentation:</b> 15 h per semester
<b>Prerequisites</b>	Analysis I & II, Linear Algebra, Basic knowledge of differential equations
<b>Aim of module</b>	Preparation for the bachelor's + master's theses
<b>Learning outcomes and qualification goals</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weak solution theory (MK1, MO2)</li> <li>• Free energy method in studying large time behavior (MK1, MO2)</li> <li>• Application of the theory in newly derived models (MO3)</li> </ul>
<b>Media</b>	Blackboard or projector
<b>Literature</b>	Will be distributed at the first meeting
<b>Methods</b>	Presentations by the participants
<b>Form of assessment</b>	Presentation and the report from the presentation
<b>Admission requirements for assessment</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clearly present the leaning distributed learning material</li> <li>• Participate the other presentations</li> <li>• Join the discussions in the seminar</li> </ul>
<b>Duration of assessment</b>	-
<b>Language</b>	English
<b>Offering</b>	Regularly in the FSS
<b>Lecturer</b>	Prof. boshi. Li Chen
<b>Person in charge</b>	Prof. boshi. Li Chen
<b>Duration of module</b>	1 semester
<b>Further modules</b>	-
<b>Programs</b>	B.Sc. Mathematics in Business and Economics, M.Sc. Mathematics in Business and Economics, Teacher Education Mathematics

<b>Semester</b>	3rd/ 5th semester in Bachelor, 1st/ 2nd/ 3rd semester in Master
-----------------	--

## SEM 477: Seminar Mathematische Optimierung

<b>Modulnummer</b>	SEM 477
<b>Titel</b>	Seminar Mathematische Optimierung
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Numerik, Optimierung
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen der Optimierung
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Numerik / Optimierung (BK1, BK2, BK4)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschriebe, Präsentationen mit Beamer
<b>Begleitende Literatur</b>	Ausgewählte Buchkapitel, Zeitschriftenartikel der Numerik / Optimierung / stochastischen Optimierung
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
<b>Sprache</b>	Deutsch, auf Wunsch Englisch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Mathias Staudigl, Prof. Dr. Simon Weißmann
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Mathias Staudigl, Prof. Dr. Simon Weißmann
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester

<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 3. Fachsemester

## SEM 478: Seminar zur Versicherungsmathematik

<b>Modulnummer</b>	SEM 478
<b>Titel</b>	Seminar zur Versicherungsmathematik / <i>Seminar on Insurance Mathematics</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS) <b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Wahrscheinlichkeitstheorie auf der Grundlage der Maß- und Integrationstheorie
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen der Versicherungsmathematik und verwandter Gebiete der Stochastik
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Analyse stochastischer Modelle</li> </ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Erarbeitung mathematischer Literatur, Aneignung der Ergebnisse und Beweismethoden und deren Umsetzung in einen verständlichen Vortrag</li> </ul> <b>Personale Kompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation mathematischer Sachverhalte</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentation der Ergebnisse mit Beamer und Tafelanschrieb der Beweise
<b>Begleitende Literatur</b>	Literaturhinweise zum jeweiligen Thema werden bei der Vorbesprechung angegeben
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Handout, Folien und schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	HWS
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt

<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 5. Fachsemester

## SEM 486: Seminar Buch der Beweise

Modulnummer	SEM 486
Titel	Seminar Buch der Beweise / <i>Seminar Proofs from the Book</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p><b>Eigenstudium:</b> 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h: Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen Zahlentheorie, Geometrie, Analysis und Kombinatorik
Lern- und Kompetenzziele	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschieden, es hängt vom Thema ab</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständig mit mathematischer Literatur umgehen, Texte lesen und verdauen, Material auswählen und in eigener Weise wiedergeben (BF6, BO4)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	M. Aigner, G. Ziegler - <i>Das Buch der Beweise</i>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt

<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	Ab dem 5. Fachsemester

## SEM 494: Seminar Lebensversicherungsmathematik

<b>Modulnummer</b>	SEM 494
<b>Titel</b>	Seminar Lebensversicherungsmathematik / <i>Seminar on Life Insurance Mathematics</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 62 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 27 h: Einarbeitung in das Thema</li> <li>• 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 15 h: Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels <math>\text{\LaTeX}</math></li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Stochastik I
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgewählte Themen der Lebensversicherungsmathematik
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Aspekte der stochastischen Modellierung wirtschafts- und versicherungsmathematischer Fragestellungen (BK1, BK2, BK4)</li> <li>• Mathematische Analyse einfacher wirtschafts- und versicherungsmathematischer Modelle (BK1, BK2, BF2, BF3, BF5)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche stochastischen Modelle für einfache wirtschafts- und versicherungsmathematische Fragestellungen eingesetzt werden können (BF2, BF3)</li> <li>• Erkennen der Grenzen solcher Modelle hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF2, BF3)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Einsatzes solcher Modelle in der Praxis (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der stochastischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelschrieb, Präsentationen mit Beamer
<b>Begleitende Literatur</b>	Wechselnde Literatur und verschiedene Originalarbeiten
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	-

<b>Prüfungsvorleistung</b>	-
<b>Prüfungsdauer</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Unregelmäßig
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. David Prömel
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	4./ 5./ 6. Fachsemester

## SEM 495: Seminar zu Definitheit

<b>Modulnummer</b>	SEM 495
<b>Titel</b>	Seminar zu Definitheit / <i>Seminar on Definiteness</i>
<b>Form der Veranstaltung</b>	Seminar
<b>Typ der Veranstaltung</b>	Seminar Mathematik
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>ECTS</b>	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Präsenzstudium:</b> 28 h pro Semester (2 SWS)  <b>Eigenstudium:</b> 92 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 h: Einarbeitung in das Thema</li> <li>• 36 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h: Ausarbeitung einer Präsentation mittels <math>\text{\LaTeX}</math> und Tafelanschrieb</li> </ul>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse</b>	Quantum Computing oder Harmonic Analysis on Semigroups
<b>Lehrinhalte</b>	Aspekte der Definitheit
<b>Lern- und Kompetenzziele</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Kenntnis über und Anwendung des Konzepts Definitheit (BK1)</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, wann Definitheit auftritt (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Konzepts Definitheit (BF1)</li> <li>• Erkennen der praktischen Bedeutung des Konzepts Definitheit (BF2, BF3)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich Definitheit (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung mathematischer Texte (<math>\text{\LaTeX}</math>)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Beamer
<b>Begleitende Literatur</b>	Gemäß den jeweiligen Themen
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
<b>Art der Prüfungsleistung</b>	Vortrag und Folien der Präsentation
<b>Prüfungsvorleistung</b>	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
<b>Prüfungsdauer</b>	-

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Angebotsturnus</b>	Voraussichtlich 2-jährlich ab FSS 2026
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Schlather
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Weiterführende Module</b>	-
<b>Verwendbarkeit</b>	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
<b>Einordnung in Fachsemester</b>	6. Fachsemester

# Erläuterungen zu den Abkürzungen

## Kenntnisse

Die Studierenden erwerben

- (BK1) fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Bereichen der Mathematik und ihren Querverbindungen;
- (BK2) Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre;
- (BK3) Grundkenntnisse in Programmierung und rechnergestützter Problemlösung;
- (BK4) vertiefte Kenntnisse in mindestens einem Teilgebiet der Mathematik, typischerweise in demjenigen, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird.

## Fertigkeiten

Die Studierenden erlernen die Fähigkeit

- (BF1) zu abstraktem, logischem Denken;
- (BF2) zur Identifikation von mathematischen Problemen, insbesondere auch in wirtschaftswissenschaftlichen Bereichen, und die Fähigkeit, diese unter Einsatz von mathematischen Methoden zu lösen;
- (BF3) einfache Modellierungen zu verstehen, durchzuführen und im Rahmen dieser Modelle Berechnungen, insbesondere auch rechnergestützt, auszuführen;
- (BF4) sich in Teamarbeit und Wissenstransfer zu engagieren;
- (BF5) zur Kommunikation mit Vertretern anderer, insbesondere wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen;
- (BF6) eine einfache, umfangreichere Aufgabe selbstständig zu bearbeiten (Bachelorarbeit).

## Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über Kompetenzen in

- (BO1) interdisziplinärer Kommunikationsfähigkeit;
- (BO2) strukturiertem Denken;
- (BO3) Problemlösungsstrategien;
- (BO4) der Fähigkeit, mathematische Strukturen, Problemstellungen und -lösungen zu präsentieren.