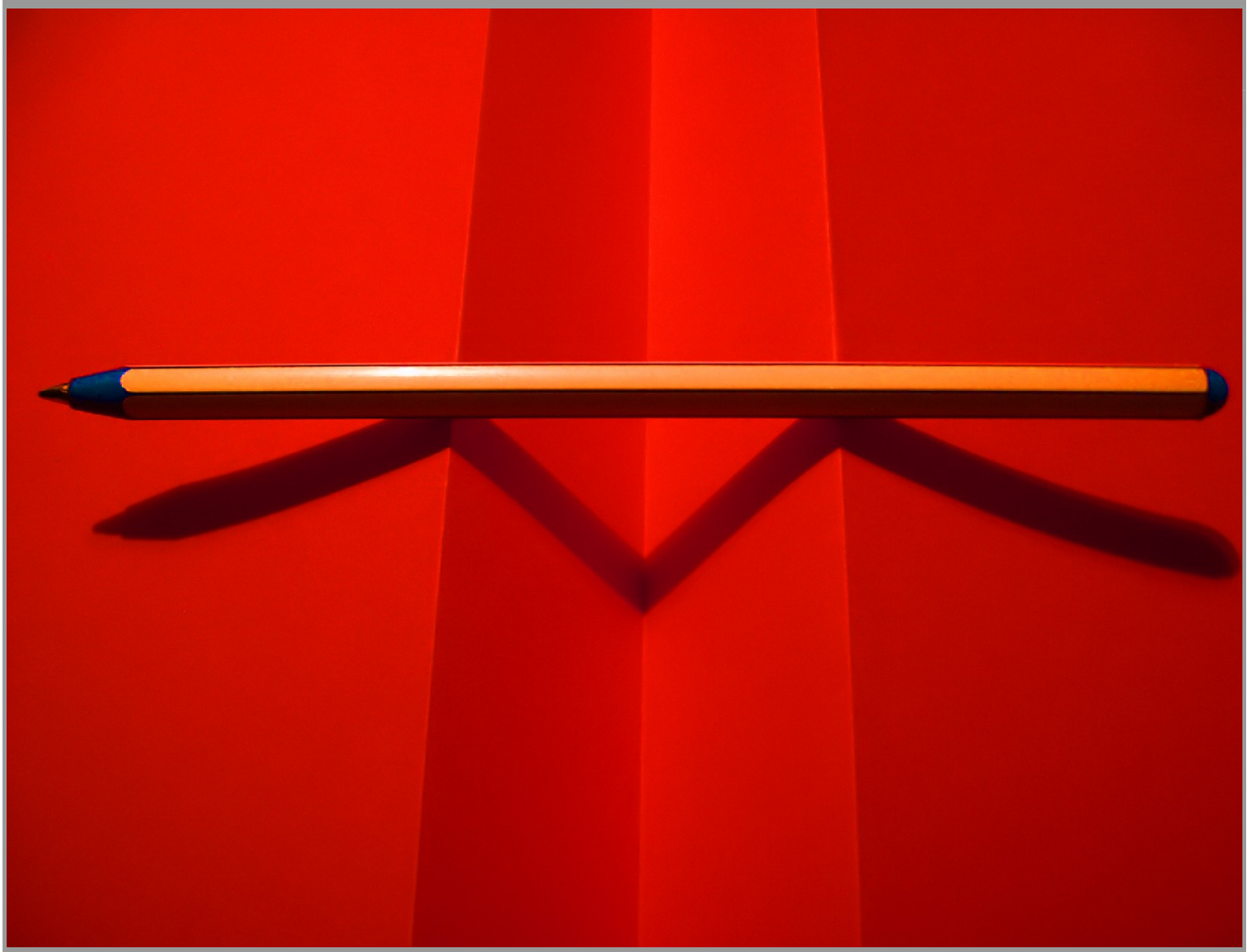
Karlsruhe Institute of Technology

Modulhandbuch Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)

Sommersemester 2017
Kurzfassung
Stand: 02.02.2017

Fakultät für Mathematik



KIT - Universität des Landes Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu

Herausgeber:

Fakultät für Mathematik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
www.math.kit.edu

Fotograf: Arno Peil

Ansprechpartner: daniel.hug@kit.edu

Inhaltsverzeichnis

1 Qualifikationsziele **4**

2 Gliederung des Studiums **4**

3 Die Fächer und ihre Module **5**

4 Wahlpflichtbereich: Mathematische Vertiefung (29 LP) und Wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung (9 LP) **6**

5 Überfachliche Qualifikationen (4 LP) **7**

6 Beispiel für einen Semesterplan **7**

7 Module **9**

7.1 Alle Module . . . 9
Analysis 1+2- MATHAN001 . . . 9
Lineare Algebra 1+2- MATHAG001 . . . 11
Einführung in Algebra und Zahlentheorie- MATHAG02 . . . 13
Differentialgeometrie- MATHAG04 . . . 14
Algebra- MATHAG05 . . . 16
Geometrische Gruppentheorie- MATHAG12 . . . 17
Graphentheorie- MATHAG26 . . . 18
Algebraische Topologie- MATHAG34 . . . 19
Elementare Geometrie- MATHAG46 . . . 20
Analysis 3- MATHAN02 . . . 22
Analysis 4- MATHAN42 . . . 24
Funktionalanalysis- MATHAN05 . . . 26
Integralgleichungen- MATHAN07 . . . 28
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen- MATHAN08 . . . 29
Rand- und Eigenwertprobleme- MATHAN09 . . . 30
Spektraltheorie- MATHAN10 . . . 32
Geometrische Analysis- MATHAN36 . . . 34
Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik- MATHNM01 . . . 35
Numerische Mathematik 1+2- MATHNM02 . . . 37
Numerische Methoden für Differentialgleichungen- MATHNM03 . . . 39
Optimierungstheorie- MATHNM04 . . . 41
Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen- MATHNM05 . . . 42
Inverse Probleme- MATHNM06 . . . 44
Compressive Sensing- MATHNM37 . . . 45
Einführung in die Stochastik- MATHST01 . . . 46
Wahrscheinlichkeitstheorie- MATHST02 . . . 48
Markovsche Ketten- MATHST03 . . . 50
Finanzmathematik in diskreter Zeit- MATHST04 . . . 52
Statistik- MATHST05 . . . 54
Schlüsselqualifikationen- MATHSQ01bacwima . . . 56
Seminar- MATHSE01bacwima . . . 57
Proseminar- MATHPS01 . . . 58
Berufspraktikum- MATHBERP001 . . . 59
Bachelorarbeit- MATHBACH . . . 60

8 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung **61**

Stichwortverzeichnis **78**

Karlsruher Institut für Technologie

Studienplan Bachelor Wirtschaftsmathematik

2. Februar 2017

1 Qualifikationsziele

Ausbildungsziel des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik ist die Qualifizierung für eine berufliche Tätigkeit in der Wirtschaft (insbesondere bei Banken, Versicherungen und Unternehmensberatungen), sowie im Bereich Softwareerstellung und für einen anschließenden Masterstudiengang in Wirtschaftsmathematik, Mathematik oder in den Wirtschaftswissenschaften.

Fachliche Kernkompetenzen:
Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen breiten Überblick über die grundlegenden mathematischen Disziplinen Algebra und Geometrie, Analysis, Angewandte und numerische Mathematik sowie Stochastik und sind in der Lage, deren Zusammenhänge zu benennen. Vertieftes Wissen besitzen sie in Angewandter Mathematik und Stochastik. Sie können grundlegende Methoden rechnergestützter Simulation und Optimierung, mathematischer Software und Programmierung zur Bearbeitung mathematischer und wirtschaftswissenschaftlicher Probleme einsetzen. Sie beherrschen grundlegende Konzepte und Begriffe aus den Wirtschaftswissenschaften, insbesondere der Betriebswirtschaftslehre und der Informatik. Absolventinnen und Absolventen verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum anwendungsbezogenen Methodentransfer. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.

Überfachliche Qualifikationen:
Absolventinnen und Absolventen können wirtschaftswissenschaftliche Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Der Umgang mit dem Fachwissen erfolgt unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig oder auch in internationalen Teams durchführen. Dabei sind sie in der Lage, ihre Entscheidungen zu erläutern und darüber zu diskutieren. Die gewonnenen Ergebnisse können sie eigenständig interpretieren, validieren und illustrieren. Insbesondere können sie souverän mit elektronischen Medien umgehen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Lernstrategien für lebenslanges Lernen umzusetzen, wobei sie ein ausgeprägtes Durchhaltevermögen entwickelt haben.

Lernergebnisse:
Die Absolventinnen und Absolventen können mathematische Methoden für wirtschaftswissenschaftliche Anwendungen benennen, erklären und selbständig anwenden. Sie erwerben ein fundiertes, breites Wissen in den mathematischen Gebieten Algebra und Geometrie, Analysis und insbesondere in Angewandter und numerischer Mathematik und Stochastik sowie grundlegende Kenntnisse in den wirtschaftswissenschaftlichen Kerndisziplinen.

2 Gliederung des Studiums

Das Studium wird in Fächer und diese in Module gegliedert, wobei die meisten Module aus einer Vorlesung mit Übung oder einem Seminar bestehen. Für die einführenden Module werden in der Regel zusätzlich Tutorien angeboten. Gewisse Module sind verpflichtend für alle Studierenden, andere (die *Wahlpflichtmodule*) können je nach Vorliebe gewählt werden. Jedes Modul schließt mit einer Leistungskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet. Ausnahmen sind z.B. Seminarmodule, die nur bestanden oder nicht bestanden werden können. Die Bachelorarbeit besteht aus einem eigenen Modul mit 12 Leistungspunkten. Insgesamt müssen im Bachelorstudium 180 Leistungspunkte erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf 6 Semester, d.h. pro Semester ca. 30 Leistungspunkte.

Das **1. Jahr** ist weitestgehend festgelegt. Grundlage für alle weiteren Lehrveranstaltungen sind die beiden *verpflichtenden* Module „Lineare Algebra 1+2“ und „Analysis 1+2“, die jeweils aus zwei Vorlesungen mit den zugehörigen Übungen und Tutorien bestehen und von denen der erste Teil im 1. Semester und der 2. Teil im 2. Semester

belegt werden muss. Die *Zulassungsvoraussetzungen* für die Anmeldung zu den Prüfungen sind dem aktuellen Modulhandbuch zu entnehmen. Diese Module haben jeweils den Umfang von 18 Leistungspunkte. Die Modulteilprüfungen Analysis 1 und Lineare Algebra 1 sind bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen (Orientierungsprüfungen).
Neben diesen Basismodulen wird empfohlen, im 1. Semester einen Programmierkurs „Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik“im Umfang von 6 Leistungspunkten und im 2. Semester das Modul „Informatik I“ sowie ein Proseminar (3 Leistungspunkte) zu belegen.
Schon am Anfang des Studiums sollten Module aus den Wirtschaftswissenschaften belegt werden. Die Module werden von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angeboten. Es wird empfohlen zu Beginn das Modul „Betriebswirtschaftslehre“, bestehend aus den Lehrveranstaltungen „BWL Finanzwirtschaft und Rechnungswesen“, „BWL Unternehmensführung und Informationswirtschaft“,„BWL Produktionswirtschaft und Marketing“ und „Rechnungswesen“ zu absolvieren.
Im **2. Jahr** wird empfohlen die verpflichtenden Module „Analysis 3“ (9 Leistungspunkte), Optimierungstheorie (8 Leistungspunkte) sowie die verpflichtenden Module „Numerische Mathematik 1+2“ (12 Leistungspunkte), „Einführung in die Stochastik“ (6 Leistungspunkte) und eines der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“ oder „Markovsche Ketten“ (6 Leistungspunkte) abzulegen. Auch diese Module werden in der Regel in Klausuren geprüft. Darüber hinaus ist es sinnvoll die „Informatik II“ zu belegen und das Modul „Betriebswirtschaftslehre“ abzuschließen. Es bietet sich weiter an, nach dem 4. Semester das verpflichtende achtwöchige Berufspraktikum anzuschließen. Die Prüfungstermine der Pflichtveranstaltungen des 4. Semesters werden so koordiniert, dass genügend Zeit für ein Praktikum vorhanden ist.
Die Stundenpläne des **3. Jahres** sind nicht festgelegt, sondern können weitestgehend frei gestaltet werden. Es müssen allerdings ein weiteres Modul aus der Stochastik im Umfang von mindestens 8 Leistungspunkten, ein Seminar (3 Leistungspunkte) und „Volkswirtschaftslehre I“ (5 Leistungspunkte) belegt werden. Das Seminar kann als Vorbereitung der Bachelorarbeit dienen.

