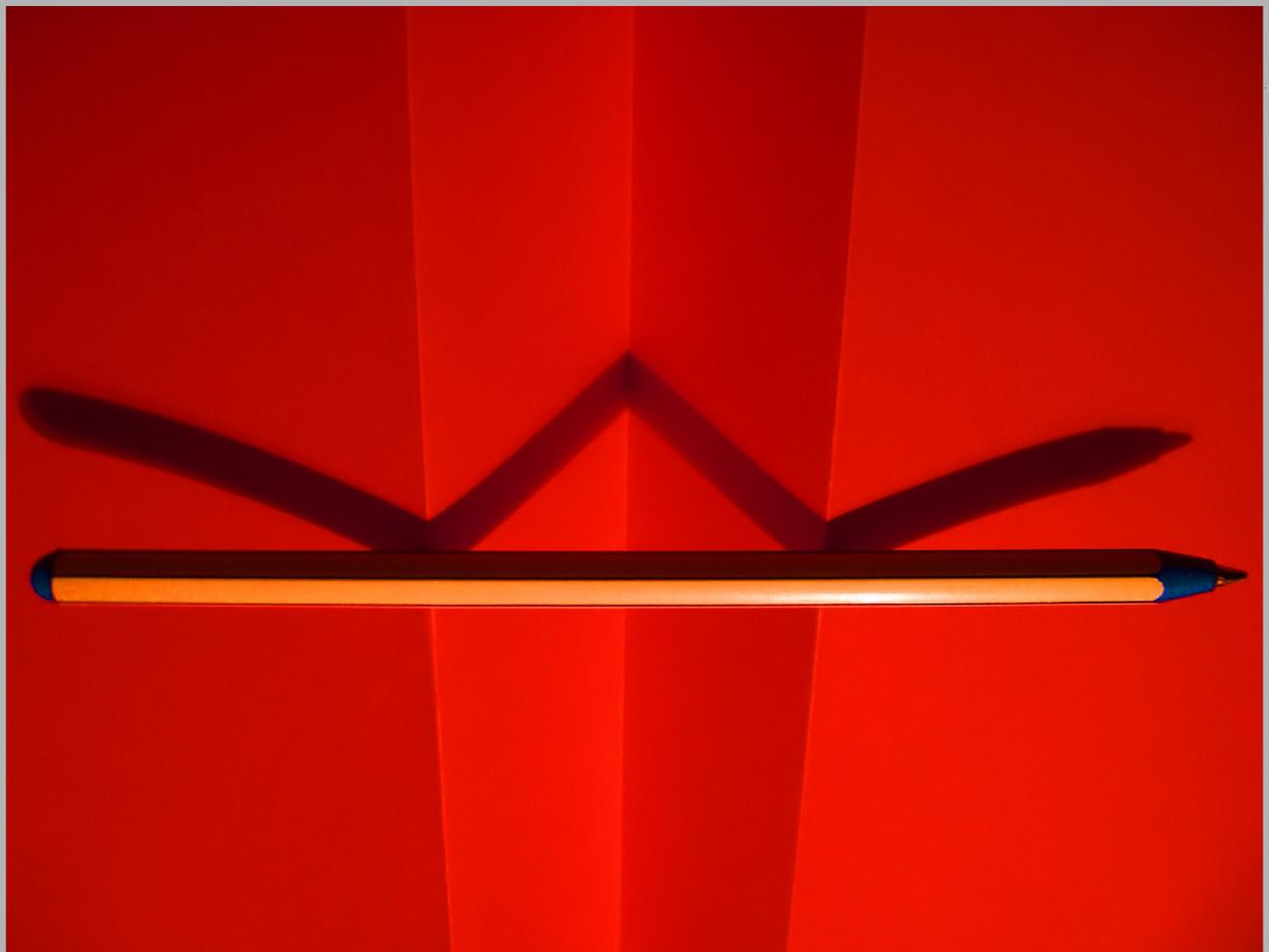


Modulhandbuch Wirtschaftsmathematik (M.Sc.)

Sommersemester 2010
Kurzfassung
Stand: 24.03.2010

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Fakultät für Mathematik



Herausgegeben von:



Universität Karlsruhe (TH)
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Karlsruher Institut für Technologie
76128 Karlsruhe
www.wiwi.kit.edu/



Fakultät für Mathematik
Karlsruher Institut für Technologie
76128 Karlsruhe
www.math.kit.edu/

Fotograf Titelbild: Arno Peil

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Studienplan	5
2 Nützliches und Informatives	19
3 Module	21
3.1 Alle Module	21
MATHMWAG05- Algebra	21
MATHMWAG09- Algebraische Zahlentheorie	22
MATHMWAG06- Diskrete Geometrie	23
MATHMWAG07- Konvexe Geometrie	24
MATHMWAG10- Algebraische Geometrie	25
MATHMWAG11- Geometrie der Schemata	26
MATHMWAG12- Geometrische Gruppentheorie	27
MATHMWAG13- Lie Gruppen und Lie Algebren	28
MATHMWAG15- Metrische Geometrie	29
MATHMWAG16- Ebene algebraische Kurven	30
MATHMWAG17- Graphen und Gruppen	31
MATHMWAG18- Modulräume von Kurven	32
MATHMWAG19- Symmetrische Räume	33
MATHMWAG08- Geometrische Maßtheorie	34
MATHMWAG20- Integralgeometrie	35
MATHMWAG04- Riemannsche Geometrie	36
MATHMWAN07- Integralgleichungen	37
MATHMWNM06- Inverse Probleme	38
MATHMWAN26- Streutheorie	39
MATHMWAN27- Inverse Streutheorie	40
MATHMWAN11- Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	41
MATHMWAN12- Evolutionsgleichungen	42
MATHMWAN13- Spieltheorie	43
MATHMWAN14- Fourieranalysis	44
MATHMWAN05- Funktionalanalysis	45
MATHMWAN15- Funktionen- und Distributionenräume	46
MATHMWAN16- Funktionentheorie II	47
MATHMWAN17- Modelle der mathematischen Physik	48
MATHMWAN18- Kontrolltheorie	49
MATHMWAN19- Nichtlineare Evolutionsgleichungen	50
MATHMWAN08- Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	51
MATHMWAN09- Rand- und Eigenwertprobleme	52
MATHMWAN20- Potentialtheorie	53
MATHMWAN21- Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	54
MATHMWAN10- Spektraltheorie	55
MATHMWAN22- Spektraltheorie von Differentialoperatoren	56
MATHMWAN23- Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen	57
MATHMWAN24- Stochastische Differentialgleichungen	58
MATHMWAN25- Variationsrechnung	59
MATHMWNM03- Numerische Methoden für Differentialgleichungen	60
MATHMWNM05- Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	61
MATHMWNM07- Finite Elemente Methoden	62
MATHMWNM08- Paralleles Rechnen	63
MATHMWNM09- Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	64
MATHMWNM10- Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme	65
MATHMWNM11- Grundlagen der Kontinuumsmechanik	66
MATHMWNM12- Numerische Methoden in der Festkörpermechanik	67
MATHMWNM13- Numerische Methoden in der Elektrodynamik	68
MATHMWNM14- Wavelets	69

MATHMWNM15- Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	70
MATHMWNM16- Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	71
MATHMWNM17- Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	72
MATHMWNM19- Adaptive Finite Elemente Methoden	73
MATHMWNM20- Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn	74
MATHMWNM21- Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme	75
MATHMWNM24- Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	76
MATHMWNM18- Numerische Methoden in der Finanzmathematik	77
MATHMWNM25- Numerische Optimierungsmethoden	78
MATHMWST06- Stochastische Geometrie	79
MATHMWST07- Asymptotische Stochastik	80
MATHMWST08- Finanzmathematik in stetiger Zeit	81
MATHMWST09- Generalisierte Regressionsmodelle	82
MATHMWST10- Brownsche Bewegung	83
MATHMWST11- Markovsche Entscheidungsprozesse	84
MATHMWST12- Steuerung stochastischer Prozesse	85
MATHMWST13- Perkolation	86
MATHMWST14- Räumliche Stochastik	87
MATHMWST15- Mathematische Statistik	88
MATHMWST16- Nichtparametrische Statistik	89
MATHMWST17- Multivariate Statistik	90
MATHMWST18- Zeitreihenanalyse	91
MATHMWST19- Analyse von Lebensdauern	92
MATHMWST20- Computerintensive Methoden der Statistik	93
MATHMWAN28- Maxwellgleichungen	94
MATHMWSE01- Seminar	95
MATHMWBWLFBV1- F1 (Finance)	96
MATHMWBWLFBV2- F2 (Finance)	97
MATHMWBWLFBV3- F2&F3 (Finance)	98
MATHMWBWLFBV2- Insurance: Calculation and Control	99
MATHMWBWLFBV8- Insurance Statistics	100
MATHMWBWLFBV4- Applications of Actuarial Sciences I	101
MATHMWBWLFBV5- Applications of Actuarial Sciences II	102
MATHMWBWLFBV9- Operational Risk Management I	103
MATHMWBWLFBV10- Operational Risk Management II	104
MATHMWVWL10- Entscheidungs- und Spieltheorie	105
MATHMWSTAT1- Mathematical and Empirical Finance	106
MATHMWUO1- Strategische Unternehmensführung und Organisation	107
MATHMWSEM02- Seminar	108
MATHMWOR6- Methodische Grundlagen des OR	109
MATHMWOR9- Mathematische Optimierung	110
MATHMWOR7- Stochastische Methoden und Simulation	111
MATHMWOR10- Stochastische Modellierung und Optimierung	112
MATHMWOR5- Anwendungen des Operations Research	113
MATHMWOR8- Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management	114
MATHMWINFO1- Informatik	116
MATHMWINFO2- Vertiefungsmodul Informatik	118
MATHMWINFO3- Wahlpflicht Informatik	120
MATHMWSEM03- Seminar	122

4 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung

123

Studienplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik an der Universität Karlsruhe (TH)

Fakultäten für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften

Version vom 22. März 2010

Vorbemerkung

Dieser Studienplan soll die Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik ergänzen, erläutern und den Studierenden konkrete Beispiele zur Organisation des Studiums aufzeigen.

1 Ausbildungsziele

Der Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik vermittelt

- die vielfältigen interdisziplinären Verzahnungen von Mathematik und Wirtschaftswissenschaften in Theorie und Praxis,
- die Fähigkeit zur mathematischen Modellbildung für wirtschaftswissenschaftliche Problemstellungen sowie zur Interpretation der mathematischen Resultate für die jeweils untersuchte Anwendung,
- fundierte Kenntnisse praxisrelevanter mathematischer Methoden in den Bereichen Stochastik und Optimierung,
- breite Kenntnisse in mathematischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern sowie spezielle fachliche Vertiefungen bis hin zur aktuellen Forschung,
- die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Wirtschaftsmathematik,
- die Fähigkeit zur Lösung von Anwendungsproblemen mit Computerhilfe,
- die Fähigkeit, sich selbständig in neue Gebiete einzuarbeiten.

2 Gliederung des Studiums

Die Lehrveranstaltungen werden in Form von Modulen abgehalten, wobei die meisten Module aus mindestens einer Vorlesung (mit oder ohne Übung) oder einem Seminar bestehen. Jedes Modul schließt mit einer Leistungskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet. Die Note geht in die Endnote ein. Die Masterarbeit besteht aus einem eigenen Modul

mit 30 LP. Insgesamt müssen im Masterstudium 120 LP erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf vier Semester.

Der Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik basiert auf den beiden Fächern *Mathematik* und *Wirtschaftswissenschaften*, die von den jeweiligen Fakultäten angeboten werden. Es müssen Module aus beiden Fächern in dem im Folgenden beschriebenen Rahmen belegt werden.

Fach Mathematik

Es gibt die folgenden vier mathematischen Gebiete:

1. Stochastik
2. Angewandte und Numerische Mathematik/Optimierung
3. Analysis
4. Algebra und Geometrie

Es müssen mindestens 36 LP erworben werden, wobei jeweils 8 LP aus den Gebieten Stochastik, Angewandte und Numerische Mathematik/Optimierung sowie Analysis kommen müssen. Die restlichen 12 LP müssen durch beliebige Prüfungen aus den genannten vier mathematischen Gebieten nachgewiesen werden.

Fach Wirtschaftswissenschaften

Es müssen je 18 LP aus den beiden Gebieten

1. Finance - Risikomanagement - Managerial Economics
2. Operations Management - Datenanalyse - Informatik

erworben werden.

Seminare

Des weiteren müssen zwei Seminarmodule über je 3 Leistungspunkte abgelegt werden, jeweils eines aus den beiden Fächern Mathematik und Wirtschaftswissenschaften.

Wahlbereich und Schlüsselqualifikationen

Weitere 12 LP sind flexibel zu erbringen. Insbesondere ist dadurch die Möglichkeit der fachlichen Vertiefung zur Vorbereitung der Masterarbeit gegeben. Mindestens 8 der 12 LP müssen aus den oben genannten mathematischen und wirtschaftswissenschaftlichen Gebieten oder aus einem Berufspraktikum kommen. Mindestens 3 LP sind durch Schlüsselqualifikationen zu erbringen.

Masterarbeit

Die Masterarbeit wird in der Regel im vierten Semester geschrieben und ist mit 30 LP versehen. Sie kann in beiden beteiligten Fakultäten betreut werden und soll nach Möglichkeit

ein für die Wirtschaftsmathematik inhaltlich und methodisch relevantes Thema behandeln. Voraussetzung ist eine angemessene Vertiefung im Themenbereich der Arbeit.

Fach Mathematik		Fach Wirtschaftswissenschaften
Stochastik (8 LP)	Analysis (8 LP)	Finance - Risikomanagement – Managerial Economics (18 LP)
Angewandte und Numerische Math. / Optimierung (8 LP)	WP (12 LP)	Operations Management - Datenanalyse - Informatik (18 LP)
Seminar (3 LP)		Seminar (3 LP)
Wahlbereich und Schlüsselqualifikationen (12 LP)		
Masterarbeit (30 LP)		

3 Festlegung des Studienprofils (Schwerpunktbildung)

Im Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik wird eines der drei möglichen Studienprofile *Financial Engineering & Actuarial Sciences* oder *Operations Research* oder *Klassische Wirtschaftsmathematik* gewählt. Während im letzten Profil eine maximale Flexibilität bei der Zusammenstellung der Module besteht, erfolgt bei den beiden anderen Studienprofilen durch die Wahl von Modulen aus bestimmten Bereichen eine Schwerpunktbildung. Im Folgenden werden Umfang und Inhalt für die einzelnen Studienprofile spezifiziert. Weitere zur Profilbildung zugelassene Module und Vorlesungen werden gegebenenfalls zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Dies betrifft insbesondere die von der Fakultät für Mathematik angebotenen Module. Auf Antrag des Studierenden kann das Studienprofil in das Diploma Supplement aufgenommen werden.

Studienprofil Financial Engineering & Actuarial Sciences

Im Studienprofil *Financial Engineering & Actuarial Sciences* werden Vorlesungen aus moderner Stochastik und Analysis der Fakultät für Mathematik kombiniert mit methodenorientierten Vorlesungen aus dem finanzwirtschaftlichen und aktuarwissenschaftlichen Angebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Die besondere Rolle der Stochastik in diesem Studiengang wird durch die verbindliche Wahl von 16 LP aus diesem Gebiet unterstrichen. Die folgenden Module sind bei diesem Studienprofil insbesondere zugelassen:

Stochastik (16 LP)

Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
Asymptotische Stochastik	8 LP
Brownsche Bewegung	4 LP
Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
Zeitreihenanalyse	4 LP

Angewandte u. Numerische Mathematik/Optimierung (8 LP)

Optimierung und optimale Kontrolle für Differentialgleichungen	4 LP
Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP

Analysis (8 LP)

Funktionalanalysis	8 LP
Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP

Finance - Risikomanagement – Managerial Economics (18 LP)

F1 (Finance)	9 LP
F2 (Finance)	9 LP
F2 & F3 (Finance)	18 LP
Insurance: Calculation and Control	9 LP
Application of Actuarial Sciences I	9 LP
Application of Actuarial Sciences II	9 LP
Mathematical and Empirical Finance	9 LP
Insurance Statistics	9 LP

Operations Management - Datenanalyse - Informatik (18 LP)

Informatik	9 LP
Methodische Grundlagen des OR	9 LP
Mathematische Optimierung	9 LP
Stochastische Methoden und Simulation	9 LP
Stochastische Modellierung und Optimierung	9 LP

Studienprofil Operations Research

Im Studienprofil *Operations Research* werden Vorlesungen der modernen Optimierung und des Hochleistungsrechnens aus der Fakultät für Mathematik kombiniert mit methodenorientierten Vorlesungen des Operations Research und der Datenanalyse aus der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Die folgenden Module sind bei diesem Studienprofil insbesondere zugelassen:

Stochastik (8 LP)

Asymptotische Stochastik	8 LP
Brownsche Bewegung	4 LP
Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
Perkolation	4 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
Analyse von Lebensdauern	4 LP

Angewandte u. Numerische Mathematik/Optimierung (8 LP)

Optimierung und optimale Kontrolle für Differentialgleichungen	4 LP
Paralleles Rechnen	5 LP
Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP

Analysis (8 LP)

Funktionalanalysis	8 LP
Variationsrechnung	8 LP
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
Kontrolltheorie	4 LP
Spieltheorie	4 LP

Finance - Risikomanagement – Managerial Economics (18 LP)

Entscheidungs- und Spieltheorie	9 LP
---------------------------------	------

Diese Vorlesung ist für das Studienprofil verpflichtend. Weitere Vorlesungen aus diesem Gebiet können beliebig aus der Liste im Studienprofil *Klassische Wirtschaftsmathematik* gewählt werden.

