

# **Bachelor of Science (B.Sc.)**

## **„Wirtschaftsmathematik“**

der Universität Mannheim

**– Modulkatalog –**

Akademisches Jahr

HWS 2020 / FSS 2021

## Inhalt

Vorwort .....	3
Modulübersicht und Studienverlaufspläne Studienbeginn HWS 2013 oder später .....	3
1. Pflichtveranstaltungen Mathematik .....	4
2. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik A .....	4
3. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik B .....	5
4. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik C* (alle wirtschaftsnah) .....	5
5. Vorbereitungsseminare Mathematik zur Bachelorarbeit ..	6
6. Betriebswirtschaftslehre .....	8
7. Volkswirtschaftslehre .....	8
8. Informatik .....	9
9. Schlüsselqualifikationen .....	9
10. Bachelorarbeit .....	9
11. Studienverlaufspläne .....	10
Modulbeschreibungen .....	13
1. Pflichtveranstaltungen Mathematik .....	13
2. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik A .....	32
3. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik B .....	44
4. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik C (wirtschaftsnah) .....	55
5. Seminare Mathematik .....	65
6. Schlüsselqualifikationen .....	132
7. Bachelorarbeit .....	148

## **Vorwort**

Der vorliegende Modulkatalog beschreibt alle Kurse, die für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik angeboten werden.

Einen Überblick über das Kursangebot für das aktuelle und die folgenden Semester erhalten Sie auch auf der folgenden Webseite unter „mittelfristiges Vorlesungsverzeichnis“:

<https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/b-sc-wirtschaftsmathematik/#c117086>

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

oder an

David Steiner, Studienbüro I  
steiner@verwaltung.uni-mannheim.de  
0621/181-1179.

## **Modulübersicht und Studienverlaufspläne Studienbeginn HWS 2013 oder später**

Die Modulübersicht enthält die Module des Bachelorstudiengangs. Weitere Module sind mit dem Einvernehmen des Prüfungsausschusses möglich. Im Wahlpflichtbereich Mathematik können auch Module aus dem Masterangebot gewählt werden. Bei der Belegung im Wahlpflichtbereich Mathematik müssen Veranstaltungen aus mindestens zwei verschiedenen Gruppen (Mathematik A, B, C) mit jeweils mindestens 8 ECTS-Punkten vertreten sein. Die mit \* gekennzeichneten Vorlesungen gelten als wirtschaftsnah.

## 1. Pflichtveranstaltungen Mathematik

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot 2020/2021***	DozentIn	Seite
MAT 301	Analysis I	D	10	HWS 20	Prof. Schmidt	13
MAT 302	Analysis II	D	10	FSS 21	Prof. Schmidt	15
MAT 303	Lineare Algebra I	D	9	HWS 20	Prof. Roggenkamp	17
MAT 304	Lineare Algebra II/A	D	4	FSS 21	Prof. Roggenkamp	19
MAT 305	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie*	D	9			21
MAT 306	Numerik	D	9	HWS 20	Prof. Göttlich	24
MAT 307	Einführung in die Mathematische Statistik**	D	8			26
MAT 309	Stochastik 1	D	9	HWS 20	Prof. Döring	28
MAT 310	Stochastik 2	D	8	FSS 21	Prof. Schlather	30

\* „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird ab HWS 19/20 ersetzt durch „Stochastik 1“. Eine Klausur „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird im HWS 19/20 sowie jedes HWS bis einschließlich HWS 22/23 angeboten.

\*\* „Einführung in die Mathematische Statistik“ wird ab FSS 20 ersetzt durch „Stochastik 2“. Eine Klausur „Einführung in die Mathematische Statistik“ wird im HWS 19, HWS 20 (im Oktober!) sowie jedes FSS bis einschließlich FSS 2023 angeboten.

\*\*\* Das 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/>

## 2. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik A

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot 2020/2021***	DozentIn	Seite
MAA 403	Dynamische Systeme	D	4	FSS 21	Prof. Chen	32
MAA 405	Funktionentheorie I	D	8		Prof. Hertling / Prof. Schmidt / Prof. Seiler	34
MAA 408	Dynamische Systeme und Stabilität	D	8	FSS 21	Prof. Chen	36

MAA 409	Elemente der Funktionentheorie	D	4	FSS 21	Prof. Hertling	38
MAA 411	Markovketten	E	5		Prof. Slowik	40
MAA 412	Heuristik der Analysis und Stochastik	D	8	FSS 21	Dr. Parczewski	42

\*\*\* Das 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/>

### 3. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik B

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot 2020/2021***	DozentIn	Seite
MAB 401	Algebra	D	8	HWS 20	Prof. Seiler	44
MAB 404	Kodierungstheorie	D	8		Prof. Hertling	46
MAB 405	Kryptologie	D	8		Prof. Seiler	48
MAB 406	Lineare Algebra II/B	D	5	FSS 21	Prof. Roggenkamp	51
MAB 407	Zahlentheorie	D	8		Dr. Reichelt	52

\*\*\* Das 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/>

### 4. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik C\* (alle wirtschaftsnah)

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot 2020/2021***	DozentIn	Seite
MAC 404	Lineare Optimierung	D	8	HWS 20	Prof. Neuenkirch	55
MAC 405	Monte Carlo Methods	E	6	FSS 21	Dr. Parczewski	57
MAC 410	Mathematical Finance	E	8	HWS 20	Prof. Prömel	59
MAC 413	Mathematische Modelle zur Personenversicherung	D	8		Prof. Schlather	61
MAC 414	Reading Course „Mathematische Modelle zur Personenversicherung“	D	8		Prof. Schlather	63

\*\*\* Das 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/>

## 5. Vorbereitungsseminare Mathematik zur Bachelorarbeit

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot 2020/2021***	DozentIn	Seite
SEM 440	Mathematisches Seminar		3			65
SEM 443	Seminar Mathematische Modellierung	D	3		Prof. Göttlich	67
SEM 444	Seminar Algebra	D	3		Prof. Hertling	69
SEM 447	Seminar Wirtschaftsmathematik	D	3			71
SEM 449	Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme	D	3	HWS 20/FSS 21	Prof. Schmidt	73
SEM 450	Seminar über Computeralgebra	D	3	HWS 20	Prof. Seiler	75
SEM 454	Seminar Application of Mathematical Analysis	E	3		Prof. Chen	77
SEM 458	Seminar Mathematische Methoden für hochdimensionale Daten	D	3	FSS 21	Prof. Schlather	79
SEM 459	Seminar Algorithmen der Bioinformatik und der Textverarbeitung	D	3	HWS 20	Prof. Schlather	81
SEM 460	Seminar Mathematische und statistische Methoden in Versicherungs- und Naturwissenschaften	D	3		Prof. Schlather	83
SEM 461	Seminar Computational Statistics	D	3		Prof. Schlather	85
SEM 462	Seminar Expositiones Mathematicae	D	3	HWS 20/FSS 21	Dr. Parczewski	87
SEM 463	Seminar Diskrete Finanzmathematik	D	3	FSS 21	Prof. Prömel	89
SEM 464	Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz	D	3	FSS 21	Prof. Döring	91
SEM 466	Seminar Mathematische Methoden in der Räumlichen Statistik	D	3		Prof. Schlather	92
SEM 467	Themen der Mathematischen Statistik	D	3		Prof. Schlather	94
SEM 468	Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung	D	3	FSS 21	Prof. Schillings / Prof. Göttlich / Prof. Neuenkirch	96

SEM 469	Seminar Stochastik	D	3	HWS 20/FSS 21	Prof. Döring/ Prof. Slowik	98
SEM 470	Seminar Ausgewählte Themen der stochastischen Numerik	D	3		Prof. Neuenkirch	100
SEM 471	Seminar Spieltheorie	D	3	FSS 21	Dr. Reichelt	102
SEM 472	Seminar Diffusion Equations	E	3	FSS 21	Prof. Chen	104
SEM 473	Seminar Kinetic Models	E	3	HWS 20	Prof. Chen	106
SEM 474	Research Seminar Scientific Computing	D	3		Prof. Göttlich	108
SEM 475	Research Seminar Applied Analysis	E	3		Prof. Chen	110
SEM 476	Seminar Stochastische Prozesse	D	3		Prof. Döring	112
SEM 477	Seminar Mathematische Optimierung	E	3		Prof. Schillings	114
SEM 478	Seminar zur Versicherungsmathematik	D	3	HWS 20/FSS 21	Prof. K. Schmidt	116
SEM 479	Seminar on Matrix Groups	E	3	HWS 20	Dr. Mase	118
SEM 480	Seminar Mathematical Physics	D/E	3		Prof. Roggenkamp	120
SEM 481	Mathematical Optimization Research Seminar	E	3		Prof. Schillings	122
SEM 482	Seminar Graphentheorie	E	3		Dr. Mase	124
SEM 487	Seminar Das Schottische Buch (Funktionalanalysis)	D	3	FSS 21	Dr. Parczewski	126

\*\*\* Das 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/>

## 6. Betriebswirtschaftslehre

Modulnr.	Modul	ECTS
	Finanzwirtschaft	6
	Grundlagen des externen Rechnungswesens	6
	Internes Rechnungswesen	6
	Management	6
	Marketing	6
	Produktion	6

Die jeweiligen Modulbeschreibungen können Sie dem aktuellen Modulkatalog der BWL unter folgendem Link entnehmen:

<https://www.bwl.uni-mannheim.de/studium/bachelor/bwl/>

## 7. Volkswirtschaftslehre

Modulnr.	Modul	ECTS
	Grundlagen der Ökonometrie	6
	Makroökonomik A / Macroeconomics A	8
	Makroökonomik B / Macroeconomics B	8
	Mikroökonomik A / Microeconomics A	8
	Mikroökonomik B / Microeconomics B	8

Diese Auflistung ist nicht abschließend.