3 Die Fächer und ihre Module

Es folgt eine kommentierte Auflistung der Fächer mit den zugeordneten Modulen. Wir benutzen hier (und in den folgenden Abschnitten) die folgenden Abkürzungen: SWS=Semesterwochenstunden, LP=Leistungspunkte, WS=Wintersemester, SS=Sommersemester, MHB = Modulhandbuch

Mathematische Grundstrukturen (48 LP)

Modulname	Turnus	SWS	LP
Lineare Algebra 1+2			
Teil 1:	jedes WS	4+2+2	9
Teil 2:	jedes SS	4+2+2	9
Analysis 1+2			
Teil 1:	jedes WS	4+2+2	9
Teil 2:	jedes SS	4+2+2	9
Analysis 3	jedes WS	4+2+2	9
Proseminar	jedes WS/SS	2	3

Wirtschaftsmathematische Grundlagen (32 LP)

Modulname	Turnus	SWS	LP
Numerische Mathematik 1+2			
Teil 1:	jedes WS	3+1+2	6
Teil 2:	jedes SS	3+1+2	6
Einführung in die Stochastik	jedes WS	3+1+2	6
Wahrscheinlichkeitstheorie	jedes SS	3+1+2	6
Markovsche Ketten	jedes SS	3+1+2	6
Optimierungstheorie	jedes SS	4+2	8

Aus den drei Modulen des Gebiets Stochastik muss „Einführung in die Stochastik“ gehört werden und alternativ „Wahrscheinlichkeitstheorie“ oder „Markovsche Ketten“. Als Grundlage für die Masterstudiengänge wird das Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ empfohlen. Das nicht gewählte Modul kann noch im Wahlpflichtbereich eingebracht werden. Die vorgeschiebenen Module in Stochastik und Numerischer Mathematik können entweder parallel im 3. und 4. Semester gehört werden, oder sequenziell im 3. und 4. sowie im 5. und 6. Semester.

Wirtschaftswissenschaften (20 LP)

Modulname	Turnus	SWS	LP
Betriebswirtschaftslehre:		8+2+4	15
Grundlagen BWL 1			
– Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft	WS	2	3
– Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen	WS	2	4
Grundlagen BWL 2			
– Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing	SS	2	4
– Rechnungswesen	WS	2	4
Volkswirtschaftslehre 1: Mikroökonomie	WS	3+0+2	5

Diese beiden Module werden von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angeboten. Für nähere Beschreibungen siehe das MHB Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen.

Informatik (16 LP)

Modulname	Turnus	SWS	LP
Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik	jedes WS	2+2+2	6
Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik			
Grundlagen der Informatik I	jedes SS	2+2	5
Grundlagen der Informatik II	jedes WS	3+1	5

Das erste Modul wird im Modulhandbuch Wirtschaftsmathematik (B.Sc.) beschrieben. Die beiden anderen Module werden im Modulhandbuch Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc.) beschrieben (zusammengefasst als Modul „Grundlagen der Informatik“).

4 Wahlpflichtbereich: Mathematische Vertiefung (29 LP) und Wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung (9 LP)

Im Wahlpflichtbereich gibt es zwei Fächer: „Mathematische Vertiefung“ und „Wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung“. Im Fach „Mathematische Vertiefung“ müssen 29 Leistungspunkte erworben werden, darunter genau ein unbenotetes mathematisches Seminar (3 LP) und Module aus dem Gebiet *Stochastik* im Umfang von mindestens 8 Leistungspunkten. Maximal ein weiteres benotetes Seminar (3 LP) kann eingebracht werden. Im Fach „Wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung“ muss ein Modul im Umfang von 9 Leistungspunkten aus dem Vertiefungsprogramm der Gebiete „Betriebswirtschaftslehre“, „Volkswirtschaftslehre“, „Informatik“ oder „Operations Research“ gewählt werden. Für nähere Beschreibungen siehe das MHB Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen.
Im Folgenden führen wir für die verschiedenen mathematischen Gebiete exemplarisch Module auf, die im Wahlpflichtbereich geeignet sind und die in der Regel jedes Jahr angeboten werden. Viele weitere werden nur jedes zweite Jahr oder unregelmäßig angeboten, dienen aber ebenfalls der Vorbereitung auf die Bachelorarbeit in einem Spezialgebiet. Im Modulhandbuch findet man genaue Angaben über Semesterstundenzahl, Leistungspunkte, Voraussetzungen sowie Prüfungsmodalitäten. Die folgenden Module entsprechen alle einem Arbeitsaufwand von 8 Leistungspunkten (bis auf Statistik).

- Gebiet Algebra und Geometrie
  - Elementare Geometrie (4+2 SWS, WS)
  - Einführung in Algebra und Zahlentheorie (4+2 SWS, SS)
  - Algebra (4+2 SWS, WS)

  - Differentialgeometrie (4+2 SWS, SS)
  - Geometrische Gruppentheorie (4+2 SWS, SS)
- Gebiet Analysis
  - Analysis 4 (4+2 SWS, SS)
  - Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen (4+2 SWS, WS)
  - Rand- und Eigenwertprobleme (4+2 SWS, SS)
  - Funktionalanalysis (4+2 SWS, WS)
  - Spektraltheorie (4+2 SWS, SS)
- Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
  - Numerische Methoden für Differentialgleichungen (4+2 SWS, WS)
  - Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (3+3 SWS, SS)
  - Inverse Probleme (4+2 SWS, WS)
- Gebiet Stochastik
  - Finanzmathematik in diskreter Zeit (4+2 SWS, WS)
  - Statistik (4+2+2 SWS, 10 Leistungspunkte, WS)

Es kann auch das im Fach „Wirtschaftsmathematische Grundlagen“ nicht gewählte Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ oder „Markovsche Ketten“im Wahlpflichtbereich belegt werden.

5 Überfachliche Qualifikationen (4 LP)

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von überfachlichen Qualifikationen. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztraining zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentraining im fachwissenschaftlichen Kontext. Innerhalb des Studiengangs werden bereits überfachliche Qualifikationen integrativ vermittelt wie z.B. Teamarbeit, soziale Kommunikation, Präsentationserstellung und -Techniken, Programmierkenntnisse und Englisch als Fachsprache.
Neben der integrativen Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen ist der additive Erwerb von überfachlichen Qualifikationen im Umfang von mindestens vier Leistungspunkten vorgesehen. Im Modul Überfachlichen Qualifikationen können Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Sprachenzentrums oder des Zentrums für Angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) belegt werden. Das aktuelle Angebot ergibt sich aus dem semesterweise aktualisierten Veranstaltungsprogramm. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (http://www.hoc.kit.edu/studium), des ZAK (http://www.zak.kit.edu/sq) und des Sprachenzentrums (http://www.spz.kit.edu/) detailliert erläutert.

6 Beispiel für einen Semesterplan

Im Folgenden wird ein Vorschlag zur Organisation der 6 Semester des Bachelorstudiums vorgestellt. Wir verwenden folgende **Abkürzungen:**

WP=Wahlpflichtmodul, ÜQ=Module zu überfachlichen Qualifikationen, siehe Abschnitt 5). „WT 2“ steht für das Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „MK “ steht für „Markovsche Ketten“, „Numerik“ steht für „Numerische Mathematik“.

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
Analysis 1 (9 LP)	Analysis 2 (9 LP)	Analysis 3 (9 LP)	Berufspraktikum (10 LP)	WP (Stochastik) (10 LP)	WP (Math.) (8 LP)
Lin. Algebra 1 (9 LP)	Lin. Algebra 2 (9 LP)	Numerik 1 (6 LP)	Numerik 2 (6 LP)	WP (Math.) (8 LP)	
		Einf. Stoch. (6 LP)	WT oder MK (6 LP)		
BWL UI, BWL FR (7 LP)	BWL PM (4 LP)	ReWe (4 LP)		VWL I (5 LP)	WP (Wiwi) (9 LP)
Programmieren (6 LP)	Informatik I (5 LP)	Informatik II (5 LP)		ÜQ (4 LP)	
	Proseminar (3 LP)		Optimierungstheorie (8 LP)	Seminar (3 LP)	Bachelorarbeit (12 LP)
31 LP	30 LP	30 LP	30 LP	30 LP	29 LP

7 Module

7.1 Alle Module

Modul: Analysis 1+2 [MATHAN001]

Koordination: M. Plum
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Grundstrukturen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
18	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2	1

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAN001-1	Analysis 1	4/2/2	W	9	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis
MATHAN001-2	Analysis 2	4/2/2	S	9	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Prüfungsvorleistung: Vor jeder Teilprüfung muss der zugehörige Übungsschein vorliegen.

Die Modulprüfung erfolgt in Form zweier schriftlicher Teilprüfungen zu den Vorlesungen Analysis 1 und Analysis 2 (je 2h).

Notenbildung: Die Gesamtnote des Moduls wird aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können einfache Beweise führen und dabei mathematische Aussagen formal korrekt ausdrücken und die Grundregeln der elementaren Logik anwenden. Sie beherrschen insbesondere das Beweisprinzip der vollständigen Induktion. Sie können die zentralen Aussagen zur Konvergenz von Folgen von Reihen und Funktionen erläutern und damit Beispiele behandeln. Die wichtigen Eigenschaften der elementaren Funktionen können sie wiedergeben. Die Theorie der Stetigkeit und Differenzierbarkeit können sie im skalaren und im vektorwertigen Fall beschreiben und daraus Eigenschaften von Funktionen herleiten. Die Studierenden sind in der Lage, die topologischen Grundbegriffe im Rahmen der normierten Vektorräume zu diskutieren und bei einfachen Beispielen zu verwenden. Sie können eindimensionale Integrale und Kurvenintegrale berechnen und die zugrunde liegende Theorie erläutern. Sie können die grundlegenden Existenzaussagen zu gewöhnliche Differentialgleichungen beschreiben und damit Anwendungsbeispiele lösen.