Operations Management - Datenanalyse - Informatik (18 LP)

Informatik	9 LP
Business Applications and OR	9 LP
Market Analysis	9 LP
Methodische Grundlagen des OR	9 LP
Mathematische Optimierung	9 LP
Anwendungen des OR	9 LP
OR im Supply Chain Management und Health Care Management	9 LP
Stochastische Methoden und Simulation	9 LP
Stochastische Modellierung und Optimierung	9 LP

Studienprofil Klassische Wirtschaftsmathematik

Im Studienprofil *Klassische Wirtschaftsmathematik* besteht die größte Freiheit bei der Wahl der Module. Insbesondere sind fast alle Vorlesungen der Fakultät für Mathematik zugelassen. Das aktuelle Angebot kann dem Modulhandbuch entnommen werden. Hier einige Beispiele

Stochastik (8 LP)

Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
Asymptotische Stochastik	8 LP
Räumliche Stochastik	8 LP
Stochastische Geometrie	8 LP
Brownsche Bewegung	4 LP
Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
Perkolation	4 LP
Analyse von Lebensdauern	4 LP
Zeitreihenanalyse	4 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
Mathematische Statistik	4 LP
Nichtparametrische Statistik	4 LP
Computerintensive Methoden der Statistik	4 LP

Angewandte u. Numerische Mathematik/Optimierung (8 LP)

Optimierung und optimale Kontrolle für Differentialgleichungen	4 LP
Paralleles Rechnen	5 LP
Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme	6 LP
Wavelets	8 LP
Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn	8 LP
Variationsrechnung	8 LP
Kontrolltheorie	4 LP

Analysis (8 LP)

Funktionalanalysis	8 LP
Variationsrechnung	8 LP
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
Kontrolltheorie	4 LP
Spieltheorie	4 LP
Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
Evolutionsgleichungen	8 LP
Fourieranalysis	8 LP
Rand- u. Eigenwertprobleme	8 LP
Integralgleichungen	8 LP
Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen	8 LP
Spektraltheorie	8 LP
Inverse Probleme	8 LP

Die weiteren Leistungspunkte in der Mathematik können auch aus dem Gebiet Algebra und Geometrie stammen.

Algebra und Geometrie (8 LP)

Algebra	8 LP
Algebraische Zahlentheorie	8 LP
Riemannsche Geometrie	8 LP
Diskrete Geometrie	8 LP
Konvexe Geometrie	8 LP
Algebraische Geometrie	8 LP
Geometrie der Schemata	8 LP
Geometrische Gruppentheorie	8 LP
Lie-Gruppen und Lie-Algebren	8 LP
Symmetrische Räume	8 LP
Geometrische Maßtheorie	8 LP
Graphen und Gruppen	8 LP

Finance - Risikomanagement – Managerial Economics (18 LP)

F1 (Finance)	9 LP
F2 (Finance)	9 LP
F2 & F3 (Finance)	18 LP
Insurance: Calculation and Control	9 LP
Application of Actuarial Sciences I	9 LP
Application of Actuarial Sciences II	9 LP
Mathematical and Empirical Finance	9 LP
Insurance Statistics	9 LP
Entscheidungs- und Spieltheorie	9 LP
Operational Risk Management I	9 LP
Operational Risk Management II	9 LP
Unternehmensführung	9 LP

Operations Management - Datenanalyse - Informatik (18 LP)

Informatik	9 LP
Business Applications and OR	9 LP
Market Analysis	9 LP
Methodische Grundlagen des OR	9 LP
Mathematische Optimierung	9 LP
Anwendungen des OR	9 LP
OR im Supply Chain Management und Health Care Management	9 LP
Stochastische Methoden und Simulation	9 LP
Stochastische Modellierung und Optimierung	9 LP

4 Modulinhalte

Im Fach Mathematik entsprechen die Modulnamen den Vorlesungsnamen, während sich im Fach Wirtschaftswissenschaften in der Regel verschiedene Vorlesungen zu einem Modul kombinieren lassen. Im Folgenden findet man eine Liste der Vorlesungen, die zu einzelnen, ausgewählten Modulen gehören.

Module im Gebiet Finance - Risikomanagement – Managerial Economics

F1 (Finance) (9 LP)

Asset Pricing (4.5 LP), Derivate (4.5 LP), Valuation (4.5 LP)

F2 (Finance) (9 LP) und F2 & F3 (Finance) (18 LP)

Asset Pricing (4.5 LP), Börsen (1.5 LP), Corporate Financial Policy (4.5 LP), Derivate (4.5 LP), Festverzinsliche Titel (4.5 LP), Finanzintermediation (4.5 LP), Geschäftspolitik der Kreditinstitute (3 LP), Internationale Finanzierung (3 LP), Interne Unternehmensrechnung (4.5 LP), Kreditrisiken (4.5 LP), Marktmikrostruktur (3 LP), Valuation (4.5 LP)

Das Modul F2 beinhaltet dabei Vorlesungen im Umfang von 9 LP und das Modul F2&F3 Vorlesungen im Umfang von 18 LP. Bei der Wahl der Module bestehen folgende Einschränkungen: Das Modul F1 ist die Voraussetzung für die Module F2 und F2&F3. In den Modulen F2 und F2&F3 dürfen die Lehrveranstaltungen *Asset Pricing*, *Derivate* und *Valuation* nur gewählt werden, soweit nicht bereits im Modul F1 gewählt.

Mathematical and Empirical Finance (9 LP)

Stochastic Calculus and Finance (5 LP), Financial Time Series and Econometrics (4.5 LP), Advanced Econometrics of Financial Markets (4.5 LP), Portfolio and Asset Liability Management (4.5 LP), Finanzmärkte und Banken (4.5 LP), Bankmanagement und Finanzmärkte, Ökonometrische Anwendungen (4.5 LP)

Das Modul wird aus der Vorlesung *Stochastic Calculus and Finance* und einer weiteren Vorlesung zusammengesetzt.

Insurance: Calculation and Control (9 LP)

Insurance Models (5 LP), Insurance Game (4 LP)

Insurance Statistics (9 LP)

Insurance Statistics (9 LP)

Applications of Actuarial Sciences I und II (9 oder 18 LP)

Life and Pensions (4.5 LP), Reinsurance (4.5 LP), Insurance Optimization (4.5 LP), Saving Societies (4.5 LP)

Beim Modul *Applications of Actuarial Sciences I und II* besteht die Möglichkeit, zwei (9 LP) oder sämtliche (18 LP) Vorlesungen zu wählen.

Operational Risk Management I (9 LP)

Enterprise Risk Management (4.5 LP), Risk Communication (4.5 LP), International Risk Transfer (2.5 LP), Public Sector Risk Management (2.5 LP)

Operational Risk Management II (9 LP)

Multidisciplinary Risk Research (4.5 LP), Risk Management of Microfinance and Private Households (4.5 LP), Public Sector Risk Management (2.5 LP), Projekt Work in Risk Research (4.5 LP)

Entscheidungs- und Spieltheorie (9 LP)

Spieltheorie I (4.5 LP), Spieltheorie II (4.5 LP), Wohlfahrtstheorie (4.5 LP), Ökonomische Theorie der Unsicherheit (4.5 LP), Auktionstheorie (4.5 LP)

Strategische Unternehmensführung und Organisation (9 LP)

Organisationstheorie (5 LP), Modelle strategischer Führungsentscheidungen (5 LP), Wertorientierte Instrumente der strategischen Konzernführung (4 LP), Unternehmensführung und Strategisches Management (4 LP), Organisationsmanagement (4 LP)

Module im Gebiet Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Methodische Grundlagen des OR (9 LP)**

Nichtlineare Optimierung I (4.5 LP), Nichtlineare Optimierung II (4.5 LP), Globale Optimierung I (4.5 LP), Globale Optimierung II (4.5 LP), Stochastische Entscheidungsmodelle I (4.5 LP), Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (4.5 LP)

Pflicht in diesem Modul: mindestens eine der Veranstaltungen
Globale Optimierung I und *Nichtlineare Optimierung I*

Mathematische Optimierung (9 LP)

Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (4.5 LP), Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (4.5 LP), Spezialvorlesung zur Optimierung I (4.5 LP), Spezialvorlesung zur Optimierung II (4.5 LP), Standorttheorie (4.5 LP), Graphentheorie (4.5 LP), Software-Praktikum: OR-Modelle II (4.5 LP), Nichtlineare Optimierung I (4.5 LP), Nichtlineare Optimierung II (4.5 LP), Globale Optimierung I (4.5 LP), Globale Optimierung II (4.5 LP)

Anwendungen des OR (9 LP)

Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (4.5 LP), Taktisches und operatives Supply Chain Management (4.5 LP), Software-Praktikum: OR-Modelle I (4.5 LP), Simulation I (4.5 LP), Globale Optimierung I (4.5 LP)

Pflicht in diesem Modul: mindestens eine der Veranstaltungen

Standortplanung und strategisches Supply Chain Management und *Taktisches und operatives Supply Chain Management*

OR im Supply Chain Management und Health Care Management (9 LP)

Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (4.5 LP), Taktisches und operatives Supply Chain Management (4.5 LP), Operations Research im Supply Chain Management (4.5 LP), Operations Research im Health Care Management (4.5 LP), Arbeitsorganisation und Arbeitsumfeld im Krankenhaus (2 LP), Praktikum: Health Care Management (mit Fallstudien) (7 LP), Software-Praktikum: OR-Modelle II (4.5 LP), Software-Praktikum: Simulation (4.5 LP), Software-Praktikum: SAP APO (4.5 LP)

Stochastische Methoden und Simulation (9 LP)

Stochastische Entscheidungsmodelle I (4.5 LP), Simulation I (4.5 LP), Simulation II (4.5 LP), Nichtlineare Optimierung I (4.5 LP), Taktisches und operatives Supply Chain Management (4.5 LP)

Pflicht in diesem Modul: mindestens eine der Veranstaltungen

Stochastische Entscheidungsmodelle I und *Simulation I*

Stochastische Modellierung und Optimierung (9 LP)

Stochastische Entscheidungsmodelle I (4.5 LP), Stochastische Entscheidungsmodelle II (4.5 LP), Qualitätsmanagement I (4.5 LP), Qualitätsmanagement II (4.5 LP), Optimierung in einer zufälligen Umwelt (4.5 LP), Simulation I (4.5 LP), Simulation II (4.5 LP), OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) (4.5 LP)

Zu jedem der drei Module *Mathematische Optimierung*, *OR im Supply Chain Management und Health Care Management* und *Stochastische Modellierung und Optimierung* kann nach Absprache mit dem jeweiligen Modulkoordinator eine Veranstaltung aus einem der anderen beiden Module oder eine der Veranstaltungen *Spieltheorie I* und *Spieltheorie II* anerkannt werden.

Market Analysis (9 LP)

Datenanalyse und OR (5 LP), Moderne Marktforschung (5 LP),
Ergänzungsveranstaltungen, evtl. e-Business und e-Marketing

Business Applications and OR (9 LP)

Unternehmensplanung und OR (5 LP), Marketing und OR-Verfahren (5 LP),
Ergänzungsveranstaltungen, evtl. Marketing und Innovation, Entrepreneurship und Marketing

Informatik (9 LP)

Algorithmen für Internetanwendungen (5 LP), Angewandte Informatik II - Informatiksysteme für eCommerce (4 LP), Angewandte Informatik I - Modellierung (4 LP), Complexity Management (5 LP), Computational Economics (5 LP), Datenbanksysteme (5 LP), Datenbanksysteme und XML (5 LP), Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme (4 LP), Effiziente Algorithmen (5 LP), Intelligente Systeme im Finance (5 LP), Semantic Web Technologies I (5 LP), Semantic Web Technologies II (5 LP), Knowledge Discovery (5 LP), Enterprise Architecture Management (5 LP), Naturinspierte Optimierungsverfahren (5 LP), Organic Computing (5 LP), Softwaretechnik: Qualitätsmanagement (5 LP), Softwaretechnik (6 LP), Strategisches Management der betrieblichen Informationsverarbeitung (5 LP), Verteilte Datenbanksysteme: Basistechnologie für eBusiness (5 LP), IT-Komplexität in der Praxis (3 LP), Service-oriented Computing 1 (5 LP), Wissensmanagement (5 LP), Reifegradmodelle für die Software- und Systementwicklung (4 LP), Spezialvorlesung Effiziente Algorithmen (5 LP), Spezialvorlesung Betriebliche Informationssysteme (5 LP), Spezialvorlesung Wissensmanagement (5 LP), Spezialvorlesung Komplexitätsmanagement (5 LP), Spezialvorlesung Software- und Systemsengineering (5 LP)

Bei Interesse an Informatik kann man im Bereich Wirtschaftswissenschaften Veranstaltungen aus dem Modul Informatik, dem Vertiefungsmodul Informatik oder dem Wahlpflichtmodul Informatik auswählen. Eine sinnvolle Kombination besteht dabei je nach gewünschter Ausrichtung aus einer der Kernvorlesungen Algorithmen für Internetanwendungen, Angewandte Informatik I, Angewandte Informatik II, Complexity Management, Datenbanksysteme, Service-oriented Computing I, Softwareengineering und Wissensmanagement, kombiniert mit jeweils geeigneten Ergänzungsveranstaltungen. In der Mathematik kann man diese Module z.B ergänzen durch die Module Diskrete Geometrie, Paralleles Rechnen, Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik.

5 Modulüberschneidungen

Bei bestimmten Modulen ist die inhaltliche Überschneidung sehr groß. Daher gelten folgende Ausschlussregeln:

- Die Module *Insurance Statistics* und *Generalisierte Regressionsmodelle* können nicht gleichzeitig eingebracht werden.
- Falls das Modul *Markov-Ketten* aus dem Bachelor Mathematik eingebracht wird, dann kann in den Modulen *Stochastische Methoden und Simulation* und *Stochastische Modellierung und Optimierung* keine der Veranstaltungen *Stochastische Entscheidungsmodelle I und II* eingebracht werden.
- Falls das Modul *Numerische Optimierungsmethoden* eingebracht wird, dann kann in den Modulen *Methodische Grundlagen des OR* und *Mathematische Optimierung* keine der Veranstaltungen *Nichtlineare Optimierung I und II* eingebracht werden.
- Falls das Modul *Finanzmathematik in stetiger Zeit* eingebracht wird, dann kann im Modul *Mathematical and Empirical Finance* die Veranstaltung *Stochastic Calculus and Finance* nicht eingebracht werden.
- Falls das Modul *Spieltheorie* eingebracht wird, dann kann in den Modulen *Entscheidungs- und Spieltheorie*, *Mathematische Optimierung*, *OR im Supply Chain Management und Health Care Management* und *Stochastische Modellierung und Optimierung* die Veranstaltung *Spieltheorie I* nicht eingebracht werden.

6 Schlüsselqualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von Schlüssel- und überfachlichen Qualifikationen. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentraining im fachwissenschaftlichen Kontext.

Der Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik an den Fakultäten für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften zeichnet sich durch einen außergewöhnlich hohen Grad an Interdisziplinarität aus. Mit der Kombination aus mathematischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern ist die Zusammenführung von Wissensbeständen verschiedener Disziplinen integrativer Bestandteil des Studiengangs. Interdisziplinäres Denken in Zusammenhängen wird dabei in natürlicher Weise gefördert. Darüber hinaus

tragen auch die Seminarveranstaltungen des Masterstudiengangs mit der Einübung wissenschaftlich hochqualifizierter Bearbeitung und Präsentation spezieller Themenbereiche wesentlich zur Förderung der Soft Skills bei. Die innerhalb des Studiengangs integrativ vermittelten Schlüsselkompetenzen lassen sich dabei den folgenden Bereichen zuordnen:

Basiskompetenzen (soft skills)

1. Teamarbeit, soziale Kommunikation und Kreativitätstechniken (z.B. Arbeit in Kleingruppen, gemeinsames Bearbeiten der Hausaufgaben und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes)
2. Präsentationserstellung und –techniken
3. Logisches und systematisches Argumentieren und Schreiben (z.B. in Übungen, Seminaren, beim Ausarbeiten der Vorträge und Verfassen der Hausaufgaben)
4. Strukturierte Problemlösung und Kommunikation

Praxisorientierung (enabling skills)

1. Handlungskompetenz im beruflichen Kontext
2. Kompetenzen im Projektmanagement
3. Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse
4. Englisch als Fachsprache

Orientierungswissen

1. Vermittlung von interdisziplinärem Wissen
2. Institutionelles Wissen über Wirtschafts- und Rechtssysteme
3. Wissen über internationale Organisationen
4. Medien, Technik und Innovation

Neben der integrativen Vermittlung von Schlüsselqualifikationen ist der additive Erwerb von Schlüsselqualifikationen im Umfang von mindestens drei Leistungspunkten vorgesehen. Lehrveranstaltungen, welche die nötigen Kompetenzen vermitteln, sind im Modul für Schlüsselqualifikationen zusammengefasst und werden regelmäßig in der entsprechenden Modulbeschreibung des Modulhandbuchs zum Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik aktualisiert und im Internet bekannt gegeben. Diese Liste ist mit dem House of Competence abgestimmt.