Die jeweiligen Modulbeschreibungen können Sie dem aktuellen Modulkatalog der VWL unter folgendem Link entnehmen:

[https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/vwl/Dokumente/Modulkatalog\\_Grundlagenbereich\\_Bachelor\\_VWL.pdf](https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/vwl/Dokumente/Modulkatalog_Grundlagenbereich_Bachelor_VWL.pdf)

## 8. Informatik

Modulnr.	Modul	ECTS
CS 307	Algorithmen und Datenstrukturen	8
CS 309	Datenbanksysteme I	8
CS 302	Praktische Informatik I	8
CS 605	GPU-Programmierung	6
CS 655	Cryptography	6

Die jeweiligen Modulbeschreibungen können Sie dem aktuellen Modulkatalog der Wirtschaftsinformatik unter folgendem Link entnehmen:

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

## 9. Schlüsselqualifikationen

Modulnr.	Modul	ECTS	Seite
	Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs C	3	129
	Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs R	3	131
	Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Python	3	133
	Schlüsselqualifikation 2	3	135
	Schlüsselqualifikation 2: Praxiskurs Statistik mit R	3	137
	Schlüsselqualifikation 2: Praxiskurs Statistik mit Python	3	139
	Schlüsselqualifikation 2: Spezialkurs „Statistik in der Praxis“	3	141
	Schlüsselqualifikation 2: Mathematisches Projekt mit Schulen	3	143

## 10. Bachelorarbeit

Modulnr.	Modul	ECTS	Seite
BAM 450	Bachelorarbeit	12	145

BAM 451	Kolloquium	3	147
---------	------------	---	-----

## **11. Studienverlaufspläne**

### Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik (Schwerpunkt BWL)

Semester	Mathematik	ECTS	BWL	ECTS	VWL	ECTS	Wahlpflichtfach	ECTS	Schlüsselqualifikationen	ECTS
1	Analysis I	10	BWL 1*	6						31
	Lineare Algebra I	9	BWL 2*	6						
2	Analysis II	10								30
	Lineare Algebra II/A	4					Mikroökonomik A	8		
3	Numerik	9	BWL 3*	6			Makroökonomik A	8		31
	Stochastik I	9					Mikroökonomik B	8		
4	Stochastik II	8	BWL 4**	6			Grundlagen der Ökonometrie	6		30
			BWL 5**	6					SQ 1 (Programmierkurs)	
5	Wahlpflichtfach Mathematik (wirtschaftsnah)	8							Mathematik/ Informatik	3
	Wahlpflichtfach Mathematik Seminar	8							Mathematik/ Informatik	
6	Wahlpflichtfach Mathematik Abschlussarbeit	8							SQ 2	30
	Kolloquium zur Abschlussarbeit	12	BWL 6**	6						
										29

\* Produktion, Finanzwirtschaft oder Marketing

\*\* Grundlagen des externen Rechnungswesens, Internes Rechnungswesen oder Management

### Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik (Schwerpunkt VWL)

Semester	Mathematik	ECTS	BWL	ECTS	VWL	ECTS	Wahlpflichtfach	ECTS	Schlüsselqualifikationen	ECTS
1	Analysis I	10	BWL 1*	6						31
	Lineare Algebra I	9	BWL 2*	6						
2	Analysis II	10			Mikroökonomik A	8				30
	Lineare Algebra II/A	4			Makroökonomik A	8				
3	Numerik	9			Mikroökonomik B	8				33
	Stochastik I	9			Makroökonomik B	8				
4	Stochastik II	8	BWL 3**	6	Grundlagen der Ökonometrie	6	VWL (5-8 ECTS) / Mathematik (wirtschaftsnah) (4-8 ECTS)	4 bis 8	SQ 1 (Programmierkurs)	3 28 bis 32
	Wahlpflichtfach Mathematik	8					Mathematik / Informatik / VWL	8	SQ 2	3 30
5	Seminar	3					Mathematik / Informatik	8		
	Wahlpflichtfach Mathematik	4			Finanzwissenschaft oder Wirtschaftspolitik	9 zzW 8 (ab FSS 2014)				
6	Abschlussarbeit	12								28
	Kolloquium zur Abschlussarbeit	3								

\* Produktion, Finanzwirtschaft oder Marketing

\*\* Grundlagen des externen Rechnungswesens, Internes Rechnungswesen oder Management

# Modulbeschreibungen

## 1. Pflichtveranstaltungen Mathematik

<b>MAT 301</b>	<b>Analysis I</b> <i>Analysis I</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	10
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 182 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 154 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<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>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <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> <p>Methodenkompetenz:</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>• Kurvendiskussion (BF2, BO3)</li> <li>• Berechnen von unbestimmten und bestimmten Integralen (BO2, BO3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Fritzsche, Grundkurs Analysis I</li> <li>• O. Forster, Analysis I</li> <li>• H. Heuser, Lehrbuch der Analysis I</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt; Prof. boshi. Li Chen; Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Martin Schmidt; Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Numerik, Analysis II und III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Zahlentheorie, Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie I, Katastrophentheorie
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1. Fachsemester

<b>MAT 302</b>	<b>Analysis II</b> <i>Analysis II</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	10
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 182 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 154 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Grundkenntnisse in Linearer Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metrische Räume</li> <li>• normierte Vektorräume</li> <li>• Funktionen mehrerer Variabler</li> <li>• Funktionale</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Fritzsche, Grundkurs Analysis II</li> <li>• O. Forster, Analysis II</li> <li>• H. Heuser, Lehrbuch der Analysis II</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt; Prof. boshi. Li Chen; Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Martin Schmidt; Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Numerik, Analysis III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie I, Katastrophentheorie
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2. Fachsemester

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

Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling; Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Claus Hertling; Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Analysis II und III, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1, Numerik, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Optimierung, Seminar Prof. Hertling
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, M.Sc. Psychologie, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1. Fachsemester

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

Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling; Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Claus Hertling; Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Seminar Prof. Hertling
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2. Fachsemester

**Achtung – „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird ab HWS 19/20 ersetzt durch „Stochastik 1“. Vorlesungen „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“ werden nicht mehr angeboten!**

**Eine Klausur „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird im HWS 19/20 sowie jedes HWS bis einschließlich HWS 22/23 angeboten.**

<b>MAT 305</b>	<b>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie</b> <i>Introduction to Probability Theory</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	9
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Verteilungen, 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>• Bedingte Erwartung, Methode der kleinsten Fehlerquadrate</li> <li>• Einführung in die stochastischen Prozesse, Markovketten</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der Theorie der stochastischen Prozesse (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</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> <li>• Erkennen, welche Typen von stochastischen Prozessen eine Situation angemessen beschreiben können, einfache Modellierungen mit Markovketten (BF2, BF3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe, online abrufbare Folien (pdf) der Präsentationen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript (online)</li> <li>• S. Ross, A First Course in Probability</li> <li>• H.-O. Georgii, Stochastik</li> <li>• K.L. Chung, Elementary Probability with Stochastic Processes</li> <li>• H. Bauer, Wahrscheinlichkeitstheorie</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	<b>Wird nicht mehr angeboten</b>
Lehrende/r	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Finanz- und Versicherungsmathematik I, Finanzmathematik in diskreter Zeit, Risk Measurement and Risk Management, Monte Carlo Methods, Wahrscheinlichkeitstheorie I, Continuous-time finance, Seminar Finanz- und Versicherungsmathematik, Seminar

	Markovketten, Seminar Wirtschaftsmathematik, Grundprinzipien der mathematischen Statistik
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	3. Fachsemester

<b>MAT 306</b>	<b>Numerik</b> <i>Numerical Mathematics</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übungen und Programmierpraktikum (Große Übung)
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	9
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<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>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BO1, BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• P. Deuflhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I</li> <li>• Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens</li> <li>• G. Hämerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik</li> <li>• J. Stoer: Einführung in die Numerische Mathematik I</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS) und Programmierpraktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Mindestens 50% der Punkte der Übungsaufgaben sowie 75% der Punkte der Programmieraufgaben
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Oliver Kolb; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Prof. Dr. Claudia Schillings
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Multivariate Quadratur, Seminar Ausgewählte Themen der Numerik
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik,
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

**Achtung - „Einführung in die Mathematische Statistik“ wird ab FSS 20 ersetzt durch „Stochastik 2“. Vorlesungen „Einführung in die Mathematische Statistik“ werden nicht mehr angeboten.**

**Eine Klausur „Einführung in die Mathematische Statistik“ wird im HWS 19 sowie jedes FSS bis einschließlich FSS 2023 angeboten.**

<b>MAT 307</b>	<b>Einführung in die Mathematische Statistik</b> <i>Introduction to Mathematical Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	<p>Analysis I &amp; II, Lineare Algebra I &amp; II</p> <p>Kenntnisse, die in der Veranstaltung „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie“/“Stochastik 1“ parallel erworben werden</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskriptive Statistik; Darstellungsformen</li> <li>• Multivariate Statistik (Clusteranalyse; Hauptkomponentenanalyse)</li> <li>• Hilbertraum; lineares Modell</li> <li>• Zentraler Grenzwertsatz bei nicht identisch verteilten Zufallsvariablen (elementarer Beweis)</li> <li>• Schätzverfahren für den Erwartungswert (BLUE/BLUP, MLE, Bayes-Risiko, Momentenschätzer, M-Schätzer)</li> <li>• Bereichsschätzer und Tests (Neyman-Pearson; spezielle Tests)</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der deskriptiven Statistik</li> <li>• Grundkenntnisse der multivariaten Statistik</li> <li>• Prinzipien von Punktschätzverfahren</li> <li>• Prinzipien der Bereichsschätzer und der Tests</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Hilberträumen und Projektionen</li> </ul>

	<p>Methodenkompetenz (BF2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung deskriptiver Darstellungen</li> <li>• Durchführung einfacher Verfahren der multivariaten Statistik</li> <li>• Anwendung der Schätzverfahren auf reale Datensätze</li> <li>• mathematische und praktische Durchführung von Testverfahren</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation graphischer Darstellungen (BO1, BO4)</li> <li>• Problembewusstsein für und qualifizierter Umgang mit unterschiedlichen Schätzverfahren; Abwägung der Vor- und Nachteile (BO2)</li> <li>• Reflektierte Anwendung von Testverfahren (BO3)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2010): Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer.</li> <li>• Pruscha.: Vorlesungen über Mathematische Statistik. Teubner.</li> <li>• Skript (online) und weitere Literatur in der Vorlesung</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	wird nicht mehr angeboten
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	3. Fachsemester

<b>MAT 309</b>	<b>Stochastik 1</b> <i>Stochastics 1</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	9
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Verteilungen, 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>• Grundbegriffe der mathematischen Statistik</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, in welchen Situationen Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz Anwendung finden und welche Konsequenzen sie haben (BF2, BF3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe, Videos
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-O. Georgii, Stochastik</li> <li>• K.L. Chung, Elementary Probability with Stochastic Processes</li> <li>• H. Bauer, Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• A. Klenke, Probability Theory</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Stochastik 2, Finanz- und Versicherungsmathematik I, Finanzmathematik in diskreter Zeit, Monte Carlo Methoden, Wahrscheinlichkeitstheorie I, Continuous-time finance, Seminar Finanz- und Versicherungsmathematik, Seminar Markovketten, Seminar Wirtschaftsmathematik
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	3. Fachsemester