Inhalt

- Vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen
- Konvergenz von Folgen, Zahlenreihen, Potenzreihen
- Elementare Funktionen
- Stetigkeit reeller Funktionen

- Differentiation reeller Funktionen, Satz von Taylor
- Integration reeller Funktionen, Integrationsmethoden, uneigentliches Integral
- Konvergenz von Funktionenfolgen und -reihen
- Normierte Vektorräume, topologische Grundbegriffe, Fixpunktsatz von Banach
- Mehrdimensionale Differentiation, implizit definierte Funktionen, Extrema ohne/mit Nebenbedingungen
- Kurvenintegral, Wegunabhängigkeit
- Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Trennung der Variablen, Satz von Picard und Lindelöf.

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 540 Stunden

Präsenzzeit: 240 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 300 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Lineare Algebra 1+2 [MATHAG001]

Koordination: E. Leuzinger
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Grundstrukturen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
18	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2	1

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAG001-1	Lineare Algebra 1	4/2/2	W	9	F. Herrlich, E. Leuzinger, R. Sauer, C. Schmidt, W. Tuschmann
MATHAG001-2	Lineare Algebra 2	4/2/2	S	9	F. Herrlich, E. Leuzinger, R. Sauer, C. Schmidt, W. Tuschmann

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form zweier schriftlicher Teilprüfungen zu den Vorlesungen Lineare Algebra 1 und Lineare Algebra 2 (je 2h).

Prüfungsvorleistung: Vor jeder Teilprüfung muss der zugehörige Übungsschein vorliegen.

Notenbildung: Die Gesamtnote des Moduls wird aus dem arithmetischen Mittel der Teilprüfungen gebildet.

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- kennen grundlegende mathematische Beweisverfahren und sind in der Lage, eine mathematische Argumentation formal korrekt auszuführen.
- kennen die algebraischen Strukturen Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum und deren Beziehungen untereinander-
- beherrschen Lösungstechniken für lineare Gleichungssysteme, insbesondere das Gauß'sche Eliminationsverfahren.
- sind in der Lage, lineare Abbildungen durch Matrizen darzustellen und zugeordnete Größen wie Determinanten oder Eigenwerte mithilfe des Matrizenkalküls zu berechnen
- können geometrische Eigenschaften wie Orthogonalität, Abstände, Isometrien durch Konzepte der linearen Algebra (Skalarprodukte, Normen,) beschreiben und bestimmen.

Inhalt

- *Grundbegriffe*
  Mengen, Abbildungen, Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Matrizen, Polynome
- *Lineare Gleichungssysteme*
  Gauß'sches Eliminationsverfahren, Lösungstheorie
- *Vektorräume*
  Beispiele, Unterräume, Quotientenräume, Basis und Dimension
- *Lineare Abbildungen*
  Kern, Bild, Rang, Homomorphiesatz, Vektorräume von Abbildungen, Dualraum, Darstellungsmatrizen, Basiswechsel, Endomorphismenalgebra, Automorphismengruppe
- *Multilinearformen und Determinanten, Eigenwerttheorie*
  Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung, charakteristisches Polynom, Jordannormalform

- *Vektorräume mit Skalarprodukt*
  Bilineare Abbildungen, euklidische und unitäre Vektorräume, Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, adjungierte Abbildung, normale und selbstadjungierte Endomorphismen, Spektralsatz, Isometrien und Normalformen
- *Affine Geometrie*
  Affine Räume, Unterräume, Affine Abbildungen, Affine Gruppe, Fixelemente
- *Euklidische Räume*
  Unterräume, Bewegungen, Klassifikation, Ähnlichkeitsabbildungen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 540 Stunden

Präsenzzeit: 240 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 300 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Einführung in Algebra und Zahlentheorie [MATHAG02]

Koordination: S. Kühnlein
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1524	Einführung in Algebra und Zahlentheorie	4/2	S	8	F. Herrlich, S. Kühnlein, C. Schmidt

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (2h) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Lineare Algebra“ sind hilfreich.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen
- beherrschen die grundlegenden algebraischen und zahlentheoretischen Strukturen
- verstehen die Denkweise der modernen Algebra,
- sind in der Lage, an weiterführenden Vorlesungen und Seminaren teilzunehmen.

Inhalt

- Zahlen: größter gemeinsamer Teiler, Euklidscher Algorithmus, Primzahlen, Fundamentalsatz der Arithmetik
- Gruppen: Satz von Lagrange, Normalteiler und Faktorgruppen, Gruppenoperationen, Sylowsätze
- Ringe: Ideale und modulares Rechnen, Chinesischer Restsatz, Hauptidealringe, Körpererweiterungen, quadratisches Reziprozitätsgesetz

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Differentialgeometrie [MATHAG04]

Koordination: W. Tuschmann
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1036	Differentialgeometrie	4/2	S	8	S. Grensing, E. Leuzinger, G. Link, W. Tuschmann

Erfolgskontrolle
Prüfung: schriftliche Prüfung (120 Minuten).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra I, II
Analysis I, II
Einführung in die Geometrie und Topologie bzw. Elementare Geometrie

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können grundlegende Aussagen und Techniken der modernen Differentialgeometrie näher erörtern und anwenden,
- sind mit exemplarischen Anwendungen der Differentialgeometrie vertraut,
- können weiterführende Seminare und Vorlesungen im Bereich der Differentialgeometrie und Topologie besuchen.

Inhalt
Mannigfaltigkeiten
Tensoren
Riemannsche Metriken
Lineare Zusammenhänge
Kovariante Ableitung
Parallelverschiebung
Geodätische
Krümmungstensor und Krümmungsbegriffe

Optional:

Bündel
Differentialformen
Satz von Stokes

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Algebra [MATHAG05]

Koordination: F. Herrlich
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1031	Algebra	4/2	W	8	F. Herrlich, S. Kühnlein, C. Schmidt

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.) (nach §4(2), 2 SPO).
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra
Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- wesentliche Konzepte der Algebra nennen und erörtern,
- den Aufbau der Galoistheorie nachvollziehen und ihre Aussagen auf konkrete Fragestellungen anwenden,
- grundlegende Resultate über Bewertungsringe und ganze Ringerweiterungen nennen und zueinander in Beziehung setzen,
- und sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich Algebra zu schreiben

Inhalt

- **Körper:** algebraische Körpererweiterungen, Galoistheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung, Lösen von Gleichungen durch Radikale
- **Bewertungen:** Beträge, Bewertungsringe
- **Ringtheorie:** Tensorprodukt von Moduln, ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Geometrische Gruppentheorie [MATHAG12]

Koordination: R. Sauer
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungsverantwortliche
MATHAG12	Geometrische Gruppentheorie	4/2	S	8	F. Herrlich, E. Leuzinger, R. Sauer, P. Schwer, W. Tuschmann

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 min.
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls “Einführung in die Geometrie und Topologie” bzw. “Elementare Geometrie“ werden empfohlen. Das Modul „Einführung in Algebra und Zahlentheorie” ist hilfreich.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen
• erkennen Wechselwirkungen zwischen Geometrie und Gruppentheorie,
• verstehen grundlegende Strukturen und Techniken der Geometrischen Gruppentheorie und können diese nennen, diskutieren
und anwenden,
• kennen und verstehen Konzepte und Resultate aus der Grobgeometrie,
• sind darauf vorbereitet, aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich der Geometrischen Gruppentheorie zu lesen.

Inhalt
• Endlich erzeugte Gruppen und Gruppenpräsentationen
• Cayley-Graphen und Gruppenaktionen
• Quasi-Isometrien von metrischen Räumen, quasi-isometrische Invarianten und der Satz von Schwarz-Milnor
• Beispielklassen für Gruppen, z.B. hyperbolische Gruppen, Fuchssche Gruppen, amenable Gruppen, Zopfgruppen, Thompson-Gruppe

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Anmerkungen
Wird jedes 4. Semester angeboten, jeweils im Sommersemester.

Modul: Graphentheorie [MATHAG26]

Koordination: M. Axenovich
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
GraphTH	Graphentheorie	4+2	W/S	8	M. Axenovich

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (3h). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse in lineare Algebra und Analysis sind empfohlen.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Techniken der Graphentheorie nennen, erörtern und anwenden. Sie können geeignete diskrete Probleme als Graphen modellieren und Resultate wie Menger's Satz, Kuratowski's Satz oder Turán's Satz, sowie die in den Beweisen entwickelten Ideen, auf Graphenprobleme anwenden. Insbesondere können die Studierenden Graphen hinsichtlich ihrer Kennzahlen wie Zusammenhang, Planarität, Färbbarkeit und Kantenzahl untersuchen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich der Graphentheorie zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Desweiteren können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt
Der Kurs über Graphentheorie spannt den Bogen von den grundlegenden Grapheneigenschaften, die auf Euler zurückgehen, bis hin zu modernen Resultaten und Techniken in der extremalen Graphentheorie. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt: Struktur von Bäumen, Pfaden, Zykeln, Wegen in Graphen, unvermeidliche Teilgraphen in dichten Graphen, planare Graphen, Graphenfärbung, Ramsey-Theorie, Regularität in Graphen.

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Anmerkungen

- Turnus: jedes zweite Jahr im Wintersemester
- Unterrichtssprache: Englisch

Modul: Algebraische Topologie [MATHAG34]

Koordination: R. Sauer
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAG34	Algebraische Topologie	4/2	W/S	8	H. Kammeyer, R. Sauer

Erfolgskontrolle
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 min.
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Einführung in die Geometrie und Topologie“ bzw. „Elementare Geometrie“ werden empfohlen. Das Modul „Einführung in Algebra und Zahlentheorie“ kann hilfreich sein, ist aber nicht notwendig.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können die Homologie grundlegender Beispielsräume berechnen,
- beherrschen elementare Techniken der homologischen Algebra (Diagrammjagd),
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten

Inhalt

- CW-Komplexe
- Satz von Seifert und van Kampen
- Homotopiegruppen
- Singuläre Homologie und Kohomologie
- Grundzüge der homologischen Algebra (Projektive Auflösung, Tor, Ext)

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Anmerkungen
Wird jedes 4. Semester angeboten, jeweils im Sommersemester.

Modul: Elementare Geometrie [MATHAG46]

Koordination: E. Leuzinger
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAG46	Elementare Geometrie	4/2	W	8	F. Herrlich, S. Kühnlein, E. Leuzinger, R. Sauer, W. Tuschmann

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min.).
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1+2

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen
• verstehen grundlegende Strukturen und Techniken der Geometrie und der Topologie und können diese nennen, diskutieren
und anwenden
• verstehen elementargeometrische Konzepte von einem höheren Standpunkt aus
• sind vorbereitet für weiterführende Seminare und Vorlesungen im Bereich Geometrie/Topologie

Inhalt
• Axiomatik der ebenen Geometrie: euklidische und nichteuklidische Geometrie

• Topologische Grundbegriffe mit Beispielen: topologische und metrische Räume, Stetigkeit, Zusammenhang, Kompaktheit, Quotienten

• Beispielklassen von topologischen Räumen und eine topologische Invariante: Simplizialkomplexe, Polyeder, Platonische Körper, Mannigfaltigkeiten, Euler-Charakteristik

• Geometrie von Flächen: parametrisierte Kurven und Flächen, 1./2. Fundamentalform, Gauß-Krümmung, Satz von Gauß-Bonnet

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Analysis 3 [MATHAN02]

Koordination: W. Reichel
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Grundstrukturen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
9	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
01005	Analysis 3	4/2/2	W	9	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Analysis 1+2
Lineare Algebra 1+2

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- das Problem des Messens von Inhalten von Mengen beurteilen
- die Konstruktion des Lebesgueschen Masses, des Lebesgueschen Integrals und des Oberflächenintegrals reproduzieren und grundlegende Eigenschaften nennen
- Volumina von Körpern und mehrdimensionale Integrale berechnen
- Integralsätze erläutern und anwenden
- Aussagen zur Konvergenz von Fourierreihen treffen.

Inhalt

- Messbare Mengen, messbare Funktionen
- Lebesguesche Mass, Lebesguesches Integral
- Konvergenzsätze für Lebesgue Integrale
- Prinzip von Cavalieri, Satz von Fubini
- Transformationssatz
- Divergenzsatz (Gausscher Integralsatz)
- Satz von Stokes
- Fourierreihen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Analysis 4 [MATHAN42]

Koordination: R. Schnaubelt
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAN42	Analysis 4	4/2	S	8	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Empfehlung: Analysis 1-3, Lineare Algebra 1+2.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können einfache Anwendungsprobleme als gewöhnliche Differentialgleichungen modellieren. Für Anfangswertprobleme können sie die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen nachweisen. Sie sind in der Lage qualitative Eigenschaften der Lösungen mit Hilfe der Phasenebene zu analysieren und die Stabilität von Fixpunkten bestimmen. Sie können lineare Randwertprobleme auf ihre Lösbarkeit untersuchen und beherrschen einfache Lösungsmethoden für elementare partielle Differentialgleichungen.
Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen und die Hauptsätze der Funktionentheorie ableiten. Sie können isolierte Singularitäten bestimmen und damit reelle Integrale berechnen.

Inhalt
• Modellierung mit Differentialgleichungen
• Existenztheorie
• Phasenebene, Stabilität
• Randwertprobleme, elementare partielle Differentialgleichungen
• Holomorphie
• Integralsatz und -formel von Cauchy
• Hauptsätze der Funktionentheorie
• isolierte Singularitäten, reelle Integrale

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Funktionalanalysis [MATHAN05]

Koordination: R. Schnaubelt
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
01048	Funktionalanalysis	4/2	W	8	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Prüfung: schriftliche Prüfung von 120 min.
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3

Qualifikationsziele
Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erläutern und in Beispielen anwenden. Sie können das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, den Banachschen Homomorphisatz und den Satz von Hahn-Banach wiedergeben und aus ihnen Folgerungen ableiten. Die Theorie dualer Banachräume, (insbesondere schwache Konvergenz, Reflexivität und Banach-Alaoglu) können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren. Sie können die Theorie der Fouriertransformation und insbesondere den Satz von Plancherel erläutern und sind in der Lage die L^2 Theorie der Sobolevräume wiederzugeben, und mit diesen Methoden partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten zu lösen.

Inhalt
• Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
• Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
• Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
• Fouriertransformation, Satz von Plancherel, schwache Ableitung, Sobolevräume in L{}2, partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
Literatur: D. Werner, Funktionalanalysis.

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Integralgleichungen [MATHAN07]

Koordination: F. Hettlich
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
IG	Integralgleichungen	4/2		8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30min.).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Integralgleichungen klassifizieren und hinsichtlich Existenz und Eindeutigkeit mittels Methoden der Störungstheorie und der Fredholmtheorie untersuchen. Beweisideen der Herleitung der Fredholmtheorie sowie der Störungstheorie insbesondere bei Faltungsintegralgleichungen können sie beschreiben und erläutern. Darüberhinaus können die Studierenden klassische Randwertprobleme zu gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen und zur Potentialtheorie durch Integralgleichungen formulieren und analysieren.

Inhalt

- Riesz- und Fredholmtheorie
- Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen
- Anwendungen in der Potentialtheorie
- Faltungsgleichungen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen [MATHAN08]

Koordination: M. Plum
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
KMPD	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	4/2	W	8	D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, J. Rottmann-Matthes, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Analysis 1+2+3
Lineare Algebra 1+2

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen sind am Ende des Moduls mit grundlegenden Konzepten und Denkweisen auf dem Gebiet der partiellen Differentialgleichungen vertraut. Sie sind in der Lage, explizite Lösungen für gewisse Klassen partieller Differentialgleichungen zu berechnen und kennen Methoden zum Nachweis von qualitativen Eigenschaften von Lösungen.

Inhalt
- Beispiele partieller Differentialgleichungen
- Wellengleichung
- Laplace- und Poisson-Gleichung
- Wärmeleitungsgleichung
- Klassische Lösungsmethoden

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Rand- und Eigenwertprobleme [MATHAN09]

Koordination: W. Reichel
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
RUEP	Rand- und Eigenwertprobleme	4/2	S	8	D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, J. Rottmann-Matthes, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung von Rand- und Eigenwertproblemen innerhalb der Mathematik und/oder Physik beurteilen und an Hand von Beispielen illustrieren,
- qualitative Eigenschaften von Lösungen beschreiben,
- mit Hilfe funktionalanalytischer Methoden die Existenz von Lösungen von Randwertproblemen beweisen,
- Aussagen über Existenz von Eigenwerten, Eigenfunktionen von elliptischen Differentialoperatoren treffen sowie deren Eigenschaften beschreiben.

Inhalt

- Beispiele von Rand- und Eigenwertproblemen
- Maximumprinzipien für Gleichungen 2. Ordnung
- Funktionenräume, z.B. Sobolev-Räume
- Schwache Formulierung linearer elliptischer Gleichungen 2. Ordnung
- Existenz- und Regularitätstheorie elliptischer Gleichungen
- Eigenwerttheorie für schwach formulierte elliptische Eigenwertprobleme

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Spektraltheorie [MATHAN10]

Koordination: L. Weis
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	5

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
SpekTheo	Spektraltheorie	4/2	S	8	G. Herzog, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Erfolgskontrolle
Prüfung: mündliche Prüfung, ca 30 min.
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3
Funktionalanalysis

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen das Spektrum und die Resolventenfunktion von abgeschlossenen Operatoren auf Banachräumen sowie deren grundlegende Eigenschaften und können diese an einfachen Beispielen erläutern. Sie können die speziellen Spektraleigenschaften kompakter Operatoren sowie die Fredholm'sche Alternative begründen. Sie können mit Hilfe des Funktionalkalküls von Dunford und dem Spektralkalkül für selbstadjungierte Operatoren algebraische Identitäten und Normabschätzungen für Operatoren herleiten. Dies gilt insbesondere für Spektralprojektionen und Spektralabbildungssätze. Sie sind in der Lage diese allgemeine Theorie auf Integral- und Differentialoperatoren anzuwenden und erkennen die Bedeutung der spektraltheoretischen Methoden in der Analysis.

Inhalt

- Abgeschlossene Operatoren auf Banachräumen
- Spektrum und Resolvente
- Kompakte Operatoren und Fredholm'sche Alternative
- Funktionalkalkül von Dunford, Spektralprojektionen
- Unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen
- Spektralsatz
- Durch Formen definierte Operatoren
- Sektorielle Operatoren
- Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Geometrische Analysis [MATHAN36]

Koordination: T. Lamm
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHAN36	Geometrische Analysis	4/2	W/S	8	T. Lamm

Erfolgskontrolle
Prüfung: Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Einfuehrung in die Geometrie und Topologie bzw. Elementare Geometrie, Klassische Methoden partieller Differentialgleichungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können

- grundlegende Techniken der geometrischen Analysis anwenden
- Zusammenhaenge zwischen der Differentialgeometrie und den partiellen Differentialgleichungen erkennen.

Inhalt
Geometrische Evolutionsgleichungen
Geometrische Variationsprobleme
Minimalflaechen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik [MATHNM01]

Koordination: W. Dörfler
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Informatik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	1

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1011	Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik	2/2/2	W	6	W. Dörfler, M. Krause

Erfolgskontrolle
Prüfungsvorleistung: bestandenes Praktikum.
Prüfung: Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.
Notenbildung: Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- in einer höheren Programmiersprache programmieren
- den Entwurf und die Beschreibung von Algorithmen skizzieren
- mathematische Formeln in Programme übertragen
- grundlegende Algorithmen aus Mathematik und Informatik einsetzen
- Konzepte der objektorientierten Programmierung anwenden

Inhalt

- Strukturierter Programmentwurf
- Iteration und Rekursion
- Datenstrukturen (insbesondere Felder)
- Prozedurale Programmierung mit Funktionen bzw. Methoden
- Objektorientierte Programmierung
- Entwicklung anwendungsorientierter Programme
- Umsetzung mathematischer Konzepte am Rechner

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Numerische Mathematik 1+2 [MATHNM02]

Koordination: W. Dörfler, C. Wieners
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Wirtschaftsmathematische Grundlagen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
12	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
01600	Numerische Mathematik 1	3/1/2	W	6	W. Dörfler, M. Hochbruck, T. Jahnke, A. Rieder, C. Wieners
01086	Numerische Mathematik 2	3/1/2	S	6	W. Dörfler, M. Hochbruck, T. Jahnke, A. Rieder, C. Wieners

Erfolgskontrolle
Zwei schriftliche Prüfungen, jeweils am Ende der Teilvorlesungen und im Umfang von jeweils 90 Minuten.

Bei Erreichen von 60% der Punkte der Pflichtaufgaben eines Semesters wird eine Verbesserung der Teilmodulnote um eine Zwischennote gewährt (ausgenommen 1.0 und 5.0). Die Anzahl der Pflichtaufgaben wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.
Notenbildung: Arithmetisches Mittel der beiden Teilnoten.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Analysis 1+2“, „Lineare Algebra 1+2“ sowie „Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik“ werden benötigt.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen der Numerischen Mathematik nennen, erörtern und anwenden (insbesondere die Stabilität, Konvergenz und Komplexität numerischer Verfahren).
- die Verzahnung aller Aspekte der Numerischen Mathematik an einfachen Beispielen verdeutlichen: von der Modellbildung über die algorithmische Umsetzung bis zur Stabilitäts- und Fehleranalyse.

Inhalt

- Modellbildung
- Grundlagen (Zahlendarstellung, Kondition, Stabilität)
- Direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme
- Interpolation und Approximation (Polynom-, Spline- und trigonometrische Interpolation)
- Eigenwertprobleme
- Nichtlineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme
- Numerische Integration

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 360 Stunden

Präsenzzeit: 180 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [MATHNM03]

Koordination: W. Dörfler, T. Jahnke
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungsverantwortliche
NMDG	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	4/2	W	8	W. Dörfler, M. Hochbruck, T. Jahnke, A. Rieder, C. Wieners

Erfolgskontrolle
Prüfung: Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
Notenbildung: Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Analysis 1+2“, „Lineare Algebra 1+2“, „Numerische Mathematik 1+2“ sowie „Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik“ werden benötigt.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen zur Behandlung von Differentialgleichungen nennen, erörtern und anwenden (insbesondere die Stabilität, Konvergenz und Komplexität der numerischen Verfahren)
- Konzepte der Modellierung mit Differentialgleichungen wiedergeben
- Differentialgleichungen numerisch lösen

Inhalt

- Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben (Runge-Kutta-Verfahren, Mehrschrittverfahren, Ordnung, Stabilität, steife Probleme)
- Numerische Methoden für Randwertaufgaben (Finite-Differenzen/Finite-Elemente-Verfahren für elliptische Gleichungen zweiter Ordnung)
- Numerische Methoden für Anfangsrandwertaufgaben (Finite-Differenzen/Finite-Elemente-Verfahren für Parabolische Gleichungen und Hyperbolische Gleichungen)

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes

- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Optimierungstheorie [MATHNM04]

Koordination: A. Kirsch
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Wirtschaftsmathematische Grundlagen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
OT	Optimierungstheorie	4/2	S	8	F. Hettlich, A. Kirsch, A. Rieder, C. Wieners

Erfolgskontrolle
Prüfung: schriftliche Prüfung (2 Std)
Notenbildung: Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Lineare Algebra 1+2, Analysis 1+2

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, endlichdimensionale Optimierungsaufgaben in Standardformen zu transformieren und zu klassifizieren und diese hinsichtlich Existenz, Eindeutigkeit und Dualität zu analysieren. Sie sollen in der Lage sein, mit Hilfe des Simplexverfahrens (Phase I und II) lineare Probleme zu lösen und sollen die notwendigen und hinreichenden Optimalitätsbedingungen für konvexe und nichtlineare Probleme nennen und erläutern können.

Inhalt
Konvexe Mengen, lineare Optimierungsaufgaben (Existenz, Dualität, Anwendungen), Simplexverfahren, konvexe Optimierungsaufgaben (Existenz, Eindeutigkeit, Dualität), differenzierbare Optimierungsaufgaben (Lagrangesche Multiplikatorenregel), Anwendungen (z.B. in der Spieltheorie oder Graphentheorie)

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen [MATHNM05]

Koordination: W. Dörfler, T. Jahnke
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
EWR	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	3/3	S	8	W. Dörfler, M. Hochbruck, T. Jahnke, A. Rieder, C. Wieners

Erfolgskontrolle
Prüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.
Notenbildung: Note der Prüfung.

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Analysis 1+2“, „Lineare Algebra 1+2“, „Numerische Mathematik 1+2“, „Numerische Methoden für Differentialgleichungen“ sowie „Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik“ werden benötigt.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Verzahnung aller Aspekte des Wissenschaftlichen Rechnens an einfachen Beispielen entwickeln: von der Modellbildung über die algorithmische Umsetzung bis zur Stabilitäts- und Fehleranalyse.
- Konzepte der Modellierung mit Differentialgleichungen erklären
- Einfache Anwendungsbeispiele algorithmisch umsetzen, den Code evaluieren und die Ergebnisse darstellen und diskutieren.

Inhalt

- Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben, Randwertaufgaben und Anfangsrandwertaufgaben (Finite Differenzen, Finite Elemente)
- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Algorithmische Umsetzung von Anwendungsbeispielen
- Präsentation der Ergebnisse wissenschaftlicher Rechnungen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes

- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Anmerkungen
3 Stunden Vorlesung und 3 Stunden Praktikum

Modul: Inverse Probleme [MATHNM06]

Koordination: A. Kirsch
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
01052	Inverse Probleme	4/2	W	8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch, A. Rieder

Erfolgskontrolle
Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min)
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3
Funktionalanalysis

Qualifikationsziele
Die Studierenden können gegebene Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestelltheit unterscheiden. Sie können die allgemeine Theorie zu schlecht gestellten linearen Problemen und deren Regularisierung in Hilberträumen zusammen mit den Beweisideen beschreiben. Darüberhinaus können die Studierenden Regularisierungsverfahren wie etwa die Tikhonovregularisierung analysieren und hinsichtlich ihrer Konvergenz beurteilen.

Inhalt
- Lineare Gleichungen 1. Art
- Schlecht gestelle Probleme
- Regularisierungstheorie
- Tikhonov Regularisierung bei linearen Gleichungen
- Iterative Regularisierungsverfahren
- Beispiele schlecht gestellter Probleme

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Compressive Sensing [MATHNM37]

Koordination: A. Rieder
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
5	Unregelmäßig	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
MATHNM37	Compressive Sensing	2/2	W/S	5	A. Rieder

Erfolgskontrolle
Prüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Analysis 1+2“, „Lineare Algebra 1+2“ werden benötigt.
Das Modul „Einführung in die Stochastik“ ist hilfreich.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können die Ideen des Compressive Sensing erläutern und Anwendungsgebiete nennen. Die grundlegenden Algorithmen können sie anwenden, vergleichen und ihr Konvergenzverhalten analysieren.

Inhalt

- Was ist Compressive Sensing und wo kommt es zum Einsatz
- Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme
- Grundlegende Algorithmen
- Restricted Isometry Property
- Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme mit Zufallsmatrizen

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Einführung in die Stochastik [MATHST01]

Koordination: N. Henze
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Wirtschaftsmathematische Grundlagen, Stochastik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1071	Einführung in die Stochastik	3/1/2	W	6	N. Bäuerle, V. Fasen, N. Henze, D. Hug, G. Last

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte der Module Analysis sowie Lineare Algebra werden benötigt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- können einfache stochastische Vorgänge modellieren,
- können Laplace-Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der kombinatorischen Grundformeln berechnen,
- wissen, in welchen Zusammenhängen (Urnenmodelle, Bernoulli-Kette) die wichtigsten diskreten Verteilungen auftreten,
- beherrschen die grundlegenden Rechenregeln im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten,
- kennen die Begriffe Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation und Quantil und wissen mit ihnen umzugehen,
- können das schwache Gesetz großer Zahlen sowie den Zentralen Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace formulieren und anwenden,
- sind mit den Begriffen Parameterschätzung und statistischer Test am Beispiel der Binomialverteilung vertraut,
- können mit den Begriffen Verteilungsfunktion und Dichte umgehen,
- kennen die stetige Gleichverteilung, die Exponentialverteilung und die ein- und mehrdimensionale Normalverteilung

Inhalt
Deskriptive Statistik, Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Kenngrößen von Verteilungen, bedingte Erwartungswerte und bedingte Verteilungen, schwaches Gesetz großer Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze, statistische Verfahren im Zusammenhang mit der Binomialverteilung, allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, Rechnen mit Verteilungsdichten, Quantile, multivariate Normalverteilung

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie [MATHST02]

Koordination: N. Bäuerle
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Wirtschaftsmathematische Grundlagen, Stochastik, Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1598	Wahrscheinlichkeitstheorie	3/1/2	S	6	N. Bäuerle, V. Fasen, N. Henze, B. Klar, G. Last

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Das Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ ist Grundlage aller weiterführenden Module in der Stochastik. Die Module „Analysis 3“ und „Einführung in die Stochastik“ sollten bereits absolviert sein.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden nennen, erörtern und anwenden,
- einfache Vorgänge stochastisch modellieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Maß-Integral
- Monotone und majorisierte Konvergenz
- Lemma von Fatou
- Nullmengen u. Maße mit Dichten
- Satz von Radon-Nikodym
- Produkt-sigma-Algebra
- Familien von unabhängigen Zufallsvariablen
- Transformationssatz für Dichten
- Schwache Konvergenz
- Charakteristische Funktion
- Zentraler Grenzwertsatz
- Bedingte Erwartungswerte

- Zeitdiskrete Martingale und Stoppzeiten

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Markovsche Ketten [MATHST03]

Koordination: G. Last
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Wirtschaftsmathematische Grundlagen, Stochastik, Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1	2

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
1602	Markovsche Ketten	3/1/2	S	6	N. Bäuerle, N. Henze, D. Hug, B. Klar, G. Last

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
Einführung in die Stochastik

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- kennen ausgewählte Methoden der Konstruktion, der mathematischen Modellierung und der Analyse zeitdiskreter und zeitstetiger zufälliger Vorgänge und wenden diese an,
- können einfache Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerten im Rahmen dieser Modelle durchführen,
- kennen Prinzipien der Klassifikation Markovscher Ketten und können diese anwenden,
- können invariante Maße (stationäre Verteilungen) bestimmen und das Langzeitverhalten von Markov-Ketten analysieren,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Markov-Eigenschaft
- Übergangswahrscheinlichkeiten
- Simulationsdarstellung
- Irreduzibilität und Aperiodizität
- Stationäre Verteilungen
- Ergodensätze
- Reversible Markovsche Ketten
- Warteschlangen
- Jackson-Netzwerke

- Irrfahrten
- Markov Chain Monte Carlo
- Markovsche Ketten in stetiger Zeit
- Übergangsintensitäten
- Geburts-und Todesprozesse
- Poissonscher Prozess

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Finanzmathematik in diskreter Zeit [MATHST04]

Koordination: N. Bäuerle
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Stochastik, Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
FMDZ	Finanzmathematik in diskreter Zeit	4/2	W	8	N. Bäuerle, V. Fasen

Erfolgskontrolle
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Wahrscheinlichkeitstheorie“ werden benötigt.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Techniken der modernen diskreten Finanzmathematik nennen, erörtern und anwenden,
- spezifische probabilistische Techniken gebrauchen,
- ökonomische Fragestellungen im Bereich der diskreten Bewertung und Optimierung mathematisch analysieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Endliche Finanzmärkte
- Das Cox-Ross-Rubinstein-Modell
  - Grenzübergang zu Black-Scholes
- Charakterisierung von No-Arbitrage
- Charakterisierung der Vollständigkeit
- Unvollständige Märkte
- Amerikanische Optionen
- Exotische Optionen
- Portfolio-Optimierung
- Präferenzen und stochastische Dominanz
- Erwartungswert-Varianz Portfolios
- Risikomaße

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Statistik [MATHST05]

Koordination: B. Klar
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
10	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1	4

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
Stat	Statistik	4/2/2	W	10	N. Henze, B. Klar

Erfolgskontrolle
Prüfungsvorleistung: Praktikumsschein
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).
Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen
Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung Volkswirtschaftslehre III: Einführung in die Ökonometrie [2520016] geprüft werden.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Einführung in die Stochastik“ werden benötigt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- können die grundlegenden Aufgaben der Statistik nennen und an Beispielen verdeutlichen,
- können die prinzipielle Vorgehensweise statistischer Tests erläutern,
- sind mit den wichtigsten Schätz- und Testverfahren vertraut und können diese Verfahren mit Hilfe moderner Software praktisch anwenden,
- können in einfachen Situationen beurteilen, welche statistischen Methoden anwendbar sind,
- kennen spezifische probabilistische Techniken und können damit statistische Verfahren mathematisch analysieren.

Inhalt
Die Statistik befasst sich mit der Frage, wie man mit Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie aus Datensätzen Informationen über eine größere Gesamtheit gewinnen kann. Inhalte der Vorlesung sind:

- Statistische Modelle
- Parameterschätzung
  - Maximum-Likelihood-Methode
  - Momentenmethode
  - Eigenschaften von Schätzern
  - Cramer-Rao-Ungleichung
  - Asymptotik von ML-Schätzern
- Konfidenzintervalle
  - Satz von Student
  - Intervall-Schätzung unter Normalverteilungsannahme

- Testen statistischer Hypothesen
  - p-Wert
  - Gauß- und Ein-Stichproben-t-Test
  - Optimalität von Tests
  - Likelihood-Quotienten-Tests
  - Vergleich von zwei Stichproben unter Normalverteilungsannahme
- Lineare Regressionsmodelle
  - Kleinste-Quadrate-Methode
  - Tests und Konfidenzbereiche im klassischen linearen Regressionsmodell
- Varianz- und Kovarianzanalyse
- Analyse von kategorialen Daten
- Nichtparametrische Verfahren
- Verwendung von Statistiksoftware zur Durchführung wichtiger Verfahren

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden
- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Modul: Schlüsselqualifikationen [MATHSQ01bacwima]

Koordination: S. Kühnlein
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Überfachliche Qualifikationen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
4			1

Erfolgskontrolle
entsprechend den gewählten Lehrveranstaltungen, frei wählbar aus dem Angebot des HOC, des ZAK und Sprachkurse des Sprachenzentrums unter
House of Competence (HOC) ->
http://www.hoc.kit.edu/lehrangebot
Schlüsselqualifikationen am ZAK ->
http://www.zak.kit.edu/sq
Lehrveranstaltungen des Sprachenzentrums ->
http://www.spz.kit.edu/

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Lernziele lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:
1. Orientierungswissen

- Die Studierenden sind sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie haben ihre Fähigkeiten erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

2. Praxisorientierung

- Studierende haben Einsicht in die Routinen professionellen Handelns erhalten.
- Sie haben ihre Lernfähigkeit weiter entwickelt.
- Sie haben durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit erweitert.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden erwerben geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen und setzen dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen ein.
- Sie können die eigene Arbeit auswerten.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

Inhalt
Das House of Competence (HoC) und das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale bieten eine breite Auswahl an Schwerpunkten an, die zur besseren Orientierung thematisch zusammengefasst sind. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den oben genannten Internetseiten detailliert erläutert.

Arbeitsaufwand in h

Modul: Seminar [MATHSE01bacwima]

Koordination: S. Kühnlein
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Vertiefung

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
3	Jedes Semester	1	3

Erfolgskontrolle
Erfolgskontrolle: Vortrag von mindestens 45 min.
Notenbildung: keine

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysieren,
- Fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, präsentieren und verteidigen,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellen.

DieAbsolventinnen und Absolventen verfügen über kommunikative, organisatori-sche u. didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Arbeitsaufwand in h
Arbeitsaufwand gesamt: 120 h
Präsenzstudium: 30 h
Eigenstudium: 90 h

Modul: Proseminar [MATHPS01]

Koordination: S. Kühnlein
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach: Mathematische Grundstrukturen

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
3	Jedes Semester	1	1

Erfolgskontrolle
Erfolgskontrolle: Vortrag von mindestens 45 min.
Notenbildung: keine

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen
Belegung im 2. Semester

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Ein abgegrenztes einfaches Problem in einem speziellen Gebiet analysieren,
- Fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, präsentieren und verteidigen,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellen.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über kommunikative, organisatori-sche u. didaktische Kompetenzen bei Problemanalysen. Sie können erste Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen. Die Seminarthemen setzen nur die Pflichtveranstaltungen des ersten Semesters voraus.

Arbeitsaufwand in h
Arbeitsaufwand gesamt: 90 h
Präsenzstudium: 30 h
Eigenstudium: 60 h

Anmerkungen
Die Proseminarplatzvergabe erfolgt im Vorsemester durch ein Online-Verfahren.

Modul: Berufspraktikum [MATHBERP001]

Koordination: S. Grensing
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
10	Jedes Semester	1	4

Erfolgskontrolle
Die Studentin, der Student muss sich vor Antritt des Berufspraktikums eine Prüferin, einen Prüfer nach § 18 Abs. 2 SPO suchen und sich das Berufspraktikum genehmigen lassen. Das Berufspraktikum ist abgeschlossen, wenn eine mindestens achtwöchige Tätigkeit nachgewiesen wird, der Bericht abgegeben (ca. 10-20 Seiten) und die Kurzpräsentation (ca. 15 min.) gehalten wurde. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein.

Bedingungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen können sich in ein praxisrelevantes, komplexes Thema selbständig einarbeiten und ihre im Studium erworbenen Kenntnisse in neuen und unvertrauten Situationen anwenden. Sie beherrschen die dafür erforderlichen wissenschaftlichen Methoden und Verfahren, setzen diese korrekt an, passen sie an und entwickeln sie weiter. Sie besitzen die Fähigkeit in einem Team zu arbeiten und erhöhen ihre kommunikative Kompetenz.

Inhalt
Nach §14a SPO soll das Berufspraktikum in einem Gebiet abgeleistet werden, das der Studentin, dem Studenten eine Anschauung von der Verzahnung mathematischer und wirtschaftswissenschaftlicher Sichtweisen vermittelt. Die Studentin, der Student setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann.

Arbeitsaufwand in h
Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden.
Präsenzzeit: 270 Stunden im Unternehmen.
Selbststudium: 30 Stunden

- Ausarbeitung des Berichtes
- Vorbereitung und Halten der Präsentation

Modul: Bachelorarbeit [MATHBACH]

Koordination: S. Grensing
Studiengang: Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer	Level
12	Jedes Semester		3

Erfolgskontrolle
Die Bachelorarbeit wird gemäß §14 (7) der Studien- und Prüfungsordnung bewertet. Die maximale Bearbeitungszeit beträgt sechs Monate. Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden gemäß §14 (5) schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Ist beabsichtigt, die Bachelorarbeit außerhalb der Fakultät anzufertigen, so bedarf dies der Genehmigung des Prüfungsausschusses. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Bachelorarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag der/des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Bachelorarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird. Weitere Details werden in §14 der Studien- und Prüfungsordnung geregelt.

Bedingungen
Der Student bzw. die Studentin soll sich in der Regel im dritten Studienjahr befinden und muß mindestens 100 Leistungspunkte erbracht haben.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können ein zugeordnetes Thema selbständig und nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie führen eine Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Quellen durch. Die Studierenden wählen wissenschaftliche Methoden und Verfahren aus, setzen sie ein oder entwickeln sie zur Lösung eines Problems weiter. Die Ergebnisse kommunizieren die Studierenden klar strukturiert und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit.

Inhalt
Die Bachelorarbeit ist eine erste größere wissenschaftliche Arbeit. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Bachelorarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Mathematik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Auf Antrag der Studentin sorgt ausnahmsweise die Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die Studentin innerhalb von vier Wochen nach Antragstellung von einer Betreuerin ein Thema für die Bachelorarbeit erhält. Die Bachelorarbeit muss fachlich-inhaltlich der Mathematik zugeordnet sein und fachspezifische oder –übergreifende Fragestellungen und Themenbereiche der Mathematik behandeln.

Arbeitsaufwand in h
Arbeitsaufwand gesamt: 360 h
Präsenzstudium: 0 h
Eigenstudium: 360 h

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Amtliche Bekanntmachung

2016 **Ausgegeben Karlsruhe, den 15. April 2016** **Nr. 22**

I n h a l t **Seite**

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik **142**

142

Studien- und Prüfungsordnung
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik

vom 14.04.2016

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Dritten Gesetzes zur Änderung hochschulrechtlicher Vorschriften (3. Hochschulrechtsänderungsgesetz – 3. HRÄG) vom 01. April 2014 (GBl. S. 99, 167) und § 8 Absatz 5 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des 3. HRÄG vom 01. April 2014 (GBl. S. 99 ff.), hat der Senat des KIT am 14.12.2015 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 KITG iVm. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 14.04.2016 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Ziele des Studiums, Akademischer Grad

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

§ 8 Orientierungsprüfungen, Verlust des Prüfungsanspruchs

§ 9 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

§ 14 Modul Bachelorarbeit

§ 14 a Berufspraktikum

§ 15 Zusatzleistungen

§ 15 a Mastervorzug

§ 16 Überfachliche Qualifikationen

§ 17 Prüfungsausschuss
§ 18 Prüfende und Beisitzende
§ 19 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

II. Bachelorprüfung

§ 20 Umfang und Art der Bachelorprüfung
§ 20 a Leistungsnachweise für die Bachelorprüfung
§ 21 Bestehen der Bachelorprüfung, Bildung der Gesamtnote
§ 22 Bachelorzeugnis, Bachelorurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

III. Schlussbestimmungen

§ 23 Bescheinigung von Prüfungsleistungen
§ 24 Aberkennung des Bachelorgrades
§ 25 Einsicht in die Prüfungsakten
§ 26 Inkrafttreten

144

Präambel

Das KIT hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss des Studiums am KIT der Mastergrad stehen soll. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Bachelorprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik am KIT.

§ 2 Ziel des Studiums, Akademischer Grad

(1) Im Bachelorstudium sollen die wissenschaftlichen Grundlagen und die Methodenkompetenz der Fachwissenschaften vermittelt werden. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, einen konsekutiven Masterstudiengang erfolgreich absolvieren zu können sowie das erworbene Wissen berufsfeldbezogen anwenden zu können.

(2) Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science (B.Sc.)“ für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Der Studiengang nimmt teil am Programm „Studienmodelle individueller Geschwindigkeit“. Die Studierenden haben im Rahmen der dortigen Kapazitäten und Regelungen bis einschließlich drittem Fachsemester Zugang zu den Veranstaltungen des MINT-Kollegs Baden-Württemberg (im folgenden MINT-Kolleg).

(2) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Bei einer qualifizierten Teilnahme am MINT-Kolleg bleiben bei der Anrechnung auf die Regelstudienzeit bis zu zwei Semester unberücksichtigt. Die konkrete Anzahl der Semester richtet sich nach § 8 Absatz 2 Satz 3 bis 5.

Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die Studierende Veranstaltungen des MINT- Kollegs für die Dauer von mindestens einem Semester im Umfang von mindestens zwei Fachkursen (Gesamtworkload 10 Semesterwochenstunden) belegt hat. Das MINT-Kolleg stellt hierüber eine Bescheinigung aus.

(3) Das Lehrangebot des Studiengangs ist in Fächer, die Fächer sind in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 20 festgelegt. Näheres beschreibt das Modulhandbuch.

(4) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Zeitstunden. Die Verteilung der Leistungspunkte auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(5) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 180 Leistungspunkte.

(6) Lehrveranstaltungen können nach vorheriger Ankündigung auch in englischer Sprache angeboten werden, sofern es deutschsprachige Wahlmöglichkeiten gibt.

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen aus einer oder mehreren Erfolgskontrollen.

Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

(2) Prüfungsleistungen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Prüfungsleistungen anderer Art.

(3) Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Die Bachelorprüfung darf nicht mit einer Studienleistung abgeschlossen werden.

(4) Von den Modulprüfungen sollen mindestens 70 % benotet sein.

(5) Bei sich ergänzenden Inhalten können die Modulprüfungen mehrerer Module durch eine auch modulübergreifende Prüfungsleistung (Absatz 2 Nr.1 bis 3) ersetzt werden.

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

(1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den jeweiligen Erfolgskontrollen anmelden. In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden. Die Anmeldung der Bachelorarbeit ist im Modulhandbuch geregelt.

(2) Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden.

(3) Zu einer Erfolgskontrolle ist zuzulassen, wer

1. in den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik am KIT eingeschrieben ist; die Zulassung beurlaubter Studierender ist auf Prüfungsleistungen beschränkt; und

2. nachweist, dass er die im Modulhandbuch für die Zulassung zu einer Erfolgskontrolle festgelegten Voraussetzungen erfüllt und

3. nachweist, dass er in dem Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik den Prüfungsanspruch nicht verloren hat und

4. die in § 20 a genannte Voraussetzung erfüllt.

(4) Nach Maßgabe von § 30 Abs. 5 LHG kann die Zulassung zu einzelnen Pflichtveranstaltungen beschränkt werden. Der/die Prüfende entscheidet über die Auswahl unter den Studierenden, die sich rechtzeitig bis zu dem von dem/der Prüfenden festgesetzten Termin angemeldet haben unter Berücksichtigung des Studienfortschritts dieser Studierenden und unter Beachtung von § 13 Abs. 1 Satz 1 und 2, sofern ein Abbau des Überhangs durch andere oder zusätzliche Veranstaltungen nicht möglich ist. Für den Fall gleichen Studienfortschritts sind durch die KIT-Fakultäten weitere Kriterien festzulegen. Das Ergebnis wird den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.

(5) Die Zulassung ist abzulehnen, wenn die in Absatz 3 und 4 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind.

146

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 bis 3, Abs. 3) wird von der/dem Prüfenden der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lerninhalte der Lehrveranstaltung und die Lernziele des Moduls festgelegt. Die Art der Erfolgskontrolle, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung sowie gegebenenfalls die Bildung der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Vorlesungsbeginn im Modulhandbuch bekannt gemacht werden. Im Einvernehmen von Prüfendem und Studierender bzw. Studierendem können die Art der Prüfungsleistung sowie die Prüfungssprache auch nachträglich geändert werden; im ersten Fall ist jedoch § 4 Abs. 5 zu berücksichtigen. Bei der Prüfungsorganisation sind die Belange Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung gemäß § 13 Abs. 1 zu berücksichtigen. § 13 Abs. 1 Satz 3 und 4 gelten entsprechend.

(3) Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfungsleistung auch mündlich, oder eine mündlich durchzuführende Prüfungsleistung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfungsleistung bekannt gegeben werden.

(4) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (§ 3 Abs. 6) können die entsprechenden Erfolgskontrollen in dieser Sprache abgenommen werden. § 6 Abs. 2 gilt entsprechend.

(5) *Schriftliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 1) sind in der Regel von einer/einem Prüfenden nach § 18 Abs. 2 oder 3 zu bewerten. Sofern eine Bewertung durch mehrere Prüfende erfolgt, ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2 Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe auf- oder abzurunden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Prüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 300 Minuten.

(6) *Mündliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 2) sind von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer/m Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die/der Prüfende die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfenden an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studierenden.

Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der *mündlichen Prüfung* sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zugeben.

Studierende, die sich in einem späteren Semester der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen und nach Zustimmung des Prüflings als Zuhörerinnen und Zuhörer bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

(7) Für *Prüfungsleistungen anderer Art* (§ 4 Abs. 2 Nr. 3) sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Prüfungsleistung dem/der Studierenden zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

Bei *mündlich* durchgeführten *Prüfungsleistungen anderer Art* muss neben der/dem Prüfenden ein/e Beisitzende/r anwesend sein, die/der zusätzlich zum/r Prüfenden das Protokoll zeichnet.

Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer *Prüfungsleistung anderer Art* haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

Das Modulhandbuch regelt, ob und in welchem Umfang Erfolgskontrollen im Wege des *Antwort-Wahl-Verfahrens* abgelegt werden können

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen können computergestützt durchgeführt werden. Dabei wird die Antwort bzw. Lösung der/des Studierenden elektronisch übermittelt und, sofern möglich, automatisiert ausgewertet. Die Prüfungsinhalte sind von einer/einem Prüfenden zu erstellen.

(2) Vor der computergestützten Erfolgskontrolle hat die/der Prüfende sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert und unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Der störungsfreie Verlauf einer computergestützten Erfolgskontrolle ist durch entsprechende technische und fachliche Betreuung zu gewährleisten. Alle Prüfungsaufgaben müssen während der gesamten Bearbeitungszeit zur Bearbeitung zur Verfügung stehen.

(3) Im Übrigen gelten für die Durchführung von computergestützten Erfolgskontrollen die §§ 6 bzw. 6 a.

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Das Ergebnis einer Prüfungsleistung wird von den jeweiligen Prüfenden in Form einer Note festgesetzt.

(2) Folgende Noten sollen verwendet werden:

sehr gut (very good)	:	hervorragende Leistung,
gut (good)	:	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
befriedigend (satisfactory)	:	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
ausreichend (sufficient)	:	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
nicht ausreichend (failed)	:	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Zur differenzierten Bewertung einzelner Prüfungsleistungen sind nur folgende Noten zugelassen:

1,0; 1,3	:	sehr gut
1,7; 2,0; 2,3	:	gut
2,7; 3,0; 3.3	:	befriedigend
3,7; 4,0	:	ausreichend
5,0	:	nicht ausreichend

(3) Studienleistungen werden mit „bestanden“ oder mit „nicht bestanden“ gewertet.

(4) Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten, der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

148

(5) Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

(6) Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

(7) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Erfolgskontrollen bestanden sind. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote sollen im Modulhandbuch geregelt werden. Sofern das Modulhandbuch keine Regelung über die Bildung der Modulnote enthält, errechnet sich die Modulnote aus einem nach den Leistungspunkten der einzelnen Teilmodule gewichteten Notendurchschnitt. Die differenzierten Noten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

(8) Die Ergebnisse der Erfolgskontrollen sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch den Studierendenservice des KIT verwaltet.

(9) Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

10) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung, die Fachnoten und die Modulnoten lauten:

		bis	1,5	=	sehr gut
von	1,6	bis	2,5	=	gut
von	2,6	bis	3,5	=	befriedigend
von	3,6	bis	4,0	=	ausreichend

§ 8 Orientierungsprüfungen, Verlust des Prüfungsanspruchs

(1) Die Modulteilprüfungen Analysis 1 und Lineare Algebra 1 sind bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen (Orientierungsprüfungen).

(2) Wer die Orientierungsprüfungen einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist; hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der oder des Studierenden. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfungen ist ausgeschlossen.

Die Fristüberschreitung hat die/der Studierende insbesondere dann nicht zu vertreten, wenn eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg im Sinne von § 3 Abs. 2 vorliegt. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gilt eine Fristüberschreitung von

1. einem Semester als genehmigt, wenn die/der Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von einem Semester nachweist oder

2. zwei Semestern als genehmigt, wenn die/der Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von zwei Semestern nachweist.

Als Nachweis gilt die vom MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 auszustellende Bescheinigung, die beim Studierendenservice des KIT einzureichen ist. Im Falle von Nr. 1 kann der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der Studierenden die Frist um ein weiteres Semester verlängern, wenn dies aus studienorganisatorischen Gründen für das fristgerechte Ablegen der Orientierungsprüfung erforderlich ist, insbesondere weil die Module, die Bestandteil der Orientierungsprüfung sind, nur einmal jährlich angeboten werden.

(3) Ist die Bachelorprüfung bis zum Ende des Prüfungszeitraums des 11. Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss unter Beachtung der in § 32 Abs. 6 LHG genannten Tätigkeiten auf Antrag des/der Studierenden. Der Antrag ist schriftlich in der

Regel bis sechs Wochen vor Ablauf der in Satz 1 genannten Studienhöchstdauer zu stellen. Absatz 2 Satz 3 bis 5 gelten entsprechend.

(4) Der Prüfungsanspruch geht auch verloren, wenn eine nach dieser Studien- und Prüfungsordnung erforderliche Studien- oder Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden ist.

§ 9 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

(1) Studierende können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4,0) sein.

(2) Studierende können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 2) einmal wiederholen.

(3) Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann der zuständige Prüfungsausschuss auf Antrag zulassen.

(4) Prüfungsleistungen anderer Art (§ 4 Absatz 2 Nr. 3) können einmal wiederholt werden.

(5) Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden.

(6) Die Prüfungsleistung ist endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Nachprüfung im Sinne des Absatzes 1 mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde. Die Prüfungsleistung ist ferner endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Prüfung im Sinne des Absatzes 2 oder die Prüfungsleistung anderer Art gemäß Absatz 4 zweimal mit „nicht bestanden“ bewertet wurde.

(7) Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn eine für sein Bestehen erforderliche Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden ist.

(8) Eine zweite Wiederholung derselben Prüfungsleistung gemäß § 4 Abs. 2 ist nur in Ausnahmefällen auf Antrag des/der Studierenden zulässig („Antrag auf Zweitwiederholung“). Der Antrag ist schriftlich beim Prüfungsausschuss in der Regel bis zwei Monate nach Bekanntgabe der Note zu stellen.

Über den ersten Antrag eines/r Studierenden auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet ein Mitglied des Präsidiums. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses ein Mitglied des Präsidiums. Wird der Antrag genehmigt, hat die Zweitwiederholung spätestens zum übernächsten Prüfungstermin zu erfolgen. Absatz 1 Satz 2 und 3 gelten entsprechend.

(9) Die Wiederholung einer bestandenen Prüfungsleistung ist nicht zulässig.

(10) Die Bachelorarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ (5,0) einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Bachelorarbeit ist ausgeschlossen.

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

(1) Studierende können ihre Anmeldung zu *schriftlichen Prüfungen* ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben widerrufen (Abmeldung). Eine Abmeldung kann online im Studierendenportal bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung oder in begründeten Ausnahmefällen beim Studierendenservice innerhalb der Geschäftszeiten erfolgen. Erfolgt die Abmeldung gegenüber dem/der Prüfenden hat diese/r Sorge zu tragen, dass die Abmeldung im Campus Management System verbucht wird.

150

(2) Bei *mündlichen Prüfungen* muss die Abmeldung spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden. Der Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Absatzes 5 möglich. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 9 Abs. 1 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Absatz 5 möglich.

(3) Die Abmeldung von *Prüfungsleistungen anderer Art* sowie von *Studienleistungen* ist im Modulhandbuch geregelt.

(4) Eine Erfolgskontrolle gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Studierenden einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumen oder wenn sie nach Beginn der Erfolgskontrolle ohne triftigen Grund von dieser zurücktreten. Dasselbe gilt, wenn die Bachelorarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, der/die Studierende hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(5) Der für den Rücktritt nach Beginn der Erfolgskontrolle oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Versuchen Studierende das Ergebnis ihrer Erfolgskontrolle durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(2) Studierende, die den ordnungsgemäßen Ablauf einer Erfolgskontrolle stören, können von der/dem Prüfenden oder der Aufsicht führenden Person von der Fortsetzung der Erfolgskontrolle ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss diese Studierenden von der Erbringung weiterer Erfolgskontrollen ausschließen.

(3) Näheres regelt die Allgemeine Satzung des KIT zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika in der jeweils gültigen Fassung.

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes (Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetz - BEEG) auf Antrag zu berücksichtigen. Der/die Studierende muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an die Elternzeit angetreten werden soll, dem Prüfungsausschuss, unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum die Elternzeit in Anspruch genommen werden soll. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin bzw. einem Arbeitnehmer den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt dem/der Studierenden das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält der/die Studierende ein neues Thema, das innerhalb der in § 14 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

(3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Absatz 2 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend.

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

(1) Bei der Gestaltung und Organisation des Studiums sowie der Prüfungen sind die Belange Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung zu berücksichtigen. Insbesondere ist Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung bevorzugter Zugang zu teilnahmebegrenzten Lehrveranstaltungen zu gewähren und die Reihenfolge für das Absolvieren bestimmter Lehrveranstaltungen entsprechend ihrer Bedürfnisse anzupassen. Studierende sind gemäß Bundesgleichstellungsgesetz (BGG) und Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist. Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag der/des Studierenden über das Vorliegen der Voraussetzungen nach Satz 2 und 3. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

(2) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Zeit oder Form abzulegen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, die Erfolgskontrollen in einem anderen Zeitraum oder einer anderen Form zu erbringen. Insbesondere ist behinderten Studierenden zu gestatten, notwendige Hilfsmittel zu benutzen.

(3) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, die Lehrveranstaltungen regelmäßig zu besuchen oder die gemäß § 20 erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen zu erbringen, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag gestatten, dass einzelne Studien- und Prüfungsleistungen nach Ablauf der in dieser Studien- und Prüfungsordnung vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 14 Modul Bachelorarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von mindestens 100 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

(2) Die Bachelorarbeit kann von Hochschullehrer/innen, leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG oder einem habilitierten Mitglied vergeben werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss weitere Prüfende gemäß § 18 Abs. 2 und 3 zur Vergabe des Themas berechtigen. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Bachelorarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Mathematik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 4 erfüllt. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Bachelorarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.

(3) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelorarbeit sind von dem Betreuer bzw. der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 4 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

(4) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Der Umfang der Bachelorarbeit entspricht 12 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Bachelorarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Bachelorarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.

(5) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Die Erklärung kann wie folgt lauten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Der Zeitpunkt der Abgabe der Bachelorarbeit ist durch den/die Prüfende/n beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Macht der oder die Studierende einen triftigen Grund geltend, kann der Prüfungsausschuss die in Absatz 3 festgelegte Bearbeitungszeit auf Antrag der oder des Studierenden um höchstens einen Monat verlängern. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

(7) Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem habilitierten Mitglied oder einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit gemäß Absatz 2 vergeben hat. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Bachelorarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

§ 14 a Berufspraktikum

(1) Während des Bachelorstudiums ist ein mindestens achtwöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, den Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit im Bereich der Wirtschaftsmathematik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 10 Leistungspunkte zugeordnet.

(2) Die Studierenden setzen sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten oder öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Das Nähere regelt das Modulhandbuch.

§ 15 Zusatzleistungen

(1) Es können auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modulnote nicht berücksichtigten LP werden als Zusatzleistungen im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Auf Antrag der/des Studierenden werden die Zusatzleistungen in das Bachelorzeugnis aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(2) Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

§ 15 a Mastervorzug

Studierende, die im Bachelorstudium bereits mindestens 120 LP erworben haben, können zusätzlich zu den in § 15 Abs. 1 genannten Zusatzleistungen Leistungspunkte aus einem konsekutiven Masterstudiengang am KIT im Umfang von höchstens 30 LP erwerben (Mastervorzugsleistungen). § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Die Mastervorzugsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt-, Fach- und Modulnoten ein. Sie werden im Transcript of Records aufgeführt und als solche gekennzeichnet sowie mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet. § 15 Absatz 2 gilt entsprechend.

§ 16 Überfachliche Qualifikationen

Neben der Vermittlung von fachlichen Qualifikationen ist der Auf- und Ausbau überfachlicher Qualifikationen im Umfang von mindestens 6 LP Bestandteil eines Bachelorstudiums. Überfachliche Qualifikationen können additiv oder integrativ vermittelt werden.

§ 17 Prüfungsausschuss

(1) Für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus sechs stimmberechtigten Mitgliedern: drei Hochschullehrer/innen / leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG / Privatdozentinnen bzw. -dozenten, drei akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nach § 52 LHG / wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und einer bzw. einem Studierenden mit beratender Stimme. Im Falle der Einrichtung eines gemeinsamen Prüfungsausschusses für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Technomathematik, Wirtschaftsmathematik sowie die Masterstudiengänge Mathematik und Technomathematik soll sich die Anzahl der studentischen Mitglieder mit beratender Stimme auf die Anzahl dieser Studiengänge erhöhen, wobei jedes dieser Mitglieder aus einem anderen dieser Studiengänge stammen soll. Weitere Mitglieder mit beratender Stimme können vom KIT-Fakultätsrat bestellt werden. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die/der Vorsitzende, ihre/sein Stellvertreter/in, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter/innen werden von dem KIT-Fakultätsrat bestellt, die akademischen Mitarbeiter/innen nach § 52 LHG, die wissenschaftlichen Mitarbeiter gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und die Studierenden auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die/der Vorsitzende und deren/dessen Stellvertreter/in müssen Hochschullehrer/innen oder leitende Wissenschaftler/innen § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG sein. Die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch das jeweilige Prüfungssekretariat unterstützt.

(3) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über die Anerkennung von Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen und trifft die Feststellung gemäß § 19 Absatz 1 Satz 1. Er berichtet der KIT-Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Bachelorarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Er ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen. Der Prüfungsausschuss entscheidet mit der Mehrheit seiner Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses übertragen. In dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu der nächsten Sitzung des Prüfungsausschusses warten kann, entscheidet die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Verschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die/den Vorsitzende/n zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen KIT-Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen KIT-Fakultät zu nennende prüfungsberechtigte Person hinzuzuziehen.

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift beim Präsidium des KIT einzulegen.

§ 18 Prüfende und Beisitzende

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden. Er kann die Bestellung der/dem Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüfende sind Hochschullehr/innen sowie leitende Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG, habilitierte Mitglieder und akademische Mitarbeiter/innen gemäß § 52 LHG, welche einer KIT-Fakultät angehören und denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde; desgleichen kann wissenschaftlichen Mitarbeitern gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG die Prüfungsbefugnis übertragen werden. Bestellt werden darf nur, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zu Prüfenden bestellt werden, sofern eine KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und sie die gemäß Absatz 2 Satz 2 vorausgesetzte Qualifikation nachweisen können.

(4) Die Beisitzenden werden durch die Prüfenden benannt. Zu Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen akademischen Abschluss in einem Studiengang der Wirtschaftsmathematik oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 19 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschul-

rektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Bachelorprüfung

§ 20 Umfang und Art der Bachelorprüfung

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den Modulprüfungen nach Absatz 2 und 3 sowie dem Modul Bachelorarbeit (§ 14) und dem Berufspraktikum (§ 14 a).

(2) Es sind Modulprüfungen in folgenden Pflichtfächern abzulegen:

1. Fach: "Mathematische Grundstrukturen": Modul(e) im Umfang von 48 LP,
2. Fach: "Wirtschaftsmathematische Grundlagen": Modul(e) im Umfang von 32 LP,
3. Fach: "Wirtschaftswissenschaften": Modul(e) im Umfang von 20 LP,
4. Fach: "Informatik": Modul(e) im Umfang von 16 LP,
5. Fach: Überfachliche Qualifikationen im Umfang von 4 LP gemäß § 16. Die Vermittlung weiterer überfachlicher Qualifikationen im Umfang von 2 LP gemäß § 16 findet im Rahmen der fachwissenschaftlichen Module "Programmieren" und "Proseminar" statt.

Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Module und deren Fachzuordnung werden im Modulhandbuch getroffen.

(3) Es sind Modulprüfungen in folgenden Wahlpflichtbereichen abzulegen:

1. Fach: "Mathematische Vertiefung": Module im Umfang von 29 LP, wovon mindestens 8 LP aus dem mathematischen Gebiet Stochastik stammen müssen. Genau 3 LP sind durch ein unbenotetes Seminar zu erbringen.

2. Fach: "Wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung": Modul(e) im Umfang von 9 LP.

Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Module und deren Fachzuordnung werden im Modulhandbuch getroffen.

§ 20 a Leistungsnachweise für die Bachelorprüfung

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Bachelorprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14 a. In Ausnahmefällen,

die die Studierenden nicht zu vertreten haben, kann der Prüfungsausschuss die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

156

§ 21 Bestehen der Bachelorprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn alle in § 20 genannten Modulprüfungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurden.

(2) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt der Fachnoten der Fächer gemäß § 20 Absatz 2 Nr. 1.- 4., der Fächer gemäß § 20 Absatz 3 sowie des Moduls Bachelorarbeit.

(3) Haben Studierende die Bachelorarbeit mit der Note 1,0 und die Bachelorprüfung mit einem Durchschnitt von 1,2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

§ 22 Bachelorzeugnis, Bachelorurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

(1) Über die Bachelorprüfung werden nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Bachelorurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Bachelorurkunde und Zeugnis soll nicht später als drei Monate nach Ablegen der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Bachelorurkunde und Bachelorzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Bachelorurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Diese Dokumente werden den Studierenden zusammen ausgehändigt. In der Bachelorurkunde wird die Verleihung des akademischen Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von dem Präsidenten und der KIT-Dekanin/dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät unterzeichnet und mit dem Siegel des KIT versehen.

(2) Das Zeugnis enthält die Fach- und Modulnoten sowie die den Modulen und Fächern zugeordnete Leistungspunkte und die Gesamtnote. Sofern gemäß § 7 Abs. 2 Satz 2 eine differenzierte Bewertung einzelner Prüfungsleitungen vorgenommen wurde, wird auf dem Zeugnis auch die entsprechende Dezimalnote ausgewiesen; § 7 Abs. 4 bleibt unberührt. Das Zeugnis ist von der KIT-Dekanin/dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät und von der/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

(3) Mit dem Zeugnis erhalten die Studierenden ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS Users‘ Guide entspricht, sowie ein Transcript of Records in deutscher und englischer Sprache.

(4) Das Transcript of Records enthält in strukturierter Form alle erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Fächer und Fachnoten samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Erfolgskontrollen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend. Aus dem Transcript of Records soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studien- und Prüfungsleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt.

(5) Die Bachelorurkunde, das Bachelorzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studierendenservice des KIT ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 23 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

Haben Studierende die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihnen auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 24 Aberkennung des Bachelorgrades

(1) Haben Studierende bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei denen getäuscht wurde, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass Studierende darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die/der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Bachelorurkunde einzuziehen, wenn die Bachelorprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.

(5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

(6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach § 36 Abs. 7 LHG.

§ 25 Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss der Bachelorprüfung wird den Studierenden auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in das Prüfungsexemplar ihrer Bachelorarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen, schriftlichen Modulteilprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(3) Der/die Prüfende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

(4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

§ 26 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 01. Oktober 2016 in Kraft.

Karlsruhe, den 14. April 2016

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
(Präsident)

Stichwortverzeichnis

A

Algebra (M) 16
Algebraische Topologie (M) 19
Analysis 12 (M) 9
Analysis 3 (M) 22
Analysis 4 (M) 24

B

Bachelorarbeit (M) 60
Berufspraktikum (M) 59

C

Compressive Sensing (M) 45

D

Differentialgeometrie (M) 14

E

Einführung in Algebra und Zahlentheorie (M) 13
Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (M) . 42
Einführung in die Stochastik (M) 46
Elementare Geometrie (M) 20

F

Finanzmathematik in diskreter Zeit (M) 52
Funktionalanalysis (M) 26

G

Geometrische Analysis (M) 34
Geometrische Gruppentheorie (M) 17
Graphentheorie (M) 18

I

Integralgleichungen (M) 28
Inverse Probleme (M) 44

K

Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen (M) 29

L

Lineare Algebra 12 (M) 11

M

Markovsche Ketten (M) 50

N

Numerische Mathematik 12 (M) 37
Numerische Methoden für Differentialgleichungen (M) 39

O

Optimierungstheorie (M) 41

P

Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik (M) 35
Proseminar (M) 58

R

Rand- und Eigenwertprobleme (M) 30

S

Schlüsselqualifikationen (M) 56
Seminar (M) 57
Spektraltheorie (M) 32
Statistik (M) 54

W

Wahrscheinlichkeitstheorie (M) 48