2 Nützliches und Informatives

Das Modulhandbuch

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in die beiden **Fächer** Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, diese wiederum in Gebiete. Das Lehrangebot jedes Gebietes ist in Module aufgeteilt. Jedes **Modul** besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen **Lehrveranstaltungen**. Der Umfang jedes Moduls ist durch Leistungspunkte gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen besteht eine dem interdisziplinären Charakter des Studiengangs angemessene große Anzahl von individuellen **Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten**. Damit wird es dem Studierenden möglich, das Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuzuschneiden. Das **Modulhandbuch** beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module, ihre Zusammensetzung und Größe, ihre Abhängigkeiten untereinander, ihre Lernziele, die Art der Erfolgskontrolle und die Bildung der Note eines Moduls. Es gibt somit die notwendige Orientierung und ist ein hilfreicher Begleiter im Studium.

Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das **Vorlesungsverzeichnis**, das zu jedem Semester über die aktuell stattfindenden Veranstaltungen und die entsprechenden variablen Daten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.

Beginn und Abschluss eines Moduls

Jedes Modul und jede Lehrveranstaltung darf nur jeweils einmal angerechnet werden. Die Entscheidung über die Zuordnung einer Lehrveranstaltung zu einem Gebiet oder Modul trifft der Studierende in dem Moment, in dem er sich zur entsprechenden Prüfung anmeldet. Um zu einer Prüfung in einem Modul zugelassen zu werden, muss beim Studienbüro eine Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls abgegeben werden.

Abgeschlossen bzw. bestanden ist ein Modul dann, wenn die Modulprüfung bestanden wurde (Note min. 4,0) oder wenn alle dem Modul zugeordneten Modulteilprüfungen bestanden wurden (Note min. 4,0).

Gesamt- oder Teilprüfungen

Modulprüfungen können in einer Gesamtprüfung oder in Teilprüfungen abgelegt werden. Wird die **Modulprüfung als Gesamtprüfung** angeboten, wird der gesamte Umfang der Modulprüfung zu einem Termin geprüft. Ist die **Modulprüfung in Teilprüfungen** gegliedert, kann die Modulprüfung über mehrere Semester hinweg z.B. in Einzelprüfungen zu den dazugehörigen Lehrveranstaltungen abgelegt werden.

Die Anmeldung zu den jeweiligen Prüfungen erfolgt online über die Selbstbedienungsfunktion im Studierendenportal des KIT. Auf <https://studium.kit.edu> sind unter anderem folgende Funktionen möglich:

- Prüfung an-/abmelden
- Prüfungsergebnisse abfragen
- Notenauszüge erstellen

Wiederholung von Prüfungen

Wer eine Prüfung nicht besteht, kann diese grundsätzlich einmal wiederholen. Wenn auch die **Wiederholungsprüfung** (inklusive evtl. vorgesehener mündlicher Nachprüfung) nicht bestanden wird, ist der **Prüfungsanspruch** verloren. Anträge auf eine **Zweitwiederholung** einer Prüfung müssen vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Ein Antrag auf Zweitwiederholung muss gleich nach Verlust des Prüfungsanspruches gestellt werden.

Zusatzleistungen

Eine Zusatzleistung ist eine freiwillige, zusätzliche Prüfung, deren Ergebnis nicht für die Gesamtnote berücksichtigt wird. Sie muss bei Anmeldung zur Prüfung im Studienbüro als solche deklariert werden und kann nachträglich nicht als Pflichtleistung verbucht werden. Zusatzleistungen können im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten erworben werden. Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 9 Leistungspunkte umfassen müssen, können in das Zeugnis mit aufgenommen werden. Im Rahmen der Zusatzmodule können alle im Modulhandbuch definierten Module abgelegt werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss auf Antrag auch Module genehmigen, die dort nicht enthalten sind.

Alles ganz genau . . .

Alle Informationen rund um die rechtlichen und amtlichen Rahmenbedingungen des Studiums finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs.

Verwendete Abkürzungen

LP	Leistungspunkte/ECTS
LV	Lehrveranstaltung
Sem.	Semester
SPO	Studien- und Prüfungsordnung
SWS	Semesterwochenstunde
Ü	Übung
V	Vorlesung
T	Tutorium

3 Module

3.1 Alle Module

Modul: Algebra

Modulschlüssel: [MATHMWAG05]

Fach: Algebra/Geometrie

Modulkoordination: Frank Herrlich

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1+2

Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Konzepte und Methoden der Algebra
- Vorbereitung auf Seminare und weiterführende Vorlesungen im Bereich Algebraische Geometrie und Zahlentheorie

Inhalt

- Körper:
Körpererweiterungen, Galoistheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung
- Bewertungen:
Beträge, Bewertungsringe, Betragsfortsetzung, lokale Körper
- Dedekindringe:
ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe

Lehrveranstaltungen im Modul *Algebra* [MATHMWAG05]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG05	Algebra	4/2	W	8	F. Herrlich, S. Kühnlein, C. Schmidt, G. Schmithüsen

Modul: Algebraische Zahlentheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAG09]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Claus-Günther Schmidt**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Algebra

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in die Strukturen und die Denkweise der Algebraischen Zahlentheorie

Inhalt

Algebraische Zahlkörper, Minkowski-Theorie,

Endlichkeit der Klassengruppe,

Dirichletscher Einheitensatz,

Adele und Ideale,

Klassenkörpertheorie

Lehrveranstaltungen im Modul *Algebraische Zahlentheorie* [MATHMWAG09]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG09	Algebraische Zahlentheorie	4/2	W/S	8	S. Kühnlein, C. Schmidt

Modul: Diskrete Geometrie

Modulschlüssel: [MATHMWAG06]

Fach: Algebra/Geometrie

Modulkoordination: Daniel Hug

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Unregelmäßig **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1+2

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende kombinatorische Eigenschaften und Aussagen konvexer Polytope, geometrischer Graphen und Packungen,
- vollziehen metrische, kombinatorische und graphentheoretische Argumentationsweisen nach und wenden diese in abgewandelter Form an.

Inhalt

- Kombinatorische Eigenschaften konvexer Mengen
- Konvexe Polytope
- Geometrische Graphen
- Algorithmische Probleme
- Packungen und Lagerungen
- Gitter

Lehrveranstaltungen im Modul *Diskrete Geometrie* [MATHMWAG06]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1535	Diskrete Geometrie	4/2	W/S	8	D. Hug, W. Weil

Modul: Konvexe Geometrie**Modulschlüssel: [MATHMWAG07]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Wolfgang Weil**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Eigenschaften von konvexen Mengen und konvexen Funktionen und wenden diese auf verwandte Problemstellungen an,
- sind mit grundlegenden geometrischen und analytischen Ungleichungen und ihren Anwendungen auf geometrische Extremalprobleme vertraut,
- kennen ausgewählte Integralformeln für konvexe Mengen und die hierfür erforderlichen Grundlagen über invariante Maße.

Inhalt

1. Konvexe Mengen

1.1. Kombinatorische Eigenschaften

1.2. Trennungs- und Stützeigenschaften

1.3. Extremale Darstellungen

2. Konvexe Funktionen

2.1. Grundlegende Eigenschaften

2.2. Regularität

2.3. Stützfunktion

3. Brunn-Minkowski-Theorie

3.1. Hausdorff-Metrik

3.2. Volumen und Oberfläche

3.3. Gemischte Volumina

3.4. Geometrische Ungleichungen

3.5. Oberflächenmaße

3.6. Projektionsfunktionen

4. Integralgeometrische Formeln

4.1. Invariante Maße

4.2. Projektions- und Schnittformeln

Lehrveranstaltungen im Modul *Konvexe Geometrie* [MATHMWAG07]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1044	Konvexe Geometrie	4/2	W/S	8	D. Hug, W. Weil

Modul: Algebraische Geometrie**Modulschlüssel: [MATHMWAG10]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Frank Herrlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Algebra

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertrautheit mit den Grundkonzepten der Algebraischen Geometrie und den dafür erforderlichen Werkzeugen aus der Algebra

Inhalt

Hilbertscher Basissatz,

Nullstellensatz;

affine und projektive Varietäten;

Morphismen und rationale Abbildungen;

nichtsinguläre Varietäten;

algebraische Kurven;

Satz von Riemann-Roch

Lehrveranstaltungen im Modul *Algebraische Geometrie* [MATHMWAG10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG10	Algebraische Geometrie	4/2	W/S	8	F. Herrlich, S. Kühnlein

Modul: Geometrie der Schemata**Modulschlüssel: [MATHMWAG11]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Frank Herrlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Algebraische Geometrie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertrautheit mit der Sprache der Garben und Schemata;

Anwendungen in der Algebraischen Geometrie

Inhalt

Garben von Moduln;

affine Schemata;

Varietäten und Schemata;

Morphismen;

Kohomologie von Garben

Lehrveranstaltungen im Modul *Geometrie der Schemata* [MATHMWAG11]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG11	Geometrie der Schemata	4/2	W/S	8	F. Herrlich, S. Kühnlein

Modul: Geometrische Gruppentheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAG12]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Gabriela Schmithüsen**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Verständnis der Wechselwirkung zwischen Geometrie und Gruppentheorie

Inhalt

Gruppenaktionen auf Graphen;

Cayley-Graphen;

Wortprobleme in Gruppen;

Gromov-hyperbolische Räume;

Aktion von hyperbolischen Gruppen auf metrischen Räumen

Lehrveranstaltungen im Modul *Geometrische Gruppentheorie* [MATHMWAG12]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG12	Geometrische Gruppentheorie	4/2	W/S	8	G. Schmithüsen

Modul: Lie Gruppen und Lie Algebren**Modulschlüssel: [MATHMWAG13]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Oliver Baues**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in Lie Gruppen und Lie Algebren; Vorbereitung auf Seminare im Bereich Algebra/Geometrie und weiterführende Vorlesungen im Bereich Algebra/Geometrie

Inhalt

Grundbegriffe,

spezielle Klassen von Lie Gruppen und Lie Algebren,

Strukturtheorie,

alternative und weiterführende Themen

Lehrveranstaltungen im Modul *Lie Gruppen und Lie Algebren* [MATHMWAG13]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG13	Lie Gruppen und Lie Algebren	4/2	W/S	8	O. Baues

Modul: Metrische Geometrie**Modulschlüssel: [MATHMWAG15]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Enrico Leuzinger**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in exemplarische Gegenstände und Denkweisen der metrischen Geometrie

Vorbereitung auf eigenständige Forschung im Bereich Geometrie

Inhalt

Model-Geometrien,

Längenräume,

CAT(0)-Räume,

Gromov-hyperbolische Räume

Quasi-Isometrien,

(semi)hyperbolische Gruppen,

Wortproblem und isoperimetrische Ungleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Metrische Geometrie* [MATHMWAG15]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG15	Metrische Geometrie	4/2	W	8	E. Leuzinger

Modul: Ebene algebraische Kurven**Modulschlüssel: [MATHMWAG16]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Frank Herrlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Einmalig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

LernzieleBeherrschung von algebraischen Techniken zur Untersuchung von geometrischen Eigenschaften am Beispiel ebener Kurven;
Vertrautheit mit Eigenschaften ebener algebraischer Kurven**Inhalt**

Polynomringe;

affine Kurven, singuläre Punkte, Tangenten, Schnittmultiplizitäten;

projektive Kurven, der Satz von Bezout;

Topologie projektiver Kurven;

elliptische Kurven;

reguläre Funktionen, Funktionenkörper

Lehrveranstaltungen im Modul *Ebene algebraische Kurven* [MATHMWAG16]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG16	Ebene algebraische Kurven	4/2	W/S	8	F. Herrlich

Modul: Graphen und Gruppen**Modulschlüssel: [MATHMWAG17]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Frank Herrlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Kennenlernen verschiedener Verbindungen von Gruppen- und Graphentheorie;

Vertrautheit mit Konzepten wie Cayleygraph einer Gruppe und Aktion einer Gruppe auf einem Graphen

Inhalt

Graphen und Bäume, Cayleygraphen,

freie Gruppen,

Fundamentalgruppe eines Graphen,

freie Produkte und Amalgame,

Graphen von Gruppen, Bass-Serre-Theorie;

p-adische Zahlen, Bruhat-Tits-Baum;

diskontinuierliche Gruppen

Lehrveranstaltungen im Modul *Graphen und Gruppen* [MATHMWAG17]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG17	Graphen und Gruppen	4/2	W/S	8	F. Herrlich, G. Schmithüsen

Modul: Modulräume von Kurven**Modulschlüssel: [MATHMWAG18]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Frank Herrlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Algebraische Geometrie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertrautheit mit algebraischen Klassifikationsproblemen, insbesondere dem Konzept der von einem algebraischen Parameter abhängigen Familie; Kennenlernen von Techniken der modernen Algebraischen Geometrie

Inhalt

Klassifikation elliptischer Kurven;

Modulräume ebener Kurven;

grobe und feine Modulräume;

kanonische Einbettung von Kurven, Hilbert-Schema;

Anfänge der Geometrischen Invariantentheorie

Lehrveranstaltungen im Modul *Modulräume von Kurven* [MATHMWAG18]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG18	Modulräume von Kurven	4/2	W/S	8	F. Herrlich

Modul: Symmetrische Räume**Modulschlüssel: [MATHMWAG19]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Enrico Leuzinger**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in die Theorie der symmetrischen Räume

Inhalt

Homogene Räume,

Symmetrische Räume,

lokal symmetrische Räume

Lehrveranstaltungen im Modul *Symmetrische Räume* [MATHMWAG19]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG19	Symmetrische Räume	4/2	W	8	E. Leuzinger

Modul: Geometrische Maßtheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAG08]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Daniel Hug**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Aussagen und Beweistechniken der geometrischen Maßtheorie,
- sind mit exemplarischen Anwendungen von Methoden der geometrischen Maßtheorie vertraut und wenden diese an.

Inhalt

- Maß und Integral
- Überdeckungssätze
- Hausdorff-Maße
- Differentiation von Maßen
- Lipschitzfunktionen und Rektifizierbarkeit
- Flächen- und Koflächenformel
- Ströme
- Anwendungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Geometrische Maßtheorie* [MATHMWAG08]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1040	Geometrische Maßtheorie	4/2	W/S	8	D. Hug, W. Weil

Modul: Integralgeometrie**Modulschlüssel: [MATHMWAG20]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Wolfgang Weil**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Konvexe Geometrie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Resultate über invariante Maße und wenden diese auf globale und lokale integralgeometrische Resultate an,
- sind mit typischen Beweistechniken für integralgeometrische Resultate vertraut,
- kennen Beispiele für Anwendungen von integralgeometrischen Resultaten in der Konvexen Geometrie und in der Stochastischen Geometrie.

Inhalt

- Invariante Maße
- Krümmungsmaße
- Lokale kinematische Hauptformel
- Croftonformel
- Projektions- und Summenformeln
- Integralformeln für Zylinder
- Fortsetzung auf den Konvexring
- Translative Integralgeometrie

Lehrveranstaltungen im Modul *Integralgeometrie* [MATHMWAG20]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAG20	Integralgeometrie	4/2	W/S	8	W. Weil

Modul: Riemannsche Geometrie**Modulschlüssel: [MATHMWAG04]****Fach:** Algebra/Geometrie**Modulkoordination:** Enrico Leuzinger**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1+2

Einführung in Geometrie und Topologie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in die Konzepte der Riemannschen Geometrie

Inhalt

- Mannigfaltigkeiten
- Riemannsche Metriken
- Affine Zusammenhänge
- Geodätische
- Krümmung
- Jacobi-Felder
- Längen-Metrik
- Krümmung und Topologie

Lehrveranstaltungen im Modul *Riemannsche Geometrie* [MATHMWAG04]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1036	Riemannsche Geometrie	4/2	W	8	E. Leuzinger

Modul: Integralgleichungen**Modulschlüssel: [MATHMWAN07]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik, Analysis**Modulkoordination:** Frank Hettlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- Integralgleichungen in Standardformen formulieren und klassifizieren,
- Integralgleichungen hinsichtlich Existenz und Eindeutigkeit untersuchen,
- Anwendungsbeispiele als Integralgleichungen formulieren.