<b>MAT 310</b>	<b>Stochastik 2</b> <i>Stochastics 2</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra 1 & II, Stochastik 1
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentraler Grenzwertsatz bei nicht identisch verteilten Zufallsvariablen</li> <li>• Schätzverfahren (BLUE/BLUP, MLE, Momentenschätzer, Cramer-Rao)</li> <li>• Bereichsschätzer und Tests (Neyman-Pearson; Likelihood-Ratio-Test; chi2-Test und weitere spezielle Tests)</li> <li>• Explorative Statistik</li> <li>• Hilberträume; bedingter Erwartungswert</li> <li>• Lineares Modell</li> <li>• Asymptotische Normalität</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien von Punktschätzverfahren</li> <li>• Beste Schätzer</li> <li>• Prinzipien der Bereichsschätzer und der Tests</li> <li>• Prinzipien der explorativen Statistik</li> <li>• Eigenschaften von Hilberträumen und Projektionen</li> </ul> <p>Methodenkompetenz (BF2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Schätzverfahren auf reale Datensätze</li> <li>• mathematische und praktische Durchführung von Testverfahren</li> <li>• Erstellung deskriptiver Darstellungen</li> <li>• Elementarer Umgang mit linearen Modellen</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problembewusstsein für und qualifizierter Umgang mit unterschiedlichen Schätzverfahren; Abwägung der Vor- und Nachteile (BO2)</li> <li>• Reflektierte Anwendung von Testverfahren (BO3)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation graphischer Darstellungen (BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2010): Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer.</li> <li>• Pruscha.: Vorlesungen über Mathematische Statistik. Teubner.</li> <li>• Skript (online) und weitere Literatur in der Vorlesung</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsduer	90 Minuten
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

## 2. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik A

<b>MAA 403</b>	<b>Dynamische Systeme</b> <i>Dynamical Systems</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor
ECTS	4
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 77 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 63 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 14 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Grundkenntnisse Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>• Systeme von Differentialgleichungen</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe gewöhnlicher Differentialgleichungen (BF1, BK1)</li> <li>• Trennung der Variablen, exakte Differentialgleichungen (BK1, BO3)</li> <li>• maximale Lösungen (BK1)</li> <li>• lineare Flüsse (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen verschiedener Differentialgleichungen (BF2)</li> <li>• Berechnen von Lösungen von Differentialgleichungen (BF2, BO3)</li> <li>• Erstellung von Phasendiagrammen (BF2)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• H. Amann, Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• J.W. Prüss, M. Wilke, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte insgesamt müssen erbracht werden
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. M. Schmidt, Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortliche	Prof. Dr. M. Schmidt, Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	½ Semester
Weiterführende Module	Seminar Prof. Schmidt, Prof. Chen
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./6. Fachsemester

<b>MAA 405</b>	<b>Funktionentheorie I</b> <i>Complex Analysis I</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A/B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)
	Eigenstudium: 154 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Differenzierbarkeit</li> <li>• holomorphe und meromorphe Funktionen</li> <li>• Analytische Fortsetzung</li> <li>• Singularitäten holomorpher Funktionen</li> <li>• Residuenkalkül</li> <li>• spezielle Funktionen</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegintegrale im Komplexen (BK1)</li> <li>• Potenzreihenkalkül (BK1)</li> <li>• Fundamentalsatz der Algebra (BK1)</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz und Integralformel (BF1, BK1)</li> <li>• Residuensatz (BK1, BO3)</li> </ul>
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen reeller und komplexer Differenzierbarkeit (BF1, BO2)</li> <li>• Berechnen von Residuen (BO3)</li> <li>• Berechnen von reellen Integralen mit dem Residuensatz (BF1, BO3)</li> <li>• Verständnis von lokalen und globalen Eigenschaften holomorpher Funktionen (BF1, BO2)</li> <li>• Verständnis geometrischer Eigenschaften (BF1, BO2)</li> </ul>
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• E. Freitag, R. Busam, Funktionentheorie I</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Jänich, Funktionentheorie</li> <li>• R. Remmert, G. Schumacher, Funktionentheorie I</li> <li>• A. Hurwitz, Vorlesungen über Allgemeine Funktionentheorie und Elliptische Funktionen</li> <li>• L. Ahlfors, Complex Analysis</li> <li>• J.B. Conway, Functions of One Complex Variable</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) bzw. 60 oder 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS 2020
Lehrende/r	Prof. Dr. C. Hertling; Prof. Dr. M. Schmidt; Prof. Dr. W. Seiler
Modulverantwortliche	Prof. Dr. C. Hertling; Prof. Dr. M. Schmidt; Prof. Dr. W. Seiler
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Funktionentheorie II
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAA 408</b>	<b>Dynamische Systeme und Stabilität</b> <i>Dynamical Systems and Stability</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Analysis II, Grundkenntnisse Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>• Systeme von Differentialgleichungen</li> <li>• Qualitative Theorie der Differentialgleichungen</li> <li>• hyperbolische Flüsse</li> <li>• Stabilitätsanalyse</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe gewöhnlicher Differentialgleichungen (BF1, BK1)</li> <li>• Trennung der Variablen, exakte Differentialgleichungen (BK1, BO3)</li> <li>• maximale Lösungen (BK1)</li> <li>• lineare Flüsse (BK1)</li> <li>• Prinzip der linearisierten Stabilität (BK1, BF1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen verschiedener Differentialgleichungen (BF2)</li> <li>• Berechnen von Lösungen von Differentialgleichungen (BF2, BO3)</li> <li>• Erstellung von Phasendiagrammen (BF2)</li> <li>• Diskussion der Stabilität von Gleichgewichten (BF2, BO3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• H. Amann, Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• J.W. Prüss, M. Wilke, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme</li> <li>• M. Braun, Differentialgleichungen und ihre Anwendungen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte insgesamt müssen erbracht werden
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Li Chen; Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Prof. Dr. Martin Schmidt
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Li Chen; Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Prof. Dr. Martin Schmidt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Seminar Prof. Schmidt, Prof. Chen
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./6. Fachsemester

<b>MAA 409</b>	<b>Elemente der Funktionentheorie</b> <i>Introductory complex analysis</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A/B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS)
	Eigenstudium: 77 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 63 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 14 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Differenzierbarkeit</li> <li>• holomorphe und meromorphe Funktionen</li> <li>• Residuenkalkül</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegintegrale im Komplexen (BK1)</li> <li>• Potenzreihenkalkül (BK1)</li> <li>• Fundamentalsatz der Algebra (BK1)</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz und Integralformel (BF1, BK1)</li> <li>• Residuensatz (BK1, BO3)</li> </ul>
	<b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen reeller und komplexer Differenzierbarkeit (BF1, BO2)</li> <li>• Berechnen von Residuen (BO3)</li> <li>• Berechnen von reellen Integralen mit dem Residuensatz (BF1, BO3)</li> <li>• Verständnis von lokalen Eigenschaften holomorpher Funktionen (BF1, BO2)</li> </ul>
	<b>Personale Kompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• E. Freitag, R. Busam, Funktionentheorie I</li> <li>• K. Jänich, Funktionentheorie</li> <li>• R. Remmert, G. Schumacher, Funktionentheorie I</li> <li>• A. Hurwitz, Vorlesungen über Allgemeine Funktionentheorie und Elliptische Funktionen</li> <li>• L. Ahlfors, Complex Analysis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.B. Conway, Functions of One Complex Variable</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) bzw. 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. W. Seiler
Modulverantwortliche	Prof. Dr. C. Hertling; Prof. Dr. M. Schmidt; Prof. Dr. W. Seiler
Dauer des Moduls	1/2 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAA 411</b>	<b>Markovketten</b> <i>Markov chains</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung ohne Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor
ECTS	5
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 56 h pro Semester (4 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 56 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 42 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 14 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Stochastik 1
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Markovketten</li> <li>• Klassifikation von Zuständen</li> <li>• Konvergenzsätze</li> <li>• Beispiele</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeiten (BK1)</li> <li>• Markovketten (BK1)</li> <li>• Konvergenzbegriffe (BK1)</li> <li>• Matrixkonvergenzen (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang Linearer Algebra und Stochastik (BF1, BO2)</li> <li>• Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten (BO3)</li> <li>• Unterscheidung verschiedener Konvergenzbegriffe (BF1, BO3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	J. Norris: Markov Chains
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur
Prüfungsvorleistung	keine

Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) bzw. 60 oder 90 Minuten (schriftliche Klausur)
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. M. Slowik
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. L. Döring
Dauer des Moduls	1/2 Semester
Weiterführende Module	
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./6. Fachsemester

<b>MAA 412</b>	<b>Heuristik der Analysis und Stochastik</b>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor, insbesondere auch Lehramt
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenstudium: 154 h</li> <li>• davon 126 h Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium</li> <li>• davon 28 h Vorbereitung für die Prüfung</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen (mitsamt Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweisverfahren und Grundtechniken zum Aufgabenlösen in Mathematik (besonders Analysis, Stochastik)</li> <li>• Heuristiken und Analyse von Beweismethoden (beispielsweise Kombinatorik/Abzählen anstatt Induktionen)</li> <li>• Extremalprinzip und Invarianzprinzip (Anwendungen in Analysis, Lineare Algebra)</li> <li>• Verallgemeinerungen und Spezialisierungen</li> <li>• Weitere Beweismethoden (Schubfachprinzip, Bildbeweise, Computerbeweise)</li> <li>• Fixpunktsätze und Existenzsätze</li> <li>• Verallgemeinerungen von Ungleichungen (mit Anwendungen in Analysis, Stochastik)</li> <li>• Kombinatorik und die probabilistische Methode</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweisverfahren und Lösungsmethoden in Analysis und Stochastik (BK1, BK4)</li> <li>• Vertiefung der Zusammenhänge in den Grundlagen der Mathematik (BK1, BK4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweisverfahren und mathematische Problemlösungsstrategien (B02, B03)</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit und Teamarbeit (B01, B04)</li> <li>• Präsentation und Diskussion von Lösungsstrategien (B02, B03)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beweisführungen</li> <li>• Beherrschung zahlreicher und insbesondere auch heuristischer Beweismethoden (BF1, BF5)</li> <li>• Erkennen von Verallgemeinerungen und Vereinfachungen in Analysis und Stochastik (BF1, BF2)</li> </ul>

Medienformen	Vorlesung mit Tafelanschrieb und Folien, Übungen und Werkstatt an größeren Problemen
Begleitende Literatur	Eigene Folien /Skript
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Hausübungspunkte jeweils in erster und zweiter Hälfte des Semesters)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortlicher	Dr. Peter Parczewski
Dauer des Moduls	1. Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. SEWirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	Ab 5. Fachsemester

### 3. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik B

<b>MAB 401</b>	<b>Algebra</b> <i>Algebra</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenbegriff, Eigenschaften und Anwendungen zyklischer und abelscher Gruppen, Beispiele, auflösbare Gruppen.</li> <li>• Ringe, Ideale, Euklidische Ringe, Hauptidealringe, ZPW-Ringe, Quotientenringe.</li> <li>• Körper, Körpererweiterungen, Galois-Theorie.</li> <li>• Grundbegriffe der elementaren Zahlentheorie und ihre Anwendungen in der Kryptographie</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit den algebraischen Grundstrukturen, Gruppen, Ringen, Körpern (BK1).</li> <li>• Würdigung des Aufbaus dieser Grundstrukturen und wichtiger Beweise (BK1).</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen als ordnendes Mittel für Symmetrien verstehen (BK1, BF2).</li> <li>• Körpertheorie als modernes Werkzeug zur Lösung von mathematischen Fragen der Antike würdigen (BK1, BF2).</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen und Symmetrien erkennen und präzisieren (BF1, BO2).</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschriebe

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Artin: Algebra. Birkhäuser, 1998.</li> <li>• B.L. Van der Waerden: Algebra I. Springer, 2004.</li> <li>• S. Lang: Algebra. Springer, 2002.</li> <li>• E. Artin: Galoissche Theorie. Thun, 1998.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung:	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40 % der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS 2019
Lehrende/r	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAB 404</b>	<b>Kodierungstheorie</b> <i>Coding Theory</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Codes, Hamming-Codes, perfekte Codes, Hadamard-Codes, Reed-Muller-Codes, endliche Körper und Polynome, zyklische Codes, BCH-Codes, MDS-Codes, Reed-Solomon-Codes, Schranken für Codes, Goppa-Codes.</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solide Kenntnis der mathematischen Grundlagen der Kodierungstheorie und der wichtigsten Codes (BK1).</li> <li>• Einblick in typische Anwendungen (CS-Spieler, Satellitenbilder) (BF5, BO1).</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fähigkeit, selbst Codes zu entwerfen und mit ihnen zu arbeiten (BF2).</li> <li>• Die Mischung aus konzeptionellen Techniken und Tricks in der Kodierungstheorie würdigen (BF1).</li> <li>• Die Anwendbarkeit erfahren und nutzen (BF5, BO1).</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Denken (BO2).</li> <li>• Interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit (BO1).</li> </ul>
Medienformen	Online abrufbares Skript, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Hill: A first course in coding theory. Claredon Press 1986.</li> <li>• J.H. van Lint: Introduction to coding theory. Springer 1999.</li> <li>• W. Lütkebohmert: Codierungstheorie. Vieweg 2003.</li> <li>• D. Welsh: Codes und Kryptographie. VCH 1991.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Claus Hertling
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftsinformatik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAB 405</b>	<b>Kryptologie</b> <i>Cryptology</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Kryptologie</li> <li>• Klassische Kryptosysteme und ihre Kryptanalyse</li> <li>• Feistel-Netzwerke und DES</li> <li>• Differentielle und lineare Kryptanalyse; DES-Cracker</li> <li>• New directions in cryptography</li> <li>• RSA und seine zahlentheoretischen Grundlagen</li> <li>• Faktorisierungsalgorithmen und andere Angriffe</li> <li>• Verfahren auf der Grundlage diskreter Logarithmen</li> <li>• Advanced Encryption Standard Rijndael</li> <li>• Kryptographisch sichere Hash-Algorithmen</li> <li>• Anwendung auf distributed ledgers und Kryptowährungen</li> <li>• Kryptographische Protokolle</li> <li>• Quantenkryptographie und Quantencomputer</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Kryptoverfahren (BF2, BF4, BF5, BO1)</li> <li>• Realistische Einschätzung der Sicherheit (BF1, BF3, BO2)</li> <li>• Zahlentheoretische Grundlagen der Kryptographie mit öffentlichen Schlüsseln und von AES (BK1, BK3, BO3)</li> <li>• Vor- und Nachteile der Verfahren mit öffentlichen und privaten Schlüsseln; hybride Verfahren wie SSL/TLS (BK3, BF4, BF5)</li> <li>• Verständnis für die konstruktive und die destruktive Rolle quantenmechanischer Verfahren (BF3, BF4)</li> </ul>

	<p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Einsatz von RSA zur Verschlüsselung und für elektronische Unterschriften (einschließlich Primzahlsuche) (BK1, BK3, BF3, BO3)</li> <li>• Kenntnis der für RSA kritischen Faktorisierungsverfahren und der wichtigsten sonstigen Angriffsmöglichkeiten (BF1, BF2)</li> <li>• Faktorisierung mit Quantencomputern (BF1, BO3)</li> <li>• Verständnis von AES (BK1, BK3, BF1, BF3)</li> <li>• Umgang mit diskreten Logarithmen, DSS (BK1, BK3, BF3)</li> <li>• Grundlegende Protokolle der Quantenkryptographie (BF3, BO2)</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problembewusstsein für die Verwundbarkeit von Kryptosystemen und Fähigkeit zur rationalen Auswahl einer in Aufwand und Sicherheit dem jeweiligen Problem angemessenen Lösung (BO1, BO2, BO3)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beispiele und Algorithmen mit Computeralgebra system via Beamer
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie</li> <li>• Nigel Smart: Cryptography – An Introduction</li> <li>• W. Mao: Modern Cryptography – Theory and Practice</li> <li>• D.R. Stinson: Cryptography – Theory and Practice</li> <li>• S. Wagstaff: Cryptanalysis of numbertheoretic ciphers</li> <li>• N. Ferguson, B. Schneier, T. Kohno: Cryptography Engineering – Design Principles and Practical Applications</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS 2019
Lehrende/r	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Dauer des Moduls	1 Semester

Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAB 406</b>	<b>Lineare Algebra II/B</b> <i>Linear Algebra II/B</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	5
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 104 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 90 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 14h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<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>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte Kenntnisse klassischer Themen der Geometrie (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Denken (BO2).</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1, BO4).</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschriebe, online abrufbares Skript, Präsentationen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: Lineare Algebra.</li> <li>• G. Fischer: Lineare Algebra.</li> <li>• Koecher: Lineare Algebra und Analytische Geometrie.</li> <li>• Lorenz: Lineare Algebra II.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling; Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Modulverantwortliche	Dozenten der Mathematik
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Funktionalanalysis, Seminar Prof. Dr. Claus Hertling
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAB 407</b>	<b>Zahlentheorie</b> <i>Number Theory</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplikative Struktur der ganzen Zahlen, Modulorechnung 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>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximation reeller Zahlen durch Kettenbrüche mit Anwendungen auf Kalenderberechnungen und Kryptologie (BF1, BF3, BO2)</li> <li>• Anwendung des quadratischen Reziprozitätsgesetzes (BF1)</li> </ul>
Medienform	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• P. Bundschuh: Einführung in die Zahlentheorie</li> <li>• S. Müller-Stach, J. Piontkowski: Elementare und algebraische Zahlentheorie</li> <li>• A. Schmidt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie</li> </ul>
Lehr - und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten (mündliche Prüfung) 90 Minuten (schriftliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Dr. Thomas Reichelt, Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Modulverantwortlicher	Dr. Thomas Reichelt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

#### 4. Wahlpflichtveranstaltungen Mathematik C (wirtschaftsnah)

<b>MAC 404</b>	<b>Lineare Optimierung</b> <i>Linear Optimization</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Programmierung: Simplex Verfahren, Dualität, innere Punkte Verfahren</li> <li>• Graphentheorie: minimal spannende Bäume, kürzeste Wege, maximale Flüsse</li> <li>• Ganzzahlige Programmierung: Branch and Bound Verfahren, Schnittebenenverfahren, Heuristiken</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BO1, BF4, BF5)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschriebe, Beamer und Folien

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• A. Koop, H. Moock: Lineare Optimierung - eine anwendungsorientierte Einführung in Operations Research</li> <li>• K. Neumann, M. Morlock: Operations Research</li> <li>• G. Nemhauser, L. Wolsey: Integer and Combinatorial Optimization</li> <li>• F. Jarre und J. Stoer: Optimierung</li> <li>• S. Krumke, H. Noltemeier: Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS),
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Bearbeitung von Übungsblättern und mindestens 50% der Übungsaufgaben bestanden.
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Prof. Dr. Claudia Schillings
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Claudia Schillings
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAC 405</b>	<b>Monte Carlo Methods</b> <i>Monte Carlo Methoden</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	6
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS)
	Eigenstudium: 140 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 112 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung von Pseudozufallszahlen: Inversions-, Komposition- und Akzeptanz-Verwerfungsmethode, spezielle Methoden</li> <li>• Simulation diskreter Ereignissysteme</li> <li>• Monte-Carlo-Methode, Varianzreduktion, Komplexität von Quadratur-Problemen</li> <li>• Statistische Validierung: Chi-Quadrat-Test, Kolmogorov-Smirnov-Test u.a.</li> <li>• Numerische Behandlung von Markovketten</li> <li>• Markovketten-Monte-Carlo</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematischer Hintergrund und Algorithmen zur Erzeugung von Pseudozufallszahlen (BK1, BK3, BO3)</li> <li>• Grundverständnis für die Erzeugung von Algorithmen für die Simulation von „discrete event systems“ (BK3, BO2)</li> <li>• „Goodness-of-fit“ Tests (BK1)</li> <li>• Mathematischer Hintergrund und Algorithmen zur numerischen Behandlung von Markovketten in diskreter und stetiger Zeit (BK3, BO3)</li> <li>• Grundverständnis von Monte-Methoden und ihrer Verbesserungen durch Varianzreduktionsverfahren (BK1, BK3, BO3)</li> <li>• Grundverständnis der Markovketten-Monte-Carlo Methode (BK1, BK3, BO3)</li> </ul>
	Methodenkompetenz:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche Algorithmen zur Erzeugung von Pseudozufallszahlen verschiedener Verteilungen eingesetzt werden können, Umsetzung in konkrete Programme (BF2, BF3, BO3)</li> <li>• Fähigkeit einfache stochastische Modelle zu simulieren und die Ergebnisse zu validieren (BF2, BF3, BO3)</li> <li>• Grundkenntnisse in der Programmierung mit Matlab (BF3)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Beamerpräsentation und Tafelanschrieb
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foliensatz</li> <li>• S. Ross, A Course in Simulation</li> <li>• B. D. Ripley, Stochastic Simulation</li> <li>• J.M. Hammersley, D. C. Handscomb, Monte Carlo Methods</li> <li>• S. Asmussen, P. W. Glynn, Stochastic Simulation - Algorithms and Analysis</li> <li>• E. Novak et al. Monte Carlo Algorithmen</li> <li>• G. S. Fishman, Monte Carlo - Concepts, Algorithms and Applications</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) mit praktischer Programmierarbeit
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Hausübungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./5./6. Fachsemester

<b>MAC 410</b>	<b>Mathematical Finance</b> <i>Finanzmathematik</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der zeitlich diskreten Finanzmathematik wie bedingte Erwartungen, Martingale und elementare Funktionalanalysis</li> <li>• Modellierung von Finanzmärkten in diskreter Zeit</li> <li>• Arbitragetheorie in diskreter Zeit; insb. Fundamentalsatz der arbitragefreien Bewertung (FTAP), sowie Bewertung und Absicherung von europäischen und Optionen in vollständigen und unvollständigen Marktmodellen</li> <li>• Binomialmodell von Cox, Ross und Rubinstein</li> <li>• Risikomaße und Portfolio-Optimierung in diskreter Zeit</li> <li>• Amerikanische Optionen und optimales Stoppen in diskreter Zeit</li> <li>• Grundlagen der Finanzmathematik in stetiger Zeit: Black-Scholes-Formel und „Griechen“</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Modellierung in der Finanzmathematik (BK2, BK4)</li> <li>• Grundlagen der Martingaltheorie und des Itô-Kalküls (BK1, BK4)</li> <li>• Bewertung und Absicherung risikanter Positionen in allgemeinen zeitdiskreten Marktmodellen, im Binomialmodell sowie in einfachen Grundlagen in stetiger Zeit (BK1, BK2, BK3)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien des dynamischen Risikomanagements (BF2, BF3, BO1, BO3)</li> <li>• Beherrschung der Terminologie der Finanzmathematik wie z.B. den "Greeks" (BF4, BF5, BO1)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, in welchen Situationen welche Bewertungsmethoden für Risiken sinnvoll sein können (BF2, BF3, BF4, BF5)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Vorlesung mit Tafelanschrieb
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllmer &amp; Schied: „Stochastic Finance. An Introduction in Discrete Time“. 3rd revised and extended edition. De Gruyter 2011.</li> <li>• Eigenes Skript</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Prüfungsvorleistung	Bearbeitung von Übungsblättern und mindestens 50% der Übungsaufgaben bestanden
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	HWS 19 / FSS 20
Lehrende/r	Prof. Dr. David Prömel
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. David Prömel
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAC 413</b>	<b>Mathematische Modelle zur Personenversicherung</b> <i>Mathematical Models for Personal Insurance</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 154 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 28 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 2 kann parallel gehört werden
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle für Epidemien</li> <li>• Überlebensanalyse</li> <li>• Mathematische Grundlagen der Prämienkalkulation</li> <li>• Modelle in der privaten Krankenversicherung, Lebensversicherung und Pensionsversicherung</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende epidemiologische Modelle und deren Simulation</li> <li>• Grundkenntnisse der <i>Survival Analysis</i></li> <li>• Grundlegende mathematische Aussagen in der Versicherungsmathematik (z.B. Regeln von Descartes und Sturm; Ordnungsstatistiken; Hattendorf'sche Theorem)</li> <li>• Versicherungsmathematik (Krankenversicherung, Lebens- und Pensionsversicherung) (BF2, BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung mathematischer Methoden auf epidemiologische Fragestellungen</li> <li>• Anwendung mathematischer Methoden auf Fragestellungen der Personenversicherung (BF2, BF3, BF5)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation mit Vertretern der Praxis auch aus anderen Fachrichtungen (BF5)</li> <li>• Problemlösungsstrategien</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentation mit dem Beamer
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Brauer, C. Castillo-Chavez (2019) <i>Mathematical Models in Epidemiology</i>. Springer.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.G. Kleinbaum, M. Klein (2016) Survival Analysis: A Self-Learning Text. Springer.</li> <li>• H.U. Gerber: Life Insurance Mathematics (3rd edition). Springer, 1997.</li> <li>• M. Koller: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung (2. Auflage). Springer, 2010.</li> <li>• T. Becker (2017) Mathematik der privaten Krankenversicherung. SpringerSpektrum</li> <li>• H.-J. Bartels Einführung in die Versicherungsmathematik (Skript)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsdauer	90 Minuten (schriftliche Prüfung) 30 Minuten (mündliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS 2021, FSS 2024, FSS 2027
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

<b>MAC 414</b>	<b>Reading Course „Mathematische Modelle zur Personenversicherung“</b> <i>Reading Course „Mathematical Models for Personal Insurance“</i>
Form der Veranstaltung	Reading Course
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Kontaktzeiten: 5 h pro Semester</p> <p>Eigenstudium: 235 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 205 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung: 30 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 2
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle für Epidemien</li> <li>• Überlebensanalyse</li> <li>• Mathematische Grundlagen der Prämienkalkulation</li> <li>• Modelle in der privaten Krankenversicherung, Lebensversicherung und Pensionsversicherung</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende epidemiologische Modelle und deren Simulation (BK1, BK3)</li> <li>• Grundkenntnisse der <i>Survival Analysis</i> (BK1)</li> <li>• Grundlegende mathematische Aussagen in der Versicherungsmathematik (z.B. Regeln von Descartes und Sturm; Ordnungsstatistiken; Hattendorf'sche Theorem) (BK1)</li> <li>• Versicherungsmathematik (Krankenversicherung, Lebens- und Pensionsversicherung) (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung mathematischer Methoden auf epidemiologische Fragestellungen (BF2, BF3, BF5)</li> <li>• Anwendung mathematischer Methoden auf Fragestellungen der Personenversicherung (BF2, BF3, BF5)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösungsstrategien (BO3)</li> </ul>
Medienformen	
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Brauer, C. Castillo-Chavez (2019) Mathematical Models in Epidemiology. Springer.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.G. Kleinbaum, M. Klein (2016) Survival Analysis: A Self-Learning Text. Springer.</li> <li>• H.U. Gerber: Life Insurance Mathematics (3rd edition). Springer, 1997.</li> <li>• M. Koller: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung (2. Auflage). Springer, 2010.</li> <li>• T. Becker (2017) Mathematik der privaten Krankenversicherung. SpringerSpektrum</li> <li>• H.-J. Bartels Einführung in die Versicherungsmathematik (Skript)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Selbstständiges Lernen
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	--
Prüfungsdauer	90 Minuten (schriftliche Prüfung) 30 Minuten (mündliche Prüfung)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig; voraussichtlich HWS 2022, HWS 2025
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./6. Fachsemester

## 5. Seminare Mathematik

<b>SEM 440 (MAS 500)</b>	<b>Mathematisches Seminar</b> <i>Mathematical seminar</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Bachelor, je nach Vortrag auch Master
ECTS	3 Bachelor / 4 Master
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	Eigenstudium: 62 (Bsc) bzw 92 (Msc) h pro Semester
Vorausgesetzte Kenntnisse	Beherrschung des Stoffs der mathematischen Grundvorlesungen aus den ersten vier Semestern.
Lehrinhalte	Die Teilnehmer des Seminars entscheiden sich für ein Einzelthema; sie bereiten einen Vortrag und eventuell eine schriftliche Ausarbeitung darüber vor. Die Grundlage dazu bilden vom Betreuer/der Betreuerin ausgewählte Stellen aus der mathematischen Fachliteratur. Alle Teilnehmer tragen selbst vor.
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über vertiefte Fachkenntnisse auf dem Gebiet des Seminars. Das Seminar stellt daher eine gute Vorbereitung für die anschließende Bachelorarbeit dar. (BK4)
	Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Sachverhalte aufzubereiten und verständlich darzustellen. (BO4)
	Personale Kompetenz: Die Studierenden sind fähig zu selbständigem Arbeiten, Umgang mit Zitaten, Präsentieren von mathematischen Ergebnissen. (BF6)
Medienformen	Vorbereiten der Präsentation in Zusammenarbeit mit der Betreuerin/dem Betreuer, Präsentationen der Studierenden
Begleitende Literatur	Fachspezifisch
Lehr- und Lernmethoden	Selbständiges Erarbeiten der schriftlichen Fassung und der Präsentation, Diskussion mit den anderen Teilnehmern.

Art der Prüfungsleistung	Individuelle Bewertung der Präsentation und eventuell der schriftlichen Ausarbeitung; aktive Teilnahme am Seminar.
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	N. N.
Modulverantwortlicher	N. N.
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Bachelorarbeit
Verwendbarkeit	B. Sc. / M. Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 443 (MAS 503)</b>	<b>Seminar Mathematische Modellierung</b> <i>Seminar on Mathematical Modelling</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Programmierkenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen zu Mathematischer Modellierung
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung mit praxisbezogenen Problemstellungen (BK1, BK2, BK3, BF3)</li> <li>• Numerische Behandlung, Simulation und evtl. Optimierung (BK3, BF3)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2, BF6)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen in Bereich der mathematischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. von Dresky, I. Gasser, S. Günzel, C. Ortlieb: Mathematische Modellierung</li> <li>• T. Sonar: Angewandte Mathematik, Modellbildung und Informatik</li> <li>• H. Hamacher, E. Korn, R. Korn, S. Schwarze: Mathematik &amp; Ökonomie</li> <li>• C. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellierung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Luderer: Die Kunst des Modellierens: Mathematisch-Ökonomische Modelle</li> <li>• F. Haußer, Y. Luchko: Mathematische Modellierung mit MATLAB</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich, Dr. Elisa Jacomini
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Simone Göttlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 444 (MAS 535)</b>	<b>Seminar Algebra</b> <i>Seminar on Algebra</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 35 h Vorbereitung des Vortrags 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</p>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Algebra
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: Verschieden, es hängt vom Thema ab.</p> <p>Methodenkompetenz: Eigenständig mit mathematischer Literatur umgehen, Texte lesen und verdauen, Material auswählen und in eigener Weise wiedergeben (BF6, BO4).</p> <p>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Claus Hertling
Dauer des Moduls	1 Semester

Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 447 (MAS 536)</b>	<b>Seminar Wirtschaftsmathematik</b> <i>Seminar on Mathematics in Business and Economics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels LaTeX: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1, eine Vorlesung zur Finanzmathematik (kann auch parallel gehört werden)
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Wirtschafts- und Finanzmathematik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>

Medienformen	Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllmer/Schied: Stochastic Finance: An Introduction in Discrete Time. 3rd Ed. De Gruyter (2011)</li> <li>• McNeil/Frey/Embrechts: Quantitative Risk Management. Cambridge University Press (2006)</li> <li>• verschiedene Originalarbeiten</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	N.N.
Modulverantwortlicher	N.N.
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 449 (MAS 533)</b>	<b>Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme</b> <i>Seminar on Selected Topics in Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Eine der Vorlesungen Differenzialgleichungen, Dynamische Systeme oder Analysis III
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen zu Theorie und Anwendungen von Differenzialgleichungen und dynamischen Systemen
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beweisführung (BF1, BO2)</li> <li>• Strukturierung mathematischer Texte (BF1, BO2)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript (online)</li> <li>• H. Amann, Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Fachliteratur</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden

Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schmidt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 450 (MAS 537)</b>	<b>Seminar über Computeralgebra</b> <i>Seminar on Computer Algebra</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</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	Abhängig vom Thema. Die Vorlesung Computeralgebra wird nur vorausgesetzt, wenn sie im gleichen oder vorangegangenen Semester angeboten wurde
Lehrinhalte	Spezielle Themen aus dem Bereich der Computeralgebra
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschieden, es hängt vom Thema ab.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Tageslichtprojektor und/oder Beamer, Handouts
Begleitende Literatur	Verschieden, hängt ab vom Thema
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsduer	-
Sprache	Deutsch

Lehrende/r	Dr. Heinz Kredel, Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Seiler
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 454 (MAS 538)</b>	<b>Seminar Application of Mathematical Analysis</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <p>Einarbeitung in das Thema: 20h</p> <p>Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20h</p> <p>Ausarbeitung von Präsentation: 15h</p>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Population dynamics</li> <li>• Structured population dynamics</li> <li>• Population balance equations</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Further development of the ODE theory (BF1, BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the modelling of population dynamics (BF2)</li> <li>• Application of the theory and methods from dynamical system (BF2)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The ability of communication and giving complete presentation of mathematical proofs (BF2, BO4)</li> <li>• Group working (BF4)</li> </ul>
Medienformen	Presentation on the blackboard or beamer
Begleitende Literatur	Will be distributed at the first meeting day
Lehr- und Lernmethoden	Vorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag sowie Handout und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsduer	-
Sprache	Englisch

Lehrende/r	Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortlicher	Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 458 (MAS 516)</b>	<b>Seminar Mathematische Methoden für hochdimensionale Daten</b> <i>Seminar on Mathematical Methods for highdimensional Data</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Mathematische Methoden der Big Data Analytics I oder vergleichbare Vorkenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen innerhalb der mathematischen Methoden für hochdimensionale Daten („Big Data“)
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Methodenkenntnis für hochdimensionale Daten (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche mathematischen Methoden für einfache Fragestellungen bei hochdimensionalen Daten eingesetzt werden können (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen von einfachen Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF1)</li> <li>• Erkennen der praktischen Grenzen des Einsatzes einfacher Methoden bei hochdimensionalen Daten (BF2, BF3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich hochdimensionaler Daten (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung mathematischer Texte (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer

Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 459 (MAS 517)</b>	<b>Seminar Algorithmen der Bioinformatik und der Textverarbeitung</b> <i>Seminar on Algorithms in Bioinformatics and Word Processing</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	<p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1; Einführung in die Mathematische Statistik/Stochastik 2
Lehrinhalte	Ausgewählte Algorithmen der Textverarbeitung mit Anwendungen insbesondere in der Sequenzanalyse
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der mathematischen Methodenkenntnisse zur Textverarbeitung (BK1)</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche mathematischen Methoden bei einfachen Fragen der Textverarbeitung eingesetzt werden können (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen von Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Einsatzes einfacher Textverarbeitungsverfahren bei großen Datensätzen (BF2, BF3)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der Textverarbeitung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer

Begleitende Literatur	H.-J. Böckenhauer & D. Bongartz: Algorithmische Grundlagen der Bioinformatik. Teubner.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5..Fachsemester

<b>SEM 460 (MAS 518)</b>	<b>Seminar Mathematische und statistische Methoden in Versicherungs- und Naturwissenschaften</b> <i>Seminar on Advanced Methods in Insurance and Natural Sciences</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1; Einführung in die Mathematische Statistik/Stochastik 2
Lehrinhalte	Ausgewählte mathematische und statistische Methoden in Versicherungs- und Naturwissenschaften
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der mathematischen und statistischen Methodenkenntnis in Versicherungs- und Naturwissenschaften (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche einfachen mathematischen und statistischen Methoden in Versicherungs- und Naturwissenschaften eingesetzt werden können (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen von mathematischen und statistischen Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen des Einsatzes eines einfachen mathematischen bzw. statistischen Verfahrens in Versicherungs- und Naturwissenschaften (BF2, BF3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von einfachen mathematischen und statistischen Problemen in Versicherungs- und Naturwissenschaften (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 461 (MAS 519)</b>	<b>Seminar Computational Statistics</b> <i>Seminar on Computational Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Fortgeschrittenenkurs R oder vergleichbare Vorkenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen innerhalb des Gebietes „Computational Statistics“
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Methodenkenntnis innerhalb des Gebietes „Computational Statistics“ (BK1)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von einfachen Problemen im Bereich Computational Statistics (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	G.H. Givens & J.A. Hoeting: Computational Statistics. Wiley
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden

Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 462 (MAS 539)</b>	<b>Seminar Expositiones Mathematicae</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Bachelor, insbesondere Lehramt
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon 35 h Vorbereitung und freies Selbststudium</li> <li>• davon 20 h schriftliche Ausarbeitung</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen
Lehrinhalte	Nicht durch die Vorlesungen erfasste Themen aus Grundvorlesungen, Numerik und Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Zusammenhänge in Analysis, Numerik und Stochastik (BK1, BK3, BK4)</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beweisführung</li> <li>• Modellierung</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, B01, B04)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, B01)</li> <li>• Mathematische Textverarbeitung (LaTex)</li> </ul>
Medienformen	Tafel, Beamerpräsentation, schriftliche Ausarbeitung
Begleitende Literatur	Wechselnd, je nach Themengebieten
Lehr- und Lernmethoden	Betreuung eines Projektes zwischen Schulen und Universität
Art der Prüfungsleistung	Erfolgreiche Betreuung eines Projektes und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch

Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortlicher	Dr. Peter Parczewski
Dauer des Moduls	1. Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab 5. Fachsemester

<b>SEM 463 (MAS 540)</b>	<b>Seminar Diskrete Finanzmathematik</b> <i>Seminar on Discrete Mathematical Finance</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	<p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels LaTeX: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der diskreten Finanzmathematik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shreve: Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model, Springer 2005</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>verschiedene Originalarbeiten</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. David Prömel
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. David Prömel
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	4./5./6. Fachsemester

<b>SEM 464 (MAS 541)</b>	<b>Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz</b> <i>Seminar on Mathematical Methods in Artificial Intelligence</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 1, Stochastik 2
Lehrinhalte	<p>Ausgewählte Themen zur mathematischen Theorie in künstlicher Intelligenz, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• preferential attachment networks</li> <li>• stochastic block model</li> <li>• graphical models</li> <li>• belief propagation</li> <li>• replica symmetry breaking</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</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>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>

Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Mézard, Montanari: Information, Physics, and Computation
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 466 (MAS 530)</b>	<b>Seminar Mathematische Methoden in der Räumlichen Statistik</b> <i>Seminar on Mathematical Methods in Spatial Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	<p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Zeitreihen und Räumliche Statistik oder vergleichbare Kenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen innerhalb der räumlichen Statistik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Methodenkenntnis für räumliche Daten (BK1)</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, welche mathematischen Methoden für einfache Fragestellungen bei räumlichen Daten eingesetzt werden können (BF1)</li> <li>• Erkennen der Grenzen von einfachen Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF1)</li> <li>• Erkennen der praktischen Grenzen des Einsatzes einfacher Methoden bei räumlichen Daten (BF2, BF3)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich räumlicher Daten (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung mathematischer Texte (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.

Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 467 (MAS 531)</b>	<b>Themen der Mathematischen Statistik</b> <i>Methods in Mathematical Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in das Thema: 20 h</li> <li>• inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 20 h</li> <li>• Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 15 h</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Mathematische Statistik/Stochastik 2
Lehrinhalte	Ausgewählte Methoden der Mathematischen Statistik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Methodenkenntnis im Bereich der Mathematischen Statistik</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen der Allgemeinheit und der Grenzen der statistischen Verfahren</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BO1)</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-

Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 468 (MAS 532)</b>	<b>Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung</b> <i>Seminar on Numerical Mathematics and Optimization</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Programmierkenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen zu Numerik und Optimierung
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</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>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2, BF6)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> <li>• Strategien zur Lösung von Problemen in Bereich der mathematischen Modellierung (BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Wechselnde Vorlagen
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-

Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS, FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch, Prof. Dr. Claudia Schillings
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Simone Göttlich; Prof. Dr. Andreas Neuenkirch; Prof. Dr. Claudia Schillings
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

<b>SEM 469 (MAS 501)</b>	<b>Seminar Stochastik</b> <i>Stochastics Seminar</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Wahrscheinlichkeitstheorie I und/oder II
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der modernen Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Stochastik (BK1, BK2, BK4)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</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; Prof. Dr. Martin Slowik

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring; Prof. Dr. Martin Slowik
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 470 (MAS 502)</b>	<b>Seminar Ausgewählte Themen der stochastischen Numerik</b> <i>Seminar on Selected Topics in Numerical Mathematics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Stochastische Simulation/Monte Carlo Methods
Lehrinhalte	Wechselnde Themen aus dem Bereich der Stochastischen Numerik und ihrer Anwendungen
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben vertieftes Wissen in einem Spezialgebiet der Stochastischen Numerik und dessen Anwendungen erworben (BK1, BK4).</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können nach Besuch des Moduls gegebene numerische Probleme aus dem behandelten Spezialgebiet klassifizieren und zu deren Bearbeitung geeignete Algorithmen auswählen bzw. konstruieren (BF1, BF2, BF6).</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	wechselnd, je nach Themenkreis
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 471 (MAS 505)</b>	<b>Seminar Spieltheorie</b> <i>Seminar Game Theory</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Eine Vorlesung der Spieltheorie
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Spieltheorie
Lern- und Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachkompetenz: Verschieden, es hängt vom Thema ab.</li> <li>• Methodenkompetenz: Eigenständig mit mathematischer Literatur umgehen, Texte lesen und verdauen, Material auswählen und in eigener Weise wiedergeben (BF6, BO4).</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</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 (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Verschieden, es hängt vom Thema ab.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	unregelmäßig

Lehrende/r	Dr. Thomas Reichelt
Modulverantwortlicher	Dr. Thomas Reichelt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 472 (MAS 510)</b>	<b>Seminar Diffusion Equations</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I, Basic knowledge of differential equations
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L2 Theory of linear parabolic equations</li> <li>• Entropy methods</li> <li>• New scientific models</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weak solution theory of diffusion equations (BK1, BK4)</li> <li>• Free energy method in studying large time behavior (BK1, BK4)</li> <li>• Application of the theory in newly derived models (BF1, BF6, BO2)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation after reading the references (BF1, BF6, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication and working in groups (BF4, BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Wird zu Beginn bekannt gegeben
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag sowie Handout und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	FSS

Lehrende/r	Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortlicher	Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 473 (MAS 511)</b>	<b>Seminar Kinetic Models</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I, Basic knowledge of differential equations
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Many particle system</li> <li>• Mean field limit</li> <li>• Kinetic models</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mean field limit of many particle systems (BK1, BK4, BF2)</li> <li>• General theory of kinetic models (BK1, BK4, BF2)</li> <li>• New scientific models</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation after reading the references (BF1, BF6, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication and working in groups (BF4, BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Wird zu Beginn bekannt gegeben
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag sowie Handout und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	HWS

Lehrende/r	Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortlicher	Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 474 (MAS 512)</b>	<b>Research Seminar Scientific Computing</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	<p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h Ausarbeitung von Präsentation und ggf. Handouts mittels LaTeX</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Numerik partieller Differentialgleichungen, Nichtlineare Optimierung.
Lehrinhalte	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständiges Erschließen von Fachliteratur (BK1, BK2, BK4)</li> <li>• Übertragung der Inhalte auf ein konkretes Anwendungsbeispiel</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der methodischen Kenntnisse aus der Numerik und Analysis partieller Differentialgleichungen (BK4)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halten eines Fachvortrags (BF6, BO4)</li> <li>• Aufbereitung von Fachwissen für ein fachlich interessiertes Publikum (BF5, BF6, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel, Zeitschriftenartikel der Numerik / Optimierung
Lehr- und Lernmethoden	Vorbereitung und Abhalten eines Seminarvortrags mit entsprechender schriftlicher Ausarbeitung sowie Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (ähnlich zu einem Reading Course).
Art der Prüfungsleistung	Vorbereitung und Abhalten eines Seminarvortrags mit entsprechender schriftlicher Ausarbeitung sowie Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (ähnlich zu einem Reading Course).

Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Regelmäßig im HWS und FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Simone Göttlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 475 (MAS 513)</b>	<b>Research Seminar Applied Analysis</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I, Functional analysis, ODE, PDE.
Lehrinhalte	This research seminar on applied analysis intends for the applied analysis group to read together the recent scientific works and report our ongoing new works. Please check details on our webpage to get updated schedule. Everyone who is interested in this topic is welcome to join us.
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• x</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation after reading the references (BF1, BF6, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication and working in groups (BF4, BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	wechselnd
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag sowie Handout und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	

Lehrende/r	Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortlicher	Prof. boshi. Li Chen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Alle Semester

<b>SEM 476 (MAS 514)</b>	<b>Seminar Stochastische Prozesse</b> <i>Seminar on Stochastic Processes</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der stochastischen Prozesse
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Stochastik (BK1, BK2, BK4)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</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

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 477 (MAS 515)</b>	<b>Seminar Mathematische Optimierung</b> <i>Seminar on Mathematical Optimization</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Optimierung
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Optimierung
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Numerik/ Optimierung (BK1, BK2, BK4, BF2)</li> </ul>
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BF1, BF6, BO3, BO4)</li> </ul>
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel, Zeitschriftenartikel der Numerik / Optimierung / Quantifizierung von Unsicherheiten
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Claudia Schillings

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Claudia Schillings
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 478 (MAS 521)</b>	<b>Seminar zur Versicherungsmathematik</b> <i>Seminar on Insurance Mathematics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Wahrscheinlichkeitstheorie auf der Grundlage der Maß- und Integrationstheorie
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Versicherungsmathematik und verwandter Gebiete der Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: Mathematische Analyse stochastischer Modelle
	Methodenkompetenz: Eigenständige Erarbeitung mathematischer Literatur, Aneignung der Ergebnisse und Beweismethoden und deren Umsetzung in einen verständlichen Vortrag
	Personale Kompetenz: Fähigkeit zur verständlichen Präsentation mathematischer Sachverhalte
Medienformen	Präsentation der Ergebnisse mit Beamer und Tafelanschrieb der Beweise
Begleitende Literatur	Literaturhinweise zum jeweiligen Thema werden bei der Vorbesprechung angegeben
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Handout, Folien und schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Jedes Semester
Lehrende/r	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 479 (MAS 522)</b>	<b>Seminar on Matrix Groups</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Linear Algebra I and IIa, Analysis I and II
Lehrinhalte	Matrix groups, i.e. Lie groups in a concrete way, their structure theory, their topology, low-dimensional cases.
Lern- und Kompetenzziele	Professional competence: (BK1, BK4, BO2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appreciating the different families of matrix groups</li> <li>• Getting acquainted with the low-dimensional cases</li> <li>• Learning the structure theory of Lie groups</li> </ul>
	Competence in methods: (BF1, BO2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Working independently with literature,</li> <li>• Reading and understanding mathematical texts.</li> </ul>
	Personal competence: (BF6, BO1, BO3, BO4) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Putting up a scientific talk and presenting it</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	M.L. Curtis: Matrix Groups, 2 <sup>nd</sup> edition, Springer 1984.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag, Handout und Präsentation
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	unregelmäßig

Lehrende/r	Dr. Makiko Mase
Modulverantwortlicher	Dr. Makiko Mase
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Analysis III, Algebra II, Real-algebraic Geometry
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 480 (MAS 523)</b>	<b>Seminar Mathematical Physics</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra, Analysis
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen im Bereich der Mathematischen Physik, z.B. aus den Gebieten Topologie, Geometrie, Darstellungstheorie, Quantencomputation, etc.
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse im jeweiligen Themengebiet</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständiges Erschließen mathematischer Literatur, Auswahl von Material und eigenständige Wiedergabe (BF6, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4), Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1, BO4), Fähigkeit zum Computersatz mathematischer Texte</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Themenabhängig
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch oder Englisch
Angebotsturnus	unregelmäßig

Lehrende/r	Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Daniel Roggenkamp
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 481 (MAS 528)</b>	<b>Mathematical Optimization Research Seminar</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Nichtlineare Optimierung
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Optimierung
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Numerik/ Optimierung (BK1, BK2, BK4, BF2)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BF1, BF6, BO3, BO4)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel, Zeitschriftenartikel der Numerik / Optimierung / Quantifizierung von Unsicherheiten
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Diskussion
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Claudia Schillings

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Claudia Schillings
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

<b>SEM 482 (MAS 529)</b>	<b>Seminar Graphentheorie</b> <i>Seminar Graph Theory</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 h Vorbereitung des Vortrags</li> <li>• 20 h schriftlich Ausarbeitung des Vortrags</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I und IIA
Lehrinhalte	Grundlagen der Graphentheorie. Bäume, Färbungen der Ecken oder Kanten, Hamilton-Zykel, Zerlegungen, Algorithmen, Planare Graphen
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme in der Graphentheorie einordnen und lösen</li> <li>• Algorithmen verstehen und ausführen</li> <li>• Beweise nachvollziehen und selber führen</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständig mit mathematischer Literatur umgehen, Texte lesen und verdauen, Material auswählen und in eigener Weise wiedergeben (BF1, BF2, BO2, BO3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Verstehen mathematischer Texte</li> <li>• Darstellung mathematischer Argumentation (BF6, BO2, BO3)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (LaTeX)</li> </ul>
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	N. Hartsfield, G. Ringel: <i>Pearls in Graph Theory. A Comprehensive Introduction</i> . Academic Press, Inc., 1990.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-

Prüfungsdauer	-
Sprache	Englisch
Angebotsturnus	einmalig
Lehrende/r	Dr. Makiko Mase
Modulverantwortlicher	Dr. Makiko Mase
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	MAA 506 Topologie und Gleichgewichte, MAB 511 Applied Topology
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4. oder 6. Fachsemester

<b>SEM 487 (MAS 545)</b>	<b>Seminar Das Schottische Buch (Funktionalanalysis)</b>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Bachelor, je nach Thema auch Master
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon 35 h Vorbereitung und freies Selbststudium</li> <li>• davon 20 h schriftliche Ausarbeitung</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen, Funktionalanalysis
Lehrinhalte	Probleme aus dem 'Schottischen Buch' der Lemberger Schule der Funktionalanalysis. Themen aus Funktionalanalysis, Analysis, Stochastik, Topologie und Geometrie. Einordnung der erfolgten Lösungen sowie der Schwierigkeit der noch ungelösten Fragen.
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: Vertiefung der Zusammenhänge in den Grundlagen der Mathematik (BK1, BK4)</p> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beweisführung</li> <li>• Interdisziplinäre Arbeit und wissenschaftliche Kommunikation (BF1, BF5)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (B01, B04)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (B01, B02)</li> <li>• Mathematische Textverarbeitung (LaTex)</li> </ul>
Medienformen	Tafel, Beamerpräsentation, schriftliche Ausarbeitung
Begleitende Literatur	R. D. Mauldin: The Scottish Book, Birkhäuser, 2015. Sowie Originalarbeiten
Lehr- und Lernmethoden	Kurzvorträge der Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Erfolgreiche Kurzvorträge und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski

Modulverantwortlicher	Dr. Peter Parczewski
Dauer des Moduls	1. Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab 5. Fachsemester

## 6. Schlüsselqualifikationen

	<b>Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs C</b> <i>Social Skills 1: Programming in C</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit ausführlichen Programmierübungen in kleinen Gruppen mit Tutoren
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS)</p> <p>Eigenstudium: ca. 42 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 28 h pro Semester</li> <li>• davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 14 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	Die Programmiersprache C: einfache Datentypen; Operatoren und Ausdrücke; Funktionen; Ablaufsteuerung (Kontrollstrukturen); Zeiger und komplexe Datenstrukturen; Parameterübergabe; Dateien, Ein- und Ausgabe; Listenstrukturen, Iteration und Rekursion
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründliche Kenntnis der Programmiersprache C (BK3)</li> <li>• Verständnis des Konzepts der Modularisierung in Unterprogramme (BK3)</li> <li>• Wissen über einfache Datenstrukturen und deren Einfluss auf Algorithmen (BK3)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, mathematische Probleme in C zu programmieren (BF3)</li> <li>• Fähigkeit, gegebene C-Programme zu analysieren (BF3)</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (BO1)</li> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• Selbstständiges Problemlösen (BO3)</li> </ul>
Medienformen	Folien online verfügbar, Übungsaufgaben online verfügbar

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolf, Jürgen; Grundkurs C; Galileo Computing, 2010</li> <li>• Kirch-Prinz, Ulla; Prinz, Peter; C. Einführung und professionelle Anwendung. IT-Studienausgabe, Mitp-Verlag, 2007</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, wöchentliche Übung mit Tutoren und mit Korrektur der individuellen Übungsblätter
Art der Prüfungsleistung	Programmier-Testat
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Dr. Ursula Rost
Modulverantwortlicher	Dr. Ursula Rost
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Monte Carlo Methods, Seminar Modellierung, Fortgeschrittenenkurs C
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs R</b> <b><i>Social Skills: Programming in R</i></b>
Form der Veranstaltung	Programmierkurs
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 44 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	keine
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache R (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in R</li> <li>• Spezielle Pakete in R</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse der Programmiersprache R (BK3)</li> <li>• Elementare Kenntnisse über Datenstrukturen und Modularisierung</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz (BF2, BF3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, mathematische Probleme in R zu programmieren (BF3)</li> <li>• Fähigkeit, gegebene Programme in R zu analysieren (BF3)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• Selbstständiges Problemlösen (BO3)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	Owen, R. Maillardet, A. Robinson (2009) <i>Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R</i> . Chapman and Hall/CRC
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übungen (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsdauer	45 min

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	--
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Python</b> <b><i>Social Skills: Programming in Python</i></b>
Form der Veranstaltung	Programmierkurs
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 44 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	keine
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache Python (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in Python</li> <li>• Spezielle Pakete in Python</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse der Programmiersprache Python (BK3)</li> <li>• Elementare Kenntnisse über Datenstrukturen und Modularisierung</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz (BF2, BF3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, mathematische Probleme in Python zu programmieren (BF3)</li> <li>• Fähigkeit, gegebene Programme in Python zu analysieren (BF3)</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• Selbstständiges Problemlösen (BO3)</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	B. Klein (2017) Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übungen (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsdauer	45 min

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Im Turnus mit anderen Veranstaltungen der Schlüsselqualifikation 1
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	--
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	Ab 3. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 2</b> <i>Social Skills 2</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
Vorausgesetzte Kenntnisse	Keine
Lehrinhalte	Alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik (B.Sc.) können für sie kostenfrei einen Kurs (im Wert von 3 ETCS-Punkten) aus dem Angebot des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) belegen. Empfohlen wird zudem auch ein Sprachkurs. Sprachkurse des Studium Generale der Universität Mannheim und im Ausland absolvierte Sprachkurse werden auf Antrag anerkannt. Den Studierenden stehen jedoch sämtliche Kurse aus allen Modulen offen. Die Teilnahme an einem Kurs aus dem EDV-Modul bedarf der Zustimmung des Prüfungsausschussvorsitzenden.
Lern- und Kompetenzziele	Kursabhängig
Medienformen	Kursabhängig
Begleitende Literatur	Kursabhängig
Lehr- und Lernmethoden	Kursabhängig
Art der Prüfungsleistung	Kursabhängig
Prüfungsdauer	Kursabhängig
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS, HWS
Lehrende/r	Dozenten des Zentrums für Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortlicher	Zentrum für Schlüsselqualifikationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-

Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 2: Praxiskurs Statistik mit R</b> <i>Social Skills: Statistics with R</i>
Form der Veranstaltung	Praktikum
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 44 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1, Kenntnisse, die in der Veranstaltung „Einführung in die Mathematische Statistik“/„Stochastik 2“ parallel erworben werden
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache R (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in R</li> <li>• Anwendung der Lehrinhalte der „Einführung in die Mathematische Statistik“/„Stochastik 2“ auf reale Datensätze und Fragestellungen</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse der Programmiersprache R (BK3)</li> <li>• Festigung der Fachkompetenzen der „Einführung in die Mathematische Statistik“/„Stochastik 2“</li> <li>• <b>Datenaufbereitung</b></li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz (BF2, BF3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodenkompetenz der „Einführung in die Mathematische Statistik“ oder „Stochastik 2“ erweitert auf reale Daten und Fragestellungen</li> <li>• Grundlegende Programmierkenntnisse in R</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation mit anderen Fachrichtungen (BF5, BO1)</li> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation mit nicht-wissenschaftlichen Bereichen</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen, schriftlichen und mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse (BO4)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• kritischer Umgang mit Datenwerten und Behauptungen; Reflexion der Ergebnisse</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2010): Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer.</li> <li>• Dalgaard (2002) Introductory Statistics with R</li> <li>• Skript und Folien zum Programmerteil</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Ausarbeitung und Praesentation einer Hausaufgabe
Prüfungsdauer	ca 15 min Präsentation
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	unregelmäßig – die Teilnehmerzahl ist beschränkt
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Fortgeschrittenenkurs R
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 2: Praxiskurs Statistik mit Python</b> <i>Social Skills: Statistics with Python</i>
Form der Veranstaltung	Praktikum
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 44 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II, Stochastik 1; Kenntnisse, die in der Veranstaltung „Stochastik 2“, die im 4. Fachsemester parallel erworben werden
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache Python (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in Python</li> <li>• Anwendung der Lehrinhalte der „Stochastik 2“ auf reale Datensätze und Fragestellungen</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz (BK1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse der Programmiersprache Python (BK3)</li> <li>• Festigung der Fachkompetenzen der „Stochastik 2“</li> <li>• Datenaufbereitung</li> </ul>
	<p>Methodenkompetenz (BF2,BF3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodenkompetenz der „Stochastik 2“ erweitert auf reale Daten und Fragestellungen</li> <li>• Grundlegende Programmierkenntnisse in Python</li> </ul>
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation mit anderen Fachrichtungen (BF5,BO1)</li> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation mit nicht-wissenschaftlichen Bereichen</li> <li>• Fähigkeit zur verständlichen, schriftlichen und mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• kritischer Umgang mit Datenwerten und Behauptungen; Reflexion der Ergebnisse</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2010): Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer.</li> <li>• T. Haslwanter (2016) An Introduction to Statistics with Python. Springer</li> <li>• B. Klein (2017) Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Hausaufgaben, die sämtlich mit „bestanden“ bewertet sein müssen
Prüfungsdauer	20 Min. (mündlich) oder 45 Min. (schriftlich)
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig – die Teilnehmerzahl ist beschränkt
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	--
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

	<b>Schlüsselqualifikation 2: Spezialkurs „Statistik in der Praxis“</b>
Form der Veranstaltung	Praktikum
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 8 h</p> <p>Vorbereitung und Eigenstudium: 20 h</p>
Vorausgesetzte Kenntnisse	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik 1 und Einführung in die Mathematische Statistik/Stochastik 2
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Lehrinhalte der „Einführung in die Mathematische Statistik“ oder „Stochastik 2“ auf reale Datensätze und Fragestellungen von öffentlicher Relevanz unter praxisnahen Rahmenbedingungen, insbesondere von Zeitvorgaben</li> <li>• fortgeschrittene Datenaufbereitung</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz (BK1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung der Fachkompetenzen des Praxiskurses Statistik</li> </ul>
	Methodenkompetenz (BF2,BF3): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung der Methodenkompetenz der „Einführung in die Mathematische Statistik“ oder „Stochastik 2“ erweitert auf reale Daten und Fragestellungen</li> <li>• Entwicklung von statistischen Modellen (BF3,B03,B02)</li> </ul>
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4)</li> <li>• Fortgeschrittene Fähigkeit zur Kommunikation mit anderen Fachrichtungen (BF5,BO1)</li> <li>• Fortgeschrittene Fähigkeit zur Kommunikation mit nicht-wissenschaftlichen Bereichen</li> <li>• Fortgeschrittene Fähigkeit zur mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse (BO4)</li> <li>• Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2)</li> <li>• kritischer Umgang mit Datenwerten und Behauptungen; Reflexion der Ergebnisse</li> </ul>
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriebe
Begleitende Literatur	wechselnd
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum (0.5 SWS)

Art der Prüfungsleistung	Mündliche Präsentation der Ergebnisse
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig – die Teilnehmerzahl ist beschränkt
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab 4. Fachsemester

<b>Schlüsselqualifikation 2: Mathematisches Projekt mit Schulen</b>	
Form der Veranstaltung	Praktikum und begleitendes Seminar
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3 ECTS
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)        es besteht Anwesenheitspflicht bei Projekt und begleitendem Seminar</p> <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 40 h pro Semester</li> <li>• davon Erstellen einer Dokumentation: 14 h pro Semester</li> </ul>
Vorausgesetzte Kenntnisse	<p>Grundvorlesungen (Analysis I und II, Lineare Algebra I und II)</p> <p>Kenntnisse weiterer Veranstaltungen können für Projekte verwendet werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht durch die Vorlesungen erfasste Themen aus Grundvorlesungen, Numerik und Stochastik</li> <li>• Populärwissenschaftliche Mathematik, Wettbewerbsmathematik</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Zusammenhänge in Analysis, Numerik und Stochastik (BK1, BK3, BK4)</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beweisführung</li> <li>• Modellierung</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfähigkeit (BF5, B01, B04)</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, B01)</li> <li>• Mathematische Textverarbeitung (LaTex)</li> </ul>
Lern- und Kompetenzziele	
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Tafelaufschriebe
Begleitende Literatur	-
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Durchführung und Dokumentation eines Projektes mit Schulen
Prüfungsvorleistung	-

Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortlicher	Dr. Peter Parczewski
Dauer des Moduls	1. Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab 5. Fachsemester

## 7. Bachelorarbeit

<b>BAM 450</b>	<b>Bachelorarbeit</b> <i>Bachelor Thesis</i>
Form der Veranstaltung	Abschlussarbeit
Typ der Veranstaltung	Abschlussarbeit
Modulniveau	Bachelor
ECTS	15 (12 ECTS für die Arbeit, 3 ECTS für das Kolloquium)
Vorausgesetzte Kenntnisse	Pflichtveranstaltungen der Mathematik, darüber hinaus in der Regel mindestens eine Vorlesung und ein Seminar im Spezialisierungsgebiet der angestrebten Bachelorarbeit.
Lehrinhalte	Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein Thema aus einem Spezialgebiet der Mathematik oder der Wirtschaftsmathematik.
Lern- und Kompetenzziele	Die/Der Studierende soll nachweisen, dass sie/er innerhalb einer vorgegebenen Frist und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen wissenschaftlichen Methoden seines Fachs ein Problem analysieren und selbstständig Wege zu einer Lösung finden kann. (BK4, BF2, BF3, BF6, BO3, BO4)
Begleitende Literatur	Variiert je nach Thema der Bachelorarbeit
Lehr- und Lernmethoden	Selbständige schriftliche Bearbeitung eines Themas
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Abschlussarbeit, Vortrag
Prüfungsdauer	3 Monate
Sprache	Deutsch/Englisch
Angebotsturnus	FSS, HWS
Lehrende/r	Dozenten der Fakultät
Modulverantwortlicher	Dozenten der Fakultät
Dauer des Moduls	3 Monate
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik

Einordnung in FS

6. Fachsemester

<b>BAM 451</b>	<b>Kolloquium</b> Colloquium
Form der Veranstaltung	
Typ der Veranstaltung	
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3 ECTS für das Kolloquium
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Lehrinhalte	
Lern- und Kompetenzziele	
Begleitende Literatur	Variiert je nach Thema der Bachelorarbeit
Lehr- und Lernmethoden	Kolloquiumsvortrag über das selbständig schriftlich bearbeitete Thema der Bachelorarbeit
Art der Prüfungsleistung	Vortrag
Prüfungsdauer	
Sprache	Deutsch/Englisch
Angebotsturnus	FSS, HWS
Lehrende/r	Dozenten der Fakultät
Modulverantwortlicher	Dozenten der Fakultät
Dauer des Moduls	
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in FS	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.