Inhalt

- Riesz- und Fredholmtheorie
- Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen 2. Art
- Anwendungen in der Potentialtheorie
- Faltungsgleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Integralgleichungen* [MATHMWAN07]

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

Modul: Inverse Probleme**Modulschlüssel: [MATHMWNM06]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Andreas Kirsch**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- können Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestellttheit unterscheiden,
- kennen Regularisierungsstrategien.

Inhalt

- Lineare Gleichungen 1. Art
- Schlecht gestellte Probleme
- Regularisierungstheorie
- Iterative Verfahren
- Anwendungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Inverse Probleme* [MATHMWNM06]

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

Modul: Streutheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN26]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Frank Hettlich**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften von Lösungen der Helmholtzgleichung in Innen- und Außengebieten beweisen und anwenden. Kenntnisse zur Eindeutigkeit und Verständnis der Existenztheorie bei Streuproblemen mittels Integralgleichungen oder über Variationsformulierungen sind zentrales Anliegen. Somit liegen die Lernziele in einer weitreichenden Kompetenz in der Modellbildung, der Herleitung von Existenzaussagen und dem Umgang mit Lösungen von Streuproblemen und verwandten Randwertproblemen.

Inhalt

Helmholtzgleichung und elementare Lösungen,

Greensche Darstellungssätze,

Ausstrahlungsbedingungen,

Existenz und Eindeutigkeit bei Streuproblemen,

Fernfelder

Lehrveranstaltungen im Modul *Streutheorie* [MATHMWAN26]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN26	Streutheorie	4/2	W/S	8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch

Modul: Inverse Streutheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN27]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik, Analysis**Modulkoordination:** Andreas Kirsch**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Begriffe der inversen Streutheorie in der Theorie und an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und die Unterschiede in den Fragestellungen und Problematiken zur direkten Streutheorie aufzuzeigen.

Inhalt

Direkte Streuprobleme

Eindeutigkeit des inversen Problems

Faktorisierungsmethode

iterative Verfahren

Lehrveranstaltungen im Modul *Inverse Streutheorie* [MATHMWAN27]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN27	Inverse Streutheorie	4/2	W/S	8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch

Modul: Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme Modulschlüssel: [MATHMWAN11]

Fach: Analysis

Modulkoordination: Michael Plum

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Unregelmäßig **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Rand- und Eigenwertprobleme

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen computerunterstützter analytischer Methoden und deren Bedeutung als methodische Ergänzung zu anderen (rein analytischen) Methoden.

Inhalt

Formulierung von nichtlinearen Randwertproblemen als Nullstellen- und als Fixpunkt-Problem. Nachweis der Voraussetzungen eines geeigneten Fixpunktsatzes mit computerunterstützten Methoden: Explizite Sobolev-Ungleichungen, Eigenwertschranken mittels variationeller Charakterisierungen, Intervall-Arithmetik.

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWAN11]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN11	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	4/2	W/S	8	M. Plum

Modul: Evolutionsgleichungen**Modulschlüssel: [MATHMWAN12]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Roland Schnaubelt**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Grundideen und -begriffe des operatortheoretischen Zugangs zu Evolutionsgleichungen. Sie können diese auf partielle Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt

stark stetige Operatorhalbgruppen und ihre Erzeuger,

Erzeugungssätze und Wohlgestellttheit,

analytische Halbgruppen,

inhomogene und semilineare Cauchyprobleme,

Störungstheorie,

Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Evolutionsgleichungen* [MATHMWAN12]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN12	Evolutionsgleichungen	4/2	W/S	8	R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Spieltheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN13]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Wolfgang Reichel**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden beherrschen exemplarisch Grundlagen der Theorie nicht-kooperativer Spiele und ihrer Gleichgewichte.

Inhalt

2-Personen-Nullsummenspiele,
 von Neumann-Morgenstern-Theorie,
 n-Personen-Nullsummenspiele,
 gemischte Erweiterungen,
 Nash-Gleichgewichte,
 Satz von Nikaido-Isoda

Lehrveranstaltungen im Modul *Spieltheorie* [MATHMWAN13]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN13	Spieltheorie	2/1	W/S	4	M. Plum, W. Reichel

Modul: Fourieranalysis**Modulschlüssel: [MATHMWAN14]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Lutz Weis**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Verständnis der Darstellung von Funktionen und Differentialgleichungen im "Fourierbild" (Frequenzbereich), Behandlung von "singulären" Integralen.

Inhalt

- Fourier Reihen
- Die Fourier Transformation auf L_1 und L_2
- Temperierte Distributionen und ihre Fourier Transformation
- Explizite Lösungen der Wärmeleitungs-, Schrödinger- und Wellengleichung im \mathbb{R}^n
- Hilbert Transformation
- Der Interpolationssatz von Marcinkiewicz
- Singuläre Integraloperatoren
- Der Fourier Multiplikatorenansatz von Mihlin

Lehrveranstaltungen im Modul *Fourieranalysis* [MATHMWAN14]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN14	Fourieranalysis	4/2	W/S	8	R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Funktionalanalysis**Modulschlüssel: [MATHMWAN05]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Roland Schnaubelt**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in funktionalanalytische Konzepte und Denkweisen

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Satz von Hahn-Banach, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Distributionen, schwache Ableitung, Fouriertransformation, Satz von Plancherel, Sobolevräume in L^2 , partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Lehrveranstaltungen im Modul *Funktionalanalysis* [MATHMWAN05]

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

Modul: Funktionen- und Distributionenräume**Modulschlüssel: [MATHMWAN15]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Lutz Weis**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Tieferes Verständnis der Grundkonzepte der modernen Analysis und ihrer Anwendungen: verallgemeinerte Ableitungen und Funktionen, Räume verallgemeinerter Funktionen einschließlich Räume von Maßen.

Inhalt

- Distributionen und das Rechnen mit Distributionen
- Fouriertransformation von Distributionen
- Sobolevräume und schwache Ableitungen
- Anwendung auf Differentialgleichungen
- Der Darstellungssatz von Riesz für den Dualraum der stetigen Funktionen
- Konvergenz von Maßen

Lehrveranstaltungen im Modul *Funktionen- und Distributionenräume* [MATHMWAN15]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN15	Funktionen- und Distributionenräume	4/2	W/S	8	M. Plum, W. Reichel, R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Funktionentheorie II**Modulschlüssel: [MATHMWAN16]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Christoph Schmoeger**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionentheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse aus dem Modul Funktionentheorie.

Inhalt

- unendliche Produkte
- Satz von Mittag-Leffler
- Satz von Montel
- Riemannscher Abbildungssatz
- Konforme Abbildungen
- schlichte Funktionen
- Automorphismen spezieller Gebiete
- harmonische Funktionen
- Schwarzsches Spiegelungsprinzip
- reguläre und singuläre Punkte von Potenzreihen

Lehrveranstaltungen im Modul *Funktionentheorie II* [MATHMWAN16]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN16	Funktionentheorie II	4/2	W/S	8	G. Herzog, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Modelle der mathematischen Physik**Modulschlüssel: [MATHMWAN17]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Wolfgang Reichel**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Modellierung grundlegender physikalischer Effekte nachzuvollziehen und die wichtigsten Eigenschaften dieser Modelle mathematisch zu erfassen.

Inhalt

Reaktions-Diffusionsmodelle

Wellenphänomene

Maxwellgleichungen und Elektrodynamik

Schrödingergleichung und Quantenmechanik

Navier-Stokes-Gleichung und Flüssigkeitsdynamik

Elastizität

Oberflächenspannung

Lehrveranstaltungen im Modul *Modelle der mathematischen Physik* [MATHMWAN17]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN17	Modelle der mathematischen Physik	4/2	W/S	8	M. Plum, W. Reichel

Modul: Kontrolltheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN18]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Roland Schnaubelt**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe der Kontrolltheorie. Ferner können sie diese und die relevanten Techniken im Rahmen gewöhnlicher Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt

Kontrollierte lineare Differentialgleichungssysteme: Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit,

Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit,

Transferfunktionen,

Realisierungstheorie,

Quadratische optimale Kontrolle,

Einführung in die nichtlineare Kontrolltheorie

Lehrveranstaltungen im Modul *Kontrolltheorie* [MATHMWAN18]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN18	Kontrolltheorie	2/1	W/S	4	R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Nichtlineare Evolutionsgleichungen**Modulschlüssel: [MATHMWAN19]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Roland Schnaubelt**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Evolutionsgleichungen

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe funktionalanalytischer Zugänge zu nichtlinearen Evolutionsgleichungen.

Inhalt

semilineare Gleichungen,
 quasilineare parabolische Gleichungen,
 Gradientensysteme,
 Lyapunovfunktionen,
 invariante Mannigfaltigkeiten,
 nichtlineare Schrödingergleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Nichtlineare Evolutionsgleichungen* [MATHMWAN19]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN19	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	4/2	W/S	8	R. Schnaubelt, L. Weis

**Modul: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
[MATHMWAN08]****Modulschlüssel:****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Michael Plum**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Einführung in Konzepte und Denkweisen der partiellen Differentialgleichungen

Inhalt

- Beispiele partieller Differentialgleichungen aus der Physik
- Wellengleichung in einer, zwei und drei Raumdimensionen
- Laplace- und Poisson-Gleichung, harmonische und subharmonische Funktionen
- Wärmeleitungsgleichung
- Separation der Variablen
- Typeneinteilung partieller Differentialgleichungen (zweiter Ordnung)
- Methode der Charakteristiken

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWAN08]

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

Modul: Rand- und Eigenwertprobleme**Modulschlüssel: [MATHMWAN09]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Wolfgang Reichel**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Differentialgleichungen und Hilberträume

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertieftes Verständnis der Konzepte und Methoden in den partiellen Differentialgleichungen, vor allem in Hinblick auf Rand- und Eigenwertprobleme.

Inhalt

- Beispiele von Rand- und Eigenwertproblemen aus der Physik
- Maximumprinzipien für Gleichungen 2. Ordnung
- Sobolev-Räume
- Schwache Formulierung linearer elliptischer Randwertprobleme 2. Ordnung
- Lax-Milgram-Lemma
- Koerzivität
- Fredholmsche Alternative für Randwertprobleme
- Eigenwerttheorie für schwach formulierte elliptische Eigenwertprobleme

Lehrveranstaltungen im Modul *Rand- und Eigenwertprobleme* [MATHMWAN09]

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

Modul: Potentialtheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN20]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Andreas Kirsch**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Funktionentheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Begriffe der Potentialtheorie in der Theorie und an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und den Zusammenhang mit der Funktionentheorie zu erkennen.

Inhalt

Eigenschaften harmonischer Funktionen

Existenz und Eindeutigkeit der Randwertprobleme für die Laplace- und Poissongleichung

Greensche Funktion für die Kugel

Kugelflächenfunktionen

Lehrveranstaltungen im Modul *Potentialtheorie* [MATHMWAN20]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN20	Potentialtheorie	4/2	W/S	8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch, W. Reichel

**Modul: Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen
[MATHMWAN21]****Modulschlüssel:****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Wolfgang Reichel**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen

Rand- und Eigenwertprobleme

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind vertraut mit Methoden, um exemplarisch die Existenz von Lösungen nichtlinearer elliptischer und/oder parabolischer Randwertprobleme beweisen zu können.

Inhalt

Methode der Ober- und Unterlösungen

Existenz mittels Fixpunktmethode

Variationelle Methoden

Verzweigungstheorie

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWAN21]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN21	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	4/2	W/S	8	M. Plum, W. Reichel

Modul: Spektraltheorie**Modulschlüssel: [MATHMWAN10]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Lutz Weis**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertieftes Verständnis funktionalanalytischer Konzepte und Denkweisen, vor allem im Hinblick auf Spektraltheorie.

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
- Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Spektraltheorie* [MATHMWAN10]

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

Modul: Spektraltheorie von Differentialoperatoren**Modulschlüssel: [MATHMWAN22]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Michael Plum**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen

Rand- und Eigenwertprobleme

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die spektralen Grundbegriffe und können diese auf verschiedene im Zusammenhang mit Differentialgleichungen auftretende spektrale Probleme anwenden.

Inhalt

Spektrale Eigenschaften selbstadjungierter Operatoren. Anwendung auf gewöhnliche und elliptische Differentialoperatoren regulärer Art, singulärer Art (Weylsche Theorie) sowie auf periodische Differentialoperatoren (Floquet-Bloch-Theorie). Ergänzend: nicht-selbstadjungierte Differentialoperatoren.

Lehrveranstaltungen im Modul *Spektraltheorie von Differentialoperatoren* [MATHMWAN22]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN22	Spektraltheorie von Differentialoperatoren	4/2	W/S	8	M. Plum

**Modul: Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen
[MATHMWAN23]****Modulschlüssel:****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Roland Schnaubelt**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Evolutionsgleichungen

Spektraltheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe der Theorie des qualitativen Verhaltens von Evolutionsgleichungen.

Inhalt

Stabilitätsbegriffe, Dichotomien, Spektraltheorie von Operatorhalbgruppen,

Kriterien für Stabilität und Dichotomie,

linearisierte Stabilität,

Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit für Operatorhalbgruppen,

Transferfunktionen

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWAN23]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN23	Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen	4/2	W/S	8	R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Stochastische Differentialgleichungen**Modulschlüssel: [MATHMWAN24]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Lutz Weis**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Verbindung analytischer und stochastischer Denkweise bei der Behandlung dynamischer Systeme, die zufälligen Störungen ausgesetzt sind.

Inhalt

- Brownsche Bewegung
- Martingale und Martingalungleichungen
- Stochastische Integrale und Ito-Formel
- Existenz- und Eindeigkeitssätze für Systeme von stochastischen Differentialgleichungen
- Störungs- und Stabilitätstheorie
- Anwendung auf Gleichungen der Finanzmathematik, Physik und technische Systeme
- Zusammenhang mit Diffusionsgleichungen und Potentialtheorie

Lehrveranstaltungen im Modul *Stochastische Differentialgleichungen* [MATHMWAN24]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN24	Stochastische Differentialgleichungen	4/2	W/S	8	R. Schnaubelt, L. Weis

Modul: Variationsrechnung**Modulschlüssel: [MATHMWAN25]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Wolfgang Reichel**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen

Rand- und Eigenwertprobleme

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erkennen die grundlegende Problemstellung der Variationsrechnung und sind selbst in der Lage, eigene variationelle Probleme zu formulieren. Sie kennen Techniken, um die Existenz von Lösungen variationeller Probleme zu beweisen, und können in Spezialfällen diese Lösungen berechnen.

Inhalt

eindimensionale Variationsprobleme

Euler-Lagrange-Gleichung

notwendige und hinreichende Kriterien

mehrdimensionale Variationsprobleme

direkte Methoden der Variationsrechnung

Existenz kritischer Punkte von Funktionalen

Lehrveranstaltungen im Modul *Variationsrechnung* [MATHMWAN25]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN25	Variationsrechnung	4/2	W/S	8	A. Kirsch, M. Plum, W. Reichel

Modul: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [MATHMWNM03]

Modulschlüssel:

Fach: Angewandte und numerische Mathematik

Modulkoordination: Willy Dörfler

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Analysis 1+2

Lineare Algebra 1+2

Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik

Numerische Mathematik 1+2

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Algorithmen zur numerischen Behandlung von Differentialgleichungen. Dabei werden alle Aspekte von der Modellbildung über die algorithmische Umsetzung bis zur Stabilitäts- und Konvergenzanalyse gleichermaßen betrachtet.

Inhalt

1. Anfangswertaufgaben

1.1. Einführung

1.2. Explizite Einschrittverfahren

1.3. Schrittweitensteuerung

1.4. Extrapolation

1.5. Mehrschrittverfahren

1.6. Implizite Einschrittverfahren

1.7. Stabilität

2. Randwertaufgaben

2.1. Differenzenverfahren

2.2. Variationsmethoden

3. Einführung Numerische Methoden für PDGIn

3.1. Elliptische Gleichungen

3.2. Parabolische Gleichungen (1-D)

3.3. Hyperbolische Gleichungen (1-D)

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden für Differentialgleichungen* [MATHMWNM03]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
NMDG	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	4/2	W	8	W. Dörfler, V. Heuveline, A. Rieder, C. Wieners

Modul: Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen Modulschlüssel: [MATHMWNM05]**Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Willy Dörfler**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung oder Praktikumsschein

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Analysis 1+2

Lineare Algebra 1+2

Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik

Numerische Mathematik 1+2

Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens. Dabei stehen die Modellbildung und die algorithmische Umsetzung im Vordergrund. Sie lernen Techniken, um die Qualität einer Berechnung abschätzen zu können.

Inhalt

Eine Auswahl der folgenden Themen soll behandelt werden:

1. Elliptische Gleichungen
 - 1.1. Finite Differenzen
 - 1.2. Finite Elemente
 - 1.3. Gemischte Methoden
2. Parabolische Gleichungen (Anwendungen und Beispiele)
 - 2.1. Lineare Gleichungen
 - 2.2. Monotone Gleichungen
 - 2.3. Singulär gestörte Gleichungen
 - 2.4. Gleichungen der Strömungsmechanik
3. Hyperbolische Gleichungen
 - 3.1. Finite Differenzen / Finite Volumen für Erhaltungsgleichungen
 - 3.2. Charakteristiken
 - 3.3. Finite Elemente für die Wellengleichung

Lehrveranstaltungen im Modul *Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen* [MATHMWNM05]

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

Anmerkungen

3 Stunden Vorlesung und 3 Stunden Praktikum

Modul: Finite Elemente Methoden**Modulschlüssel: [MATHMWNM07]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Willy Dörfler**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- können eine Diskretisierung einer partiellen Differentialgleichung ableiten,
- können das Konvergenzverhalten einschätzen und numerisch verifizieren,
- verstehen die einzelnen Schritte der Implementation.

Inhalt

1. Finite Differenzen Methoden
2. Lineare und Quadratische Finite Elemente
3. Aspekte der Implementierung
4. Fehlerabschätzungen (Energienorm)
5. Interpolationsabschätzungen
6. Quadraturfehler und Randapproximation
7. Fehlerabschätzungen (L^2 - und L^∞ -Norm)
8. Nichtkonforme Elemente

Lehrveranstaltungen im Modul *Finite Elemente Methoden* [MATHMWNM07]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM07	Finite Elemente Methoden	4/2	W	8	W. Dörfler

Modul: Paralleles Rechnen**Modulschlüssel: [MATHMWNM08]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Vincent Heuveline**Leistungspunkte (LP):** 5**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfungsvorleistung: wöchentliche Aufgaben im Praktikum

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Grundlagen des parallelen Rechnens beherrschen
- Überblick zu wissenschaftlichem Rechnen auf massiv parallelen Rechnern
- theoretische und praktische Erfahrungen mit parallelen Programmierparadigmen
- einfache praktische Aufgaben eigenständig skalierbar implementieren können

Inhalt

- Einführung und Motivation (Skalarprodukt, Sortieren, Partielle DGLen)
- Rechnerarchitektur und Speicherhierarchie
- Messung der Leistungsfähigkeit
- Programmierparadigmen: MPI und OpenMPI
- paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme
- Softwarebibliotheken
- Lastverteilung
- Finite Differenzen für Laplace-Gleichung

Lehrveranstaltungen im Modul *Paralleles Rechnen* [MATHMWNM08]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM08	Paralleles Rechnen	2/2	W/S	5	V. Heuveline, J. Weiß

Modul: Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen Modulschlüssel: [MATHMWNM09]

Fach: Angewandte und numerische Mathematik

Modulkoordination: Vincent Heuveline

Leistungspunkte (LP): 4

Zyklus: Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Überblick zur Modellierung mit optimaler Kontrolle gewinnen
- nötige Kenntnisse zum funktionalanalytischen Rahmen
- Lösungsverfahren für elliptische und parabolische Probleme anwenden können

Inhalt

- Einleitung und Motivation
- linear-quadratische elliptische Probleme
- parabolische Probleme
- Steuerung semilinear elliptischer Gleichungen
- semilineare parabolische Gleichungen

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWNM09]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM09	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	2/1	S	4	V. Heuveline

**Modul: Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme
[MATHMWNM10]****Modulschlüssel:****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 6**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Numerische Mathematik 1+2

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungen kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

- Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (spezielle Matrizenklassen, Bandbreitenreduktion, Rückwärtsanalyse)
- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (Krylovraum-Verfahren, verschiedene CG- und GMRES-Varianten)
- Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren
- Fixpunkt- und Newtonverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme (Dämpfungsstrategien, globale Konvergenz)

Lehrveranstaltungen im Modul *Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme* [MATHMWNM10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
LLNGS	Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme	4/0	S	6	W. Dörfler, A. Rieder, C. Wieners

Anmerkungen

(keine Übungen)

Modul: Grundlagen der Kontinuumsmechanik**Modulschlüssel: [MATHMWNM11]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** Einmalig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Optimierungstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen die grundlegenden Begriffe der Kontinuumsmechanik kennen. Sie lernen die Methoden und Prinzipien der mathematischen Modellbildung für Festkörper und Strömungen kennen.

Inhalt

1. Kinematische Grundlagen
2. Bilanzgleichungen für statische Probleme, Cauchy-Theorem
3. Elastische Materialien
4. Hyperelastische Materialien
5. Bilanzgleichungen für dynamische Probleme, Reynolds-Theorem
6. Newtonsche Fluide
7. Nicht-Newtonsche Fluide

Lehrveranstaltungen im Modul *Grundlagen der Kontinuumsmechanik* [MATHMWNM11]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM11	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	2	W/S	3	C. Wieners

**Modul: Numerische Methoden in der Festkörpermechanik
[MATHMWNM12]****Modulschlüssel:****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Einmalig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Finite Elemente Methoden

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Methoden zur Approximation von Problemen aus der Festkörpermechanik kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Finite Elemente für Lineare Elastizität
2. Einführung in die Plastizität
3. Nichtlineare Lösungsverfahren für inkrementelle Plastizität
4. Einführung in die Theorie der Porösen Medien
5. Dynamische Probleme in Festkörpern und porösen Medien

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden in der Festkörpermechanik* [MATHMWNM12]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM12	Numerische Methoden in der Festkörpermechanik	4+2	W/S	8	C. Wieners

Modul: Numerische Methoden in der Elektrodynamik Modulschlüssel: [MATHMWNM13]**Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Willy Dörfler**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Finite Elemente Methoden

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- lernen, wie elektrostatische oder dynamische Effekte zu mathematischen Modellen führen,
- erkennen die grundlegenden Probleme der korrekten Approximation,
- können stabile Diskretisierungen der Maxwellgleichungen angeben.

Inhalt

1. Die Maxwell Gleichungen, Modellierung
2. Rand- und Übergangsbedingungen
3. Analytische Hilfsmittel
4. Das Quellenproblem
5. Das Eigenwertproblem
6. Finite Elemente für die Maxwell-Gleichungen
7. Interpolationsabschätzungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden in der Elektrodynamik* [MATHMWNM13]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM13	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	2	W/S	3	W. Dörfler

Modul: Wavelets**Modulschlüssel: [MATHMWNM14]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Andreas Rieder**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1-3

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die mathematischen Eigenschaften der kontinuierlichen und der diskreten Wavelet-Transformation und sind damit in der Lage, die Wavelet-Transformation als Analysewerkzeug in der Signal- und Bildverarbeitung anzuwenden.

Inhalt

- Gefensterter Fourier-Transformation
- Kontinuierliche Wavelet-Transformation
- Wavelet-Frames
- Wavelet-Basen
- Schnelle Wavelet-Transformation
- Konstruktion orthogonaler und bi-orthogonaler Wavelets
- Anwendungen in Signal- und Bildverarbeitung

Lehrveranstaltungen im Modul *Wavelets* [MATHMWNM14]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
Wave	Wavelets	4/2	W/S	8	A. Rieder

Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik**Modulschlüssel: [MATHMWNM15]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Andreas Rieder**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen einige mathematische Modelle der medizinischen Bildgebung, deren Eigenschaften und deren numerische Realisierung (Rekonstruktionsalgorithmen) kennen. Sie sind damit in der Lage, die gelernten Techniken auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

Inhalt

- Varianten der Computer-Tomographie (Röntgen-, Impedanz-, etc.)
- Abtastung und Auflösung
- Schlechtgestelltheit und Regularisierung
- Rekonstruktionsalgorithmen

Lehrveranstaltungen im Modul *Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik* [MATHMWNM15]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM15	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	4/2	W/S	8	A. Rieder

**Modul: Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung
[MATHMWNM16]****Modulschlüssel:****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Andreas Rieder**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen mathematischen Werkzeuge der Signal- und Bildverarbeitung und deren Eigenschaften kennen. Sie sind damit in die Lage, diese Werkzeuge adäquat einzusetzen und die erhaltenen Resultate kompetent zu interpretieren.

Inhalt

- Digitale und analoge Systeme
- Integrale Fourier-Transformation
- Abtastung und Auflösung
- Diskrete und schnelle Fourier-Transformation
- Nichtuniforme Abtastung
- Anisotrope Diffusion

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWNM16]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM16	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	4/2	W/S	8	A. Rieder

Modul: Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren**Modulschlüssel: [MATHMWNM17]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** Einmalig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Finite Elemente Methoden

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren zur approximativen Lösung von elliptischen Differentialgleichungen kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Das Zweigitter-Verfahren
2. Klassische Mehrgittertheorie
3. Additive Subspace-Correction
4. Multiplicative Subspace-Correction
5. Mehrgitter-Verfahren für Sattelpunktprobleme

Lehrveranstaltungen im Modul *Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren* [MATHMWNM17]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM17	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	2	W/S	3	C. Wieners

Modul: Adaptive Finite Elemente Methoden**Modulschlüssel: [MATHMWNM19]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Willy Dörfler**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Finite Elemente Methoden

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- verstehen die Möglichkeiten und Grenzen adaptiver Methoden,
- können eine der Situation angemessene Techniken auswählen,
- verstehen die Grundlagen der Implementation.

Inhalt

1. Notwendigkeit adaptiver Methoden
2. Residuenfehlerschätzer
3. Aspekte der Implementierung
4. Funktional-Fehlerschätzer
5. Optimalität der adaptiven Methode
6. hp Finite Elemente

Lehrveranstaltungen im Modul *Adaptive Finite Elemente Methoden* [MATHMWNM19]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM19	Adaptive Finite Elemente Methoden	2	W/S	3	W. Dörfler

Modul: Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn Modulschlüssel: [MATHMWNM20]**Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Willy Dörfler**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Finite Elemente Methoden

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- können eine Diskretisierung einer zeitabhängigen partiellen Differentialgleichung ableiten,
- können das Konvergenzverhalten einschätzen und numerisch verifizieren,
- verstehen die einzelnen Schritte der Implementation.

Inhalt

1. Numerik parabolischer Gleichungen
2. Numerik hyperbolischer Gleichungen
3. Zeitschrittwweitensteuerung

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn* [MATHMWNM20]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM20	Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn	4/2	S	8	W. Dörfler

Modul: Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme
Modulschlüssel: [MATHMWNM21]

Fach: Angewandte und numerische Mathematik

Modulkoordination: Tobias Jahnke

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Lineare Algebra 1+2

Analysis 1+2

Numerik 1+2

Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen, in welchen Anwendungen gewöhnliche und differentiell-algebraische Systeme auftreten, wie numerische Verfahren zur Lösung solcher Probleme konstruiert werden, und wie man die Genauigkeit, Stabilität und Effizienz solcher Verfahren mathematisch untersucht.

Inhalt

1. Motivation: Wo treten gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme auf?
2. Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen (Wiederholung/Zusammenfassung):
 Differentialgleichungen höherer Ordnung, Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Einfluss von Störungen in den Anfangswerten
3. Numerische Verfahren für Anfangswertprobleme
 - 3.1 Wiederholung bzw. Zusammenfassung der Resultate aus Numerik I:
 Explizite und implizite Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Konsistenz, Stabilität, Ordnung, steife Differentialgleichungen, Stabilitätsbereiche, A-Stabilität, L-Stabilität, algebraische Stabilität
 - 3.2 Extrapolationsverfahren (falls nicht im Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" behandelt)
 - 3.3 Linear-implizite Runge-Kutta-Verfahren, Kollokationsverfahren (Gauß, Radau)
 - 3.4 Mehrschrittverfahren (Adams-, Prädiktor-Korrektor- und BDF-Verfahren)
 Ordnung von Mehrschrittverfahren, Dahlquist Barrier, Null-Stabilität
 - 3.5 Optional: Weitere Themen wie z.B.
 - (a) Exponentielle Integratoren
 - (b) Symplektische Verfahren für Hamilton-Systeme, geometrische numerische Integration, (fast-)Erhaltung von ersten Integralen über lange Zeiten
 - (c) Splitting- und Kompositionsverfahren
 - (d) Magnus-Verfahren
 - (e) Ordnungssterne
 - (f) B-Reihen
 - (g) General linear methods
4. Differentiell-algebraische Systeme
 - 4.1 Singulär gestörte Probleme, Probleme vom Index 1
 - 4.2 Probleme von höherem Index,

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWNM21]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
NGDG	Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme	4/2	S	8	W. Dörfler, T. Jahnke, I. Lenhardt, M. Neher, A. Rieder, C. Wieners

**Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik
[MATHMWNM24]****Modulschlüssel:****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Vincent Heuveline**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Überblickswissen zu Modellierung und physikalischen Annahmen
- Anwendung der Finite Element Methode (FEM) auf Strömungsprobleme
- numerische Behandlung der Inkompressibilität

Inhalt

- Energie und Spannungstensor
- Einführung in die Finite Element Methode (FEM)
- Approximation von vektorwertigen Funktionen
- Herleitung der Navier-Stokes-Gleichung (NSG)
- stationäre NSG
- Approximation stationärer Strömungen
- zeitabhängiges Problem
- Approximation des vollen Systems
- Turbulenz

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden in der Strömungsmechanik* [MATHMWNM24]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM24	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	2	W	3	V. Heuveline

Modul: Numerische Methoden in der Finanzmathematik Modulschlüssel: [MATHMWNM18]**Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Einmalig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Methoden für Anwendungen in der Finanzmathematik kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Einführung
2. Pseudo-Zufallszahlen
3. Hochdimensionale Quadratur
4. Numerische Integration stochastischer Differentialgleichungen
5. Numerische Auswertung der Black-Scholes-Gleichung
6. Numerische Approximation der Black-Scholes-Gleichung
7. Finite-Elemente-Approximation der Black-Scholes-Gleichung
8. Numerische Approximation amerikanischer Optionen

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Methoden in der Finanzmathematik* [MATHMWNM18]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM18	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	4/2	W/S	8	C. Wieners

Modul: Numerische Optimierungsmethoden**Modulschlüssel: [MATHMWNM25]****Fach:** Angewandte und numerische Mathematik**Modulkoordination:** Christian Wieners**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Optimierungstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen verschiedene numerische Verfahren für restringierte und unrestringierte Optimierungsprobleme kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über lokale und globale Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Allgemeine unrestringierte Minimierungsverfahren
2. Newton-Verfahren
3. Inexakte Newton-Verfahren
4. Quasi-Newton-Verfahren
5. Nichtlineare cg-Verfahren
6. Trust-Region-Verfahren
7. Innere-Punkte-Verfahren
8. Penalty-Verfahren
9. Aktive-Mengen Strategien
10. SQP-Verfahren
11. Nicht-glatte Optimierung

Lehrveranstaltungen im Modul *Numerische Optimierungsmethoden* [MATHMWNM25]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHNM25	Numerische Optimierungsmethoden	4/2	W/S	8	V. Heuveline, C. Wieners

Modul: Stochastische Geometrie**Modulschlüssel: [MATHMWST06]****Fach:** Algebra/Geometrie, Stochastik**Modulkoordination:** Daniel Hug**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Konvexe Geometrie oder Räumliche Stochastik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden geometrischen Modelle der Stochastischen Geometrie,
- sind mit Eigenschaften von Poissonprozessen geometrischer Objekte vertraut,
- kennen exemplarisch Anwendungen von Modellen der Stochastischen Geometrie.

Inhalt

- Geometrische Punktprozesse
- Zufällige Mengen
- Stationarität und Isotropie
- Poissonprozesse
- Keim-Korn-Modelle
- Boolesche Modelle
- Spezifische innere Volumina
- Kontaktverteilungen
- Zufällige Mosaik

Lehrveranstaltungen im Modul *Stochastische Geometrie* [MATHMWST06]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST06	Stochastische Geometrie	4/2	W/S	8	D. Hug, W. Weil

Modul: Asymptotische Stochastik**Modulschlüssel: [MATHMWST07]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Norbert Henze**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der asymptotischen Statistik kennen. Nach Absolvieren dieses Moduls sollten sie einen Überblick über die den Verfahren der asymptotischen Statistik zugrunde liegenden mathematischen Methoden besitzen.

Inhalt

Verteilungskonvergenz,
 Charakteristische Funktionen und ZGWS im \mathbb{R}^d ,
 Extremwertverteilungen,
 Delta-Methode,
 Glivenko-Cantelli,
 Schwache Konvergenz in metrischen Räumen,
 Satz von Donsker,
 Asymptotik von Momenten- und Maximum Likelihood-Schätzern,
 Asymptotische Optimalität von Schätzern,
 M-Schätzer,
 Asymptotische Konfidenzbereiche,
 Likelihood-Quotienten-Tests

Lehrveranstaltungen im Modul *Asymptotische Stochastik* [MATHMWST07]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST07	Asymptotische Stochastik	4/2	S	8	N. Henze, C. Kirch, B. Klar

Modul: Finanzmathematik in stetiger Zeit

Modulschlüssel: [MATHMWST08]

Fach: Stochastik

Modulkoordination: Nicole Bäuerle

Leistungspunkte (LP): 8

Zyklus: Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung *Mathematical and Empirical Finance* [MATHMWSTAT1] geprüft werden.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der modernen zeitstetigen Finanzmathematik und können diese anwenden,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können ökonomische Fragestellungen mathematisch formulieren.

Inhalt

Martingale in stetiger Zeit

Stochastische Integrale für stetige Semimartingale

Ito-Doebelin Formel

Stochastische Differentialgleichungen

Satz von Girsanov

Black-Scholes Modell (Arbitragefreiheit und Vollständigkeit.)

Fundamental Theorem of Asset Pricing

Bewertung von Derivaten: Europäische, Amerikanische, Exotische Optionen

Dynamische Portfolio-Optimierung

Zinsstrukturmodelle

Lehrveranstaltungen im Modul *Finanzmathematik in stetiger Zeit* [MATHMWST08]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST08	Finanzmathematik in stetiger Zeit	4/2	S	8	N. Bäuerle, L. Veraart

Modul: Generalisierte Regressionsmodelle**Modulschlüssel: [MATHMWST09]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Bernhard Klar**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

VoraussetzungenDieses Modul darf nicht zusammen mit dem Modul *Insurance Statistics* [MATHMWFVB8] geprüft werden.**Bedingungen**

Keine.

Lernziele

Nach Absolvieren dieses Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Regressionsmodelle und deren Eigenschaften. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen, die Ergebnisse interpretieren und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse komplexerer Datensätze einzusetzen.

Inhalt

Ergänzungen zu linearen Modellen (Versuchsplanung, Modellwahl), nichtlineare Modelle, verallgemeinerte lineare Modelle, gemischte Modelle

Lehrveranstaltungen im Modul *Generalisierte Regressionsmodelle* [MATHMWST09]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST09	Generalisierte Regressionsmodelle	2/1	W	4	B. Klar, N. Henze, C. Kirch

Modul: Brownsche Bewegung**Modulschlüssel: [MATHMWST10]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Nicole Bäuerle**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen Eigenschaften von stochastischen Prozessen am Beispiel der Brownschen Bewegung,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können die Einsatzmöglichkeit der Brownschen Bewegung zur Modellierung von stochastischen Phänomenen abschätzen.

Inhalt

- Pfadeseigenschaften der Brownschen Bewegung, quadratische Variation
- Existenz
- Starke Markov-Eigenschaft mit Anwendungen (Spiegelungsprinzip)
- Invarianzprinzip von Donsker

Lehrveranstaltungen im Modul *Brownsche Bewegung* [MATHMWST10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST10	Brownsche Bewegung	2/1	W/S	4	N. Bäuerle, N. Henze, C. Kirch, G. Last, L. Veraart

Modul: Markovsche Entscheidungsprozesse**Modulschlüssel: [MATHMWST11]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Nicole Bäuerle**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie;

Optimierungstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der Markovschen Entscheidungsprozesse und können diese anwenden,
- kennen spezifische Optimierungstechniken,
- können Fragestellungen aus dem Bereich der Markovschen Entscheidungsprozesse mathematisch formulieren.

Inhalt

- stochastische, dynamische Programme mit endlichem Horizont, Optimalitätsgleichung
- Diskontierte stochastische, dynamische Programme mit unendlichem Horizont; Howard's Politikverbesserung; Wertiteration.
- Probleme mit unvollständiger Information

Lehrveranstaltungen im Modul *Markovsche Entscheidungsprozesse* [MATHMWST11]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST11	Markovsche Entscheidungsprozesse	2/1	W/S	4	N. Bäuerle, D. Kadelka

Modul: Steuerung stochastischer Prozesse**Modulschlüssel: [MATHMWST12]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Nicole Bäuerle**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Finanzmathematik in stetiger Zeit

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der modernen stochastischen Steuerungstheorie und können diese anwenden,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können Fragestellungen als stochastisches Steuerungsproblem formulieren.

Inhalt

- Verifikationstechnik, Hamilton-Jacobi-Bellman Gleichung
- Viskositätslösungen
- Singuläre Steuerung
- Feynman-Kac Darstellungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Steuerung stochastischer Prozesse* [MATHMWST12]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST12	Stochastische Steuerung	2/1	W/S	4	N. Bäuerle

Modul: Perkolation**Modulschlüssel: [MATHMWST13]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Günter Last**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sollen grundlegende Modelle der diskreten und stetigen Perkolation kennenlernen.

Inhalt

- Perkolation auf Graphen
- Satz von Harris-Kesten
- Asymptotik der Clustergröße im sub- und superkritischen Fall
- Stetige Perkolation

Lehrveranstaltungen im Modul *Perkolation* [MATHMWST13]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST13	Perkolation	2/1	W/S	4	G. Last

Modul: Räumliche Stochastik**Modulschlüssel: [MATHMWST14]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Günter Last**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen grundlegende räumliche stochastische Prozesse. Dabei sollen nicht nur allgemeine Verteilungseigenschaften, sondern auch konkrete anwendungsrelevante Modelle (Poissonscher Prozess, Gaußsche Zufallsfelder) diskutiert werden.

Inhalt

- Punktprozesse
- Zufällige Maße
- Poissonprozess
- Palmische Verteilung
- Räumlicher Ergodensatz
- Zufällige Felder
- Gaußsche Felder

Lehrveranstaltungen im Modul *Räumliche Stochastik* [MATHMWST14]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST14	Räumliche Stochastik	4/2	W	8	D. Hug, G. Last

Modul: Mathematische Statistik**Modulschlüssel: [MATHMWST15]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Bernhard Klar**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der mathematischen Statistik kennen, und sollen diese bei einfachen Fragestellungen eigenständig anwenden können.

Inhalt

Optimale erwartungstreue Schätzer, BLUE, Cramér-Rao-Schranke, Suffizienz, Vollständigkeit, UMP- und UMPU-Tests

Lehrveranstaltungen im Modul *Mathematische Statistik* [MATHMWST15]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST15	Mathematische Statistik	2/1	W/S	4	B. Klar, N. Henze, C. Kirch

Modul: Nichtparametrische Statistik**Modulschlüssel: [MATHMWST16]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Norbert Henze**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Asymptotische Stochastik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der nichtparametrischen Statistik kennen. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse von Datensätzen einzusetzen.

Inhalt

Ordnungsstatistik, empirische Verteilungsfunktion, Quantile, U-Statistiken, Rang-Statistiken, Anpassungstests

Lehrveranstaltungen im Modul *Nichtparametrische Statistik* [MATHMWST16]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST16	Nichtparametrische Statistik	2/1	W	4	N. Henze, C. Kirch, B. Klar

Modul: Multivariate Statistik**Modulschlüssel: [MATHMWST17]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Norbert Henze**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Asymptotische Stochastik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der multivariaten Statistik kennen. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse von Datensätzen einzusetzen.

Inhalt

Mehrdimensionale Normalverteilung, Hotellings -Statistik, Wishart-Verteilung, Hauptkomponenten-, Faktoren, Diskriminanz- und Cluster-Analyse, Multidimensionale Skalierung

Lehrveranstaltungen im Modul *Multivariate Statistik* [MATHMWST17]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST17	Multivariate Statistik	2/1	W	4	N. Henze, C. Kirch, B. Klar

Modul: Zeitreihenanalyse**Modulschlüssel: [MATHMWST18]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Bernhard Klar**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen und verstehen Standardmodelle der Zeitreihenanalyse. Sie haben exemplarisch mathematische Methoden zur datengesteuerten Auswahl und Validierung von Modellen in Anwendungssituationen kennengelernt. Modelle und Methoden der Vorlesung können von den Studierenden selbständig auf reale und simulierte Daten angewendet werden.

Inhalt

Stationarität, Autokorrelation, ARMA-Modelle, Spektraltheorie, Parameterschätzung, nichtlineare Zeitreihen

Lehrveranstaltungen im Modul *Zeitreihenanalyse* [MATHMWST18]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST18	Zeitreihenanalyse	2/1	W/S	4	B. Klar, N. Henze, C. Kirch

Modul: Analyse von Lebensdauern**Modulschlüssel: [MATHMWST19]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Bernhard Klar**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen Theorie und Praxis der Lebensdaueranalyse kennen; dabei werden sowohl parametrische als auch nichtparametrische Methoden eingeführt. Aufbauend auf diesen Konzepten führen die Studierenden auch Datenanalysen mit Statistik-Software durch.

Inhalt

Lebensdauerverteilungen, Modelle der Zensierung, Kaplan-Meier-Schätzer, nichtparametrischer Vergleich von Überlebenszeiten, parametrische Modelle, Maximum-Likelihood-Schätzung, Regressionsmodelle

Lehrveranstaltungen im Modul *Analyse von Lebensdauern* [MATHMWST19]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST19	Analyse von Lebensdauern	2/1	W/S	4	B. Klar, N. Henze, C. Kirch

Modul: Computerintensive Methoden der Statistik**Modulschlüssel: [MATHMWST20]****Fach:** Stochastik**Modulkoordination:** Bernhard Klar**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der Simulation und können diese auf statistische Problemstellungen anwenden,
- können derartige Problemstellungen unter Verwendung geeigneter Programme auf dem Rechner lösen.

Inhalt

Zufallszahlenerzeugung, Monte-Carlo-Methoden, (nicht-)parametrischer Bootstrap und Jackknife, statistische Lernverfahren, Optimierungsalgorithmen der Statistik (EM, Scoring, Newton), Bayessche Methoden

Lehrveranstaltungen im Modul *Computerintensive Methoden der Statistik* [MATHMWST20]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHST20	Computerintensive Methoden der Statistik	2/1	W/S	4	N. Henze, C. Kirch, B. Klar

Modul: Maxwellgleichungen**Modulschlüssel: [MATHMWAN28]****Fach:** Analysis**Modulkoordination:** Andreas Kirsch**Leistungspunkte (LP):** 8**Zyklus:** Unregelmäßig **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung

Notenbildung: Note der Prüfung

Voraussetzungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Funktionalanalysis

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Fragestellungen aus der Theorie der Maxwellgleichungen an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und den Zusammenhang mit einfacheren Differentialgleichungen (z.B. der Helmholtzgleichung) zu erkennen.

Inhalt

Die Maxwellschen Gleichungen in der integralen und differentiellen Form

Spezialfälle (E-Mode, H-Mode)

Randwertaufgaben

Lehrveranstaltungen im Modul *Maxwellgleichungen* [MATHMWAN28]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
MATHAN28	Maxwellgleichungen	4/2	W/S	8	T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch

Modul: Seminar**Modulschlüssel: [MATHMWSE01]****Fach:** Seminar**Modulkoordination:** Andreas Kirsch**Leistungspunkte (LP):** 4**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Leistungskontrolle anderer Art

Notenbildung:

ohne Note

Voraussetzungen

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Modul: F1 (Finance)**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFBV1]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Marliese Uhrig-Homburg, Martin E. Ruckes**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft,
- beurteilt unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht,
- ist in der Lage, zweckgerechte Investitionsentscheidungen auf Finanzmärkten durchzuführen.

Inhalt

In den Veranstaltungen des Moduls werden den Studierenden zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft vermittelt. Es werden auf Finanz- und Derivatemärkten gehandelte Wertpapiere vorgestellt und häufig angewendete Handelsstrategien diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beurteilung von Erträgen und Risiken von Wertpapierportfolios sowie in der Beurteilung von unternehmerischen Investitionsprojekten aus finanzwirtschaftlicher Sicht.

Lehrveranstaltungen im Modul F1 (Finance) [MATHMWBWLFBV1]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26550	Derivate	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg
25212	Valuation	2/1	W	4.5	M. Ruckes
26555	Asset Pricing	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes

Modul: F2 (Finance)**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB2]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Marliese Uhrig-Homburg, Martin E. Ruckes**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann nur in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Es muss außerdem das Modul *F1 (Finance)* [MATHMWBWLFVB1] absolviert werden.

Die Lehrveranstaltungen *Asset Pricing* [VLAP], *Valuation* [25212] und *Derivate* [26550] dürfen nur gewählt werden, soweit nicht bereits im Modul *F1 (Finance)* [MATHMWBWLFVB1] gewählt.

Lernziele

Der/die Studierende besitzt fortgeschrittene ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft.

Inhalt

Das Modul F2 (Finance) baut inhaltlich auf dem Modul F1 (Finance) auf. In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Lehrveranstaltungen im Modul F2 (Finance) [MATHMWBWLFVB2]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26560	Festverzinsliche Titel	2/1	W	4.5	M. Uhrig-Homburg
25214	Corporate Financial Policy	2/1	S	4.5	M. Ruckes
25240	Marktmikrostruktur	2/0	W	3	T. Lüdecke
26565	Kreditrisiken	2/1	W	4.5	M. Uhrig-Homburg
25210	Interne Unternehmensrechnung (Rechnungswe- sen II)	2/1	S	4.5	T. Lüdecke
26555	Asset Pricing	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes
25212	Valuation	2/1	W	4.5	M. Ruckes
26550	Derivate	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg
26570	Internationale Finanzierung	2	S	3	M. Uhrig-Homburg, Walter
25299	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	2	W	3	W. Müller
25296	Börsen	1	S	1.5	J. Franke
25232	Finanzintermediation	3	W	4.5	M. Ruckes

Modul: F2&F3 (Finance)**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB3]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Marliese Uhrig-Homburg, Martin E. Ruckes**Leistungspunkte (LP):** 18**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann nur in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Es muss außerdem das Modul *F1 (Finance)* [MATHMWBWLFVB1] absolviert werden.

Es kann nicht außerdem das Modul *F2 (Finance)* [MATHMWBWLFVB2] gewählt werden.

Die Lehrveranstaltungen *Asset Pricing* [VLAP], *Valuation* [25212] und *Derivate* [26550] dürfen nur gewählt werden, soweit nicht bereits im Modul *F1 (Finance)* [MATHMWBWLFVB1] gewählt.

Lernziele

Der/die Studierende besitzt fortgeschrittene ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft.

Inhalt

In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Lehrveranstaltungen im Modul *F2&F3 (Finance)* [MATHMWBWLFVB3]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26555	Asset Pricing	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes
25212	Valuation	2/1	W	4.5	M. Ruckes
26550	Derivate	2/1	S	4.5	M. Uhrig-Homburg
26560	Festverzinsliche Titel	2/1	W	4.5	M. Uhrig-Homburg
26565	Kreditrisiken	2/1	W	4.5	M. Uhrig-Homburg
25214	Corporate Financial Policy	2/1	S	4.5	M. Ruckes
25240	Marktmikrostruktur	2/0	W	3	T. Lüdecke
25210	Interne Unternehmensrechnung (Rechnungswesen II)	2/1	S	4.5	T. Lüdecke
25232	Finanzintermediation	3	W	4.5	M. Ruckes
25296	Börsen	1	S	1.5	J. Franke
25299	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	2	W	3	W. Müller
26570	Internationale Finanzierung	2	S	3	M. Uhrig-Homburg, Walter

Modul: Insurance: Calculation and Control**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB2]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Christian Hipp**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Sommersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (nach §4(2), 1 SPO) über alle Lehrveranstaltungen des Moduls. In der Lehrveranstaltung *Insurance Game* [26372] ist von jedem Studierenden zudem ein Vortrag zu halten (nach §4(2), 3 SPO). Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der gemeinsamen schriftlichen Prüfung über den Inhalt der beiden Lehrveranstaltungen (80%) und aus der Note des Vortrages (20%).

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kennt die Kalkulationsmethoden und Steuerungsmechanismen in Sachversicherungsunternehmen,
- ist in der Lage, Risiken zu kalkulieren und kann dafür Software und technische Lösungen nutzen.

Inhalt

Das Modul bietet eine Einführung in die mathematischen Grundlagen des Versicherungsgeschäfts. Im Rahmen der Lehrveranstaltung *Insurance Game* [26372] werden diese Grundlagen anhand eines Unternehmensplanspiels praxisnah angewandt.

Lehrveranstaltungen im Modul *Insurance: Calculation and Control* [MATHMWBWLFVB2]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26300	Insurance Models	2/2	S	5	C. Hipp, N.N.
26372	Insurance Game	2	S	4	C. Hipp, N.N.

Modul: Insurance Statistics**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB8]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Christian Hipp**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes 2. Sem., Wintersemester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) und der Teilnahme am enthaltenen Tarifierungsprojekt (nach §4(2), 3 SPO).

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Prüfungsteilleistungen. Dabei geht die Note der Klausur mit 80% und die Note des Projekts zu 20% in die Modulnote ein.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Dieses Modul darf nicht zusammen mit dem Modul *Generalisierte Regressionsmodelle* [MATHMWST09] geprüft werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kennt Grundlagen und Praxis der Risikobewertung, der Prämienkalkulation und der Anwendung statistischer Verfahren bei Tarifierung, Reservierung und Risikoanalyse,
- ist in der Lage, die entsprechenden Methoden und Kenntnisse in der Praxis anzuwenden.

Inhalt

Das Modul vermittelt Kenntnisse der theoretischen Fundierung von statistischen Methoden, welche bei der Analyse des Schadenauftommens von Versicherungsbeständen angewendet werden, um daraus risikogemäße Versicherungsprämien kalkulieren zu können.

Lehrveranstaltungen im Modul *Insurance Statistics* [MATHMWBWLFVB8]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26303	Insurance Statistics	4/2	W	9	C. Hipp

Modul: Applications of Actuarial Sciences I**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB4]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Christian Hipp**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann nur in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Aus den Lehrveranstaltungen *Life and Pensions* [26310], *Reinsurance* [26312], *Insurance Optimisation* [26316] und *Saving Societies* [26340] müssen zwei gewählt werden.

Lernziele

Der/die Studierende besitzt Kenntnisse in ausgewählten Anwendungsgebieten der Aktuarwissenschaften.

Er/sie hat ein tiefes und systematisches Verständnis des Wissens in Spezialgebieten der Versicherungsmathematik und kann mit theoretischem und forschungsbasiertem Wissen am State-of-the-Art der Aktuarwissenschaften arbeiten.

Ferner hat er /sie ein umfassendes Verständnis der Techniken / Methodologien für seine eigene Arbeit und die Bedeutung für das Wirtschaften in speziellen Versicherungssparten.

Inhalt

Das Modul vermittelt Kenntnisse in ausgewählten Anwendungsgebieten der Aktuarwissenschaften. Dabei handelt es sich um die mathematischen Ansätze zur Portfoliooptimierung von Versicherungen, zur Weitergabe von Risiken an Rückversicherungen, für die Beherrschung von langfristigen Versicherungsverträgen bei Lebens- und Pensionsversicherungen sowie für eine Sonderform der Finanzintermediation aus Sparen und Kredit, das Bausparwesen.

Lehrveranstaltungen im Modul *Applications of Actuarial Sciences I* [MATHMWBWLFVB4]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26310	Life and Pensions	3	W	4.5	M. Vogt, Besserer
26312	Reinsurance	4	S	4.5	C. Hipp, Stöckbauer, Schwehr
26316	Insurance Optimisation	3	W	4.5	C. Hipp
26340	Saving Societies	3/0	S	4.5	N.N.

Anmerkungen

Die Veranstaltung *Saving Societies* [26340] wird im Sommersemester 2010 außerplanmäßig nicht angeboten.

Modul: Applications of Actuarial Sciences II**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB5]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Christian Hipp**Leistungspunkte (LP):** 18**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 2**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkormastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann nur in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Es müssen alle Veranstaltungen des Moduls besucht werden.

Lernziele

Der/die Studierende hat Kenntnisse in ausgewählten Anwendungsgebieten der Aktuarwissenschaften.

Inhalt

Das Modul vermittelt Kenntnisse in ausgewählten Anwendungsgebieten der Aktuarwissenschaften. Dabei handelt es sich um die mathematischen Ansätze zur Portfoliooptimierung von Versicherungen, zur Weitergabe von Risiken an Rückversicherungen, für die Beherrschung von langfristigen Versicherungsverträgen bei Lebens- und Pensionsversicherungen sowie für eine Sonderform der Finanzintermediation aus Sparen und Kredit, das Bausparwesen.

Lehrveranstaltungen im Modul *Applications of Actuarial Sciences II* [MATHMWBWLFVB5]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26310	Life and Pensions	3	W	4.5	M. Vogt, Besserer
26312	Reinsurance	4	S	4.5	C. Hipp, Stöckbauer, Schwehr
26316	Insurance Optimisation	3	W	4.5	C. Hipp
26340	Saving Societies	3/0	S	4.5	N.N.

Anmerkungen

Die Veranstaltung *Saving Societies* [26340] wird im Sommersemester 2010 außerplanmäßig nicht angeboten.

Modul: Operational Risk Management I**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFVB9]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Ute Werner**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann nur in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kennt die Risiken aus dem institutionsinternen Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisationaler Faktoren sowie aus externen natürlichen, technischen oder politischen Ereignissen,
- erkennt und analysiert operationale Risiken systematisch und bewertet diese zielorientiert.

Der/die Studierende gewinnt einen Einblick in die Herausforderungen des interdisziplinären Forschens im Zusammenhang mit operationalen Risiken von privaten und öffentlichen Haushalten sowie von Klein- und Großunternehmen.

Inhalt

Bei den betrachteten Risikoträgern handelt es sich zum Einen um Industrieunternehmen und öffentliche Haushalte. Die diskutierten Bewältigungsstrategien umfassen das klassische Management operationaler Risiken inkl. (Selbst)Versicherung wie auch moderne Formen des Internationalen Risikotransfers in den Rückversicherungs- und Kapitalmarkt, sowie die zunehmend wichtiger werdende Risikokommunikation.

Zum Anderen handelt es sich um private Haushalte in Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländern einerseits sowie den Staat als übergreifenden Akteur andererseits. Die diskutierten Bewältigungsstrategien umfassen dementsprechend das gesamte Spektrum des klassischen Risikomanagements unter den jeweiligen Kosten- und Nutzenaspekten. Dieser auf eine Bewältigung abzielende Würdigung von Risiken steht die detaillierte Einzelbetrachtung von Risiken durch verschiedene (wissenschaftliche) Disziplinen von Neuropsychologie über Kulturwissenschaften in der Risikoforschung gegenüber. Im Seminar können je nach Interessenlage der einzelnen Studierenden spezielle wissenschaftliche Fragestellungen näher untersucht werden.

Lehrveranstaltungen im Modul *Operational Risk Management I* [MATHMWBWLFVB9]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26326	Enterprise Risk Management	3/0	W	4.5	U. Werner
26328	Multidisciplinary Risk Research	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26353	International Risk Transfer	2/0	S	2,5	W. Schwehr
26355	Public Sector Risk Management	2/0	W/S	2,5	R. Mechler
26395	Risk Communication	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26354	Risk Management of Microfinance and Private Households	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26393	Project Work in Risk Research	3	W/S	4.5	U. Werner

Anmerkungen

Die Veranstaltungen *Multidisciplinary Risk Research* [26328], *Risk Communication* [26395], *Risk Management of Microfinance and Private Households* [26354] und *Project Work in Risk Research* [26393] werden unregelmäßig angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.uni-karlsruhe.de>

Die Veranstaltung *Public Sector Risk Management* [26355] wird im Sommersemester 2010 letztmalig angeboten und wird nach der zugehörigen Nachprüfung nicht mehr geprüft.

Die Veranstaltungen *Multidisciplinary Risk Research*, *Risk Management of Microfinance and Private Households* und *Project Work in Risk Research* wurden neu in das Modul aufgenommen.

Modul: Operational Risk Management II**Modulschlüssel: [MATHMWBWLFBV10]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Ute Werner**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 2 o. 3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkormastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Das Modul kann nur gemeinsam mit dem Modul *Operational Risk Management I* eingebracht werden.

Lernziele

Der/die Studierende

- kennt die Risiken aus dem institutionsinternen Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisationaler Faktoren sowie aus externen natürlichen, technischen oder politischen Ereignissen,
- erkennt und analysiert operationale Risiken systematisch und bewertet diese zielorientiert.

Der/die Studierende gewinnt einen Einblick in die Herausforderungen des interdisziplinären Forschens im Zusammenhang mit operationalen Risiken von privaten und öffentlichen Haushalten sowie von Klein- und Großunternehmen.

Inhalt

Bei den betrachteten Risikoträgern handelt es sich zum Einen um Industrieunternehmen und öffentliche Haushalte. Die diskutierten Bewältigungsstrategien umfassen das klassische Management operationaler Risiken inkl. (Selbst)Versicherung wie auch moderne Formen des Internationalen Risikotransfers in den Rückversicherungs- und Kapitalmarkt, sowie die zunehmend wichtiger werdende Risikokommunikation.

Zum Anderen handelt es sich um private Haushalte in Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländern einerseits sowie den Staat als übergreifenden Akteur andererseits. Die diskutierten Bewältigungsstrategien umfassen dementsprechend das gesamte Spektrum des klassischen Risikomanagements unter den jeweiligen Kosten- und Nutzenaspekten. Dieser auf eine Bewältigung abzielende Würdigung von Risiken steht die detaillierte Einzelbetrachtung von Risiken durch verschiedene (wissenschaftliche) Disziplinen von Neuropsychologie über Kulturwissenschaften in der Risikoforschung gegenüber. Im Seminar können je nach Interessenlage der einzelnen Studierenden spezielle wissenschaftliche Fragestellungen näher untersucht werden.

Lehrveranstaltungen im Modul *Operational Risk Management II* [MATHMWBWLFBV10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
26326	Enterprise Risk Management	3/0	W	4.5	U. Werner
26328	Multidisciplinary Risk Research	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26355	Public Sector Risk Management	2/0	W/S	2,5	R. Mechler
26353	International Risk Transfer	2/0	S	2,5	W. Schwehr
26395	Risk Communication	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26354	Risk Management of Microfinance and Private Households	3/0	W/S	4.5	U. Werner
26393	Project Work in Risk Research	3	W/S	4.5	U. Werner

Anmerkungen

Die Veranstaltungen *Multidisciplinary Risk Research* [26328], *Risk Communication* [26395], *Risk Management of Microfinance and Private Households* [26354] und *Project Work in Risk Research* [26393] werden unregelmäßig angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.uni-karlsruhe.de>

Die Veranstaltung *Public Sector Risk Management* [26355] wird im Sommersemester 2010 letztmalig angeboten und wird nach der zugehörigen Nachprüfung nicht mehr geprüft.

Das Modul wird ab Sommersemester 2010 als Erweiterung zu *Operational Risk Management I* angeboten. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, sind in das Modul *Operational Risk Management I* umgebucht worden.

Modul: Entscheidungs- und Spieltheorie

Modulschlüssel: [MATHMWVWL10]

Fach: Finance - Risikomanagement - Managerial Economics
Modulkoordination: Siegfried Berninghaus, Clemens Puppe
Leistungspunkte (LP): 9
Zyklus: ??? **Dauer:** ???

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Das Modul ist Pflicht im Studienprofil Operations Research.
 Gute Kenntnisse in Mathematik und Statistik sind hilfreich.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Student soll mit den Grundlagen des individuellen und des strategischen Entscheidens auf einem fortgeschrittenen, formalen Niveau bekannt gemacht werden.

Er soll lernen, ökonomische Probleme durch abstraktes und methodenbasiertes zu analysieren und fundierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten. In den Übungen sollen die in den Vorlesungen dargelegten theoretischen Konzepte und Resultate durch Fallstudien vertieft werden.

Inhalt

Lehrveranstaltungen im Modul *Entscheidungs- und Spieltheorie* [MATHMWVWL10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25525	Spieltheorie I	2/2	S	4.5	S. Berninghaus
25369	Spieltheorie II	2/2	W	4.5	S. Berninghaus
25517	Wohlfahrtstheorie	2/1	S	4.5	C. Puppe
25365	Ökonomische Theorie der Unsicherheit	2/2	S	4.5	K. Ehrhart
25408	Auktionstheorie	2/2	W	4.5	K. Ehrhart, S. Seifert

Modul: Mathematical and Empirical Finance**Modulschlüssel: [MATHMWSTAT1]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Svetlozar Rachev**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Das Modul kann nicht zusammen mit dem Modul *Finanzmathematik* [MATHMWST08] in stetiger Zeit geprüft werden.

Bedingungen

Die Lehrveranstaltung *Stochastic Calculus and Finance* [25331] muss geprüft werden.

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt fortgeschrittene Kenntnisse von ökonomischen Konzepten und Ansätzen sowie finanzwirtschaftlicher Problemstellungen,
- entwickelt und evaluiert eigenständig Modelle für behandelte Fragestellungen der Finanzwirtschaft

Inhalt

Das Modul behandelt und vertieft ökonomische Konzepte und Methoden. Weitergehend werden verschiedene Ansätze für Preisermittlung und Portfoliosteuerung vermittelt und diskutiert. Das Modul geht dabei über den Rahmen der klassischen Zeitreihenanalyse hinaus und führt bis an von komplexeren stochastischen Prozessen getriebene Modelle heran.

Lehrveranstaltungen im Modul *Mathematical and Empirical Finance* [MATHMWSTAT1]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25331	Stochastic Calculus and Finance	2/1	W	5	S. Rachev
25359	Financial Time Series and Econometrics	2/1	W	5	S. Rachev
25381	Advanced Econometrics of Financial Markets	2/1	S	5	S. Rachev
25357	Portfolio and Asset Liability Management	2/1	S	5	S. Rachev
25350/1	Finanzmärkte und Banken	2/2	W	5	K. Vollmer
25355	Bankmanagement und Finanzmärkte, Ökonometrische Anwendungen	2/2	S	5	K. Vollmer

Modul: Strategische Unternehmensführung und Organisation [MATHMWUO1]

Modulschlüssel:

Fach: Finance - Risikomanagement - Managerial Economics

Modulkoordination: Hagen Lindstädt

Leistungspunkte (LP): 9

Zyklus: Jedes Semester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Note der einzelnen Teilprüfungen entspricht der jeweiligen Klausurnote.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Es muss entweder die Lehrveranstaltung *Organisationsmanagement* [25902] oder *Unternehmensführung und Strategisches Management* [25900] belegt werden.

Lernziele

- Der/die Studierende wird sowohl zentrale Konzepte des strategischen Managements als auch Konzepte und Modelle für die Gestaltung organisationaler Strukturen beschreiben können.
- Die Stärken und Schwächen existierender organisationaler Strukturen und Regelungen wird er/sie anhand systematischer Kriterien bewerten können.
- Die Studierenden werden die klassischen Grundzüge von ökonomischer Organisationstheorie und Institutionenökonomik skizzieren können.
- Verstöße von Entscheidungsträgern gegen Prinzipien und Axiome des Grundmodells der ökonomischen Entscheidungstheorie und hierauf aufbauende Nichterwartungsnutzenkalküle und fortgeschrittene Modelle von Entscheidungen ökonomischer Akteure werden sie diskutieren können.
- Zudem werden die Studierenden theoretischen Ansätze, Konzepte und Methoden einer wertorientierten Unternehmensführung auf reale Probleme übertragen können.

Inhalt

Lehrveranstaltungen im Modul *Strategische Unternehmensführung und Organisation* [MATHMWUO1]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25904	Organisationstheorie	2/1	W	6	H. Lindstädt
25902	Organisationsmanagement	2/0	W	4	H. Lindstädt
25908	Modelle strategischer Führungsentscheidungen	2/1	S	6	H. Lindstädt
25912	Wertorientierte Instrumente der strategischen Konzernführung	2	W	4	U. Pidun, M. Wolff
25900	Unternehmensführung und Strategisches Management	2/0	S	4	H. Lindstädt

Modul: Seminar**Modulschlüssel: [MATHMWSEM02]****Fach:** Finance - Risikomanagement - Managerial Economics**Modulkoordination:** Oliver Stein**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus: ??? Dauer: ???****Erfolgskontrolle****Voraussetzungen**

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt****Lehrveranstaltungen im Modul *Seminar* [MATHMWSEM02]**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25293	Seminar in Finance	2	W/S	3	M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes
SemFBV1	Seminar zum Insurance Management	2	W/S	3	U. Werner
SemFBV2	Seminar zum Operational Risk Management	2	W/S	3	U. Werner
SemFBV3	Seminar zur Risikotheorie und zu Aktuarwissen- schaften	2	W/S	3	C. Hipp, N.N.
25915/25916	Seminar: Unternehmensführung und Organisation	2	W/S	3	H. Lindstädt
SemWIOR4	Seminar zur Spiel- und Entscheidungstheorie	2	W/S	3	S. Berninghaus
SemWIOR3	Seminar zur Experimentellen Wirtschaftsfor- schung	2	W/S	3	S. Berninghaus
SemWIOR2	Wirtschaftstheoretisches Seminar	2	W/S	3	C. Puppe

Modul: Methodische Grundlagen des OR**Modulschlüssel: [MATHMWOR6]****Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Oliver Stein**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Mindestens eine der Veranstaltungen *Nichtlineare Optimierung I* [25111] und *Globale Optimierung I* [25134] muss geprüft werden. Die Veranstaltungen *Nichtlineare Optimierung I* [25111] und *II* [25113] dürfen nicht geprüft werden, wenn im Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.) bereits das Modul *Numerische Optimierungsmethoden* eingebracht wurde.

Lernziele

Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von Optimierungsverfahren, insbesondere aus der nichtlinearen und aus der globalen Optimierung,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen.

Inhalt

Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen Entscheidungsvariablen. Die Vorlesungen zur nichtlinearen Optimierung behandeln lokale Lösungskonzepte, die Vorlesungen zur globalen Optimierung die Möglichkeiten zur globalen Lösung.

Lehrveranstaltungen im Modul *Methodische Grundlagen des OR* [MATHMWOR6]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25111	Nichtlineare Optimierung I	2/1	S	4.5	O. Stein
25113	Nichtlineare Optimierung II	2/1	S	4.5	O. Stein
25134	Globale Optimierung I	2/1	W	4.5	O. Stein
25136	Globale Optimierung II	2/1	W	4.5	O. Stein
25486	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	2/1	S	4.5	S. Nickel
25679	Stochastische Entscheidungsmodelle I	2/1/2	W	5	K. Waldmann

Anmerkungen

Das für drei Studienjahre im voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter <http://www.ior.kit.edu> nachgelesen werden.

Modul: Mathematische Optimierung**Modulschlüssel: [MATHMWOR9]****Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Oliver Stein**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkormastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

In Absprache mit dem Modulkoordinator kann alternativ eine Veranstaltung aus den Modulen *Operations Research im Supply Chain Management* und *Health Care Management [WW4OR5]* und *Stochastische Modellierung und Optimierung [WW4OR7]* oder eine der Veranstaltungen *Spieltheorie I [25525]* und *Spieltheorie II [25369]* anerkannt werden.

Die Veranstaltungen *Nichtlineare Optimierung I [25111]* und *II [25113]* dürfen nicht geprüft werden, wenn im Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.) bereits das Modul *Numerische Optimierungsmethoden* eingebracht wurde.

Lernziele

Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von fortgeschrittenen Optimierungsverfahren, insbesondere aus der kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Optimierung, der Standorttheorie und der Graphentheorie,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen,
- erkennt Nachteile der Lösungsmethoden und ist gegebenenfalls in der Lage, Vorschläge für Ihre Anpassung an Praxisprobleme zu machen.

Inhalt

Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Entscheidungsvariablen, für Standortprobleme und für Probleme auf Graphen.

Lehrveranstaltungen im Modul *Mathematische Optimierung* [MATHMWOR9]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25138	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	2/1	S	4.5	O. Stein
25140	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	2/1	W	4.5	O. Stein
25128	Spezialvorlesung zur Optimierung I	2/1	W/S	4.5	O. Stein
25126	Spezialvorlesung zur Optimierung II	2/1	W/S	4.5	O. Stein
n.n.	Standorttheorie	2/1	W	4.5	S. Nickel
n.n.	Graphentheorie	2/1	W	4.5	S. Nickel
25497	Software-Praktikum: OR-Modelle II	2/1	S	4.5	S. Nickel
25111	Nichtlineare Optimierung I	2/1	S	4.5	O. Stein
25113	Nichtlineare Optimierung II	2/1	S	4.5	O. Stein
25134	Globale Optimierung I	2/1	W	4.5	O. Stein
25136	Globale Optimierung II	2/1	W	4.5	O. Stein

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltungen werden zum Teil unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Modul: Stochastische Methoden und Simulation**Modulschlüssel: [MATHMWOR7]****Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Karl-Heinz Waldmann**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Mindestens eine der Veranstaltungen *Stochastische Entscheidungsmodelle I* [25679] und *Simulation I* [25662] muss absolviert werden.

Die Veranstaltung *Stochastische Entscheidungsmodelle I* [25679] darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.) bereits das Modul *Markov-Ketten* eingebracht wurde.

Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht stochastische Zusammenhänge,
- hat vertiefte Kenntnisse in der Modellierung, Analyse und Optimierung stochastischer Systeme in Ökonomie und Technik.

Inhalt

Überblick über den Inhalt:

Stochastische Entscheidungsmodelle I: Markov Ketten, Poisson Prozesse.

Simulation I: Erzeugung von Zufallszahlen, Monte Carlo Integration, Diskrete Simulation, Zufallszahlen diskreter und stetiger Zufallsvariablen, statistische Analyse simulierter Daten.

Simulation II: Varianzreduzierende Verfahren, Simulation stochastischer Prozesse, Fallstudien.

Lehrveranstaltungen im Modul *Stochastische Methoden und Simulation* [MATHMWOR7]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25679	Stochastische Entscheidungsmodelle I	2/1/2	W	5	K. Waldmann
25662	Simulation I	2/1/2	W	4.5	K. Waldmann
25665	Simulation II	2/1/2	S	4.5	K. Waldmann
25111	Nichtlineare Optimierung I	2/1	S	4.5	O. Stein
25488	Taktisches und operatives Supply Chain Management	2/1	W	4.5	S. Nickel

Anmerkungen

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter <http://www.ior.kit.edu/> nachgelesen werden.

Modul: Stochastische Modellierung und Optimierung Modulschlüssel: [MATHMWOR10]**Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Karl-Heinz Waldmann**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

In Absprache mit dem Modulkoordinator kann alternativ eine Veranstaltung aus den Modulen *Mathematische Optimierung* [WW4OR6] und *Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management* [WW4OR5] oder eine der Veranstaltungen *Spieltheorie I* [25525] und *Spieltheorie II* [25369] anerkannt werden.

Die Veranstaltungen *Stochastische Entscheidungsmodelle I* [25679] und *II* [25682] dürfen nicht geprüft werden, wenn im Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.) bereits das Modul *Markov-Ketten* eingebracht wurde.

Lernziele

Der/die Studierende

- versteht stochastische Zusammenhänge,
- besitzt vertiefte Kenntnisse der Modellierung, Analyse und Optimierung stochastischer Systeme in Ökonomie und Technik.

Inhalt

Siehe Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen im Modul *Stochastische Modellierung und Optimierung* [MATHMWOR10]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25679	Stochastische Entscheidungsmodelle I	2/1/2	W	5	K. Waldmann
25682	Stochastische Entscheidungsmodelle II	2/1/2	S	4.5	K. Waldmann
25674	Qualitätssicherung I	2/1/2	W	4.5	K. Waldmann
25659	Qualitätssicherung II	2/1/2	S	4.5	K. Waldmann
25687	Optimierung in einer zufälligen Umwelt	2/1/2	W/S	4.5	K. Waldmann
25662	Simulation I	2/1/2	W	4.5	K. Waldmann
25665	Simulation II	2/1/2	S	4.5	K. Waldmann
25688	OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt)	1/0/3	W/S	4.5	K. Waldmann

Modul: Anwendungen des Operations Research**Modulschlüssel: [MATHMWOR5]****Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Stefan Nickel**Leistungspunkte (LP):** 9**Zyklus:** Jedes Semester **Dauer:** 1**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Mindestens eine der Veranstaltungen *Standortplanung und strategisches Supply Chain Management* [25486] und *Taktisches und operatives Supply Chain Management* [25488] muss absolviert werden.

Lernziele

Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagement vertraut,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt

Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist es, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des Supply Chain Management. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt.

Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Scheduling sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Lehrveranstaltungen im Modul *Anwendungen des Operations Research* [MATHMWOR5]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25486	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	2/1	S	4.5	S. Nickel
25488	Taktisches und operatives Supply Chain Management	2/1	W	4.5	S. Nickel
25490	Software-Praktikum: OR-Modelle I	1/2	W	4.5	S. Nickel
25134	Globale Optimierung I	2/1	W	4.5	O. Stein
25662	Simulation I	2/1/2	W	4.5	K. Waldmann

Anmerkungen

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter <http://www.ior.kit.edu/> nachgelesen werden.

Modul: Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Modulschlüssel: [MATHMWOR8]

Fach: Operations Management - Datenanalyse - Informatik

Modulkoordination: Stefan Nickel

Leistungspunkte (LP): 9

Zyklus: Jedes Semester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

In Absprache mit dem Modulkoordinator kann alternativ eine Veranstaltung aus den Modulen *Mathematische Optimierung* [WW4OR6] und *Stochastische Modellierung und Optimierung* [WW4OR7] oder eine der Veranstaltungen *Spieltheorie I* [25525] und *Spieltheorie II* [25369] anerkannt werden.

Lernziele

Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagements vertraut,
- kennt die generellen Abläufe und Charakteristika des Health Care Wesens und ist in der Lage mathematische Modelle für Non-Profit-Organisationen entsprechend einzusetzen,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt

Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des SCM. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt. Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Scheduling sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Health Care Management beschäftigt sich mit speziellen Supply Chain Management Fragen im Gesundheitsbereich. Weiterhin spielen hier Fragen der Ablaufplanung und der innerbetrieblichen Logistik in Krankenhäusern eine wesentliche Rolle.

Lehrveranstaltungen im Modul [MATHMWOR8]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25486	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	2/1	S	4.5	S. Nickel
25488	Taktisches und operatives Supply Chain Management	2/1	W	4.5	S. Nickel
n.n.	Operations Research im Supply Chain Management	2/1	S	4.5	S. Nickel
25495	Operations Research im Health Care Management	2/1	S	4.5	S. Nickel
25493	Das Unternehmen Krankenhaus	2/0	W/S	2	S. Nickel, Hansis
25498	Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien)	2/1/2	W/S	7	S. Nickel
25497	Software-Praktikum: OR-Modelle II	2/1	S	4.5	S. Nickel
n.n.	Software-Praktikum: Simulation	2/1	S	4.5	S. Nickel
n.n.	Software-Praktikum: SAP APO	2/1	S	4.5	S. Nickel
25494	Produktionsplanung und -steuerung	2/1	S	4.5	J. Kalcsics

Anmerkungen

Einige Veranstaltungen werden unregelmäßig angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Modul: Informatik**Modulschlüssel: [MATHMWINFO1]**

Fach: Operations Management - Datenanalyse - Informatik

Modulkoordination: Hartmut Schmeck, Andreas Oberweis, Detlef Seese, Wolffried Stucky, Rudi Studer, Stefan Tai

Leistungspunkte (LP): 9

Zyklus: Jedes Semester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist.

In jeder der ausgewählten Teilprüfungen müssen zum Bestehen die Mindestanforderungen erreicht werden. Wenn jede der Teilprüfungen bestanden ist, wird die Gesamtnote des Moduls aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Eine Lehrveranstaltung kann nur dann angerechnet werden, wenn diese oder eine vergleichbare Lehrveranstaltung nicht in einem anderen Modul im Bachelor oder Master bereits belegt wurde.

Es muss eine Kernveranstaltung des Moduls absolviert werden. Aus dem restlichen Gesamtangebot der Kern- und Ergänzungsveranstaltungen des Moduls müssen dann noch die notwendige Anzahl an Lehrveranstaltungen zur Erreichung der Leistungspunkte gewählt werden.

Kernveranstaltungen sind: *Algorithms for Internet Applications* [25702], *Angewandte Informatik I* [25070], *Angewandte Informatik II* [25033], *Complexity Management* [25760], *Datenbanksysteme* [25720], *Software Engineering* [25728], *Service-oriented Computing I* [25770] und *Wissensmanagement* [25740].

Es darf nur eine der belegten Lehrveranstaltungen ein Praktikum sein.

Lernziele

Der/die Studierende

- hat die Fähigkeit, Methoden und Instrumente in einem komplexen Fachgebiet zu beherrschen und Innovationsfähigkeit bezüglich der eingesetzten Methoden zu demonstrieren,
- kennt die Grundlagen und Methoden im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis,
- ist in der Lage, auf der Basis eines grundlegenden Verständnisses der Konzepte und Methoden der Informatik, die heute im Berufsleben auf ihn/sie zukommenden, rasanten Entwicklungen im Bereich der Informatik schnell zu erfassen und richtig einzusetzen,
- ist in der Lage, Argumente für die Problemlösung zu finden und zu vertreten.

Inhalt

Die thematische Schwerpunktsetzung erfolgt je nach Auswahl der Lehrveranstaltungen in den Bereichen Effiziente Algorithmen, Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme, Wissensmanagement, Komplexitätsmanagement und Software- und Systems Engineering.

Lehrveranstaltungen im Modul *Informatik* [MATHMWINFO1]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25702	Algorithms for Internet Applications	2/1	W	5	H. Schmeck
25070	Angewandte Informatik I - Modellierung	2/1	W	4	A. Oberweis, R. Studer, S. Agarwal
25033	Angewandte Informatik II - Informatiksysteme für eCommerce	2/1	S	4	S. Tai
25760	Complexity Management	2/1	S	5	D. Seese
25720	Datenbanksysteme	2/1	S	5	A. Oberweis, Dr. D. Sommer
25728	Software Engineering	2/1	W	5	A. Oberweis, D. Seese
25770	Service Oriented Computing 1	2/1	W	5	S. Tai
25740	Wissensmanagement	2/1	W	5	R. Studer
25776	Cloud Computing	2/1	W	5	S. Tai, Kunze
25724	Datenbanksysteme und XML	2/1	W	5	A. Oberweis
25735	Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme	2	S	4	S. Klink
25700	Effiziente Algorithmen	2/1	S	5	H. Schmeck
25786	Enterprise Architecture Management	2/1	W	5	T. Wolf
25762	Intelligente Systeme im Finance	2/1	S	5	D. Seese
25764	IT Complexity in Practice	2/1	W	5	Kreidler
25742	Knowledge Discovery	2/1	W	5	R. Studer
25784	Management von Informatik-Projekten	2/1	S	5	R. Schätzle
25736	Modellierung von Geschäftsprozessen	2/1	W	5	A. Oberweis, M. Mevius
25706	Naturinspirierte Optimierungsverfahren	2/1	W	5	S. Mostaghim, P. Shukla
25704	Organic Computing	2/1	S	5	H. Schmeck, S. Mostaghim
25790	Reifegradmodelle für die Software- und Systementwicklung	2	S	4	R. Kneuper
25748	Semantic Web Technologies I	2/1	W	5	R. Studer, S. Rudolph
25750	Semantic Web Technologies II	2/1	S	5	S. Agarwal, S. Grimm, E. Simperl, A. Harth
25772	Service Oriented Computing 2	2/1	S	5	S. Tai, R. Studer
25730	Softwaretechnik: Qualitätsmanagement	2/1	S	5	A. Oberweis
25700sp	Spezialvorlesung Effiziente Algorithmen	2/1	W/S	5	H. Schmeck
SBI	Spezialvorlesung Betriebliche Informationssysteme	2/1	W/S	5	A. Oberweis, W. Stucky
KompMansp	Spezialvorlesung Komplexitätsmanagement	2/1	W/S	5	D. Seese
SSEsp	Spezialvorlesung Software- und Systemsengineering	2/1	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese
25860sem	Spezialvorlesung Wissensmanagement	2/1	W/S	5	R. Studer
25788	Strategisches Management der betrieblichen Informationsverarbeitung	2/1	S	5	T. Wolf
25722	Verteilte Datenbanksysteme: Basistechnologie für eBusiness	2/1	S	5	A. Oberweis
25774	Web Service Engineering	2/1	S	5	C. Zirpins
25726	Workflow-Management	2/1	S	5	A. Oberweis
25810	Seminarpraktikum Knowledge Discovery	2	S	4	R. Studer
PraBI	Praktikum Betriebliche Informationssysteme	2	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese, W. Stucky, R. Studer
25700p	Praktikum Effiziente Algorithmen	3	W/S	4	H. Schmeck
25762p	Praktikum Intelligente Systeme im Finance	3	W/S	4	D. Seese
25818	Praktikum Komplexitätsmanagement	3	W/S	4	D. Seese
25820	Praktikum Web Services	2	W	4	S. Tai, R. Studer, G. Satzger, C. Zirpins
25740p	Praktikum Wissensmanagement	3	W/S	4	R. Studer

Modul: Vertiefungsmodul Informatik**Modulschlüssel: [MATHMWINFO2]**

Fach: Operations Management - Datenanalyse - Informatik

Modulkoordination: Hartmut Schmeck, Andreas Oberweis, Detlef Seese, Wolffried Stucky, Rudi Studer, Stefan Tai

Leistungspunkte (LP): 9

Zyklus: Jedes Semester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist.

In jeder der ausgewählten Teilprüfungen müssen zum Bestehen die Mindestanforderungen erreicht werden. Wenn jede der Teilprüfungen bestanden ist, wird die Gesamtnote des Moduls aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Voraussetzungen

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Der Erfolgsnachweis über das Modul *Informatik* [MATHMWINFO1] muss vorliegen.

Bedingungen

Eine Lehrveranstaltung kann nur dann angerechnet werden, wenn diese oder eine vergleichbare Lehrveranstaltung nicht in einem anderen Modul im Bachelor oder Master bereits belegt wurde.

Es muss eine Kernveranstaltung des Moduls absolviert werden. Aus dem restlichen Gesamtangebot der Kern- und Ergänzungsveranstaltungen des Moduls müssen dann noch die notwendige Anzahl an Lehrveranstaltungen zur Erreichung der Leistungspunkte gewählt werden.

Kernveranstaltungen sind: *Algorithms for Internet Applications* [25702], *Angewandte Informatik I* [25070], *Angewandte Informatik II* [25033], *Complexity Management* [25760], *Datenbanksysteme* [25720], *Service-oriented Computing I* [25770], *Software Engineering* [25728] und *Wissensmanagement* [25860]

Es darf nur eine der belegten Lehrveranstaltungen ein Praktikum sein.

Lernziele

Der/die Studierende

- hat die Fähigkeit, Methoden und Instrumente in einem komplexen Fachgebiet zu beherrschen und Innovationsfähigkeit bezüglich der eingesetzten Methoden zu demonstrieren,
- kennt die Grundlagen und Methoden im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis,
- ist in der Lage, auf der Basis eines grundlegenden Verständnisses der Konzepte und Methoden der Informatik, die heute im Berufsleben auf ihn/sie zukommenden, rasanten Entwicklungen im Bereich der Informatik schnell zu erfassen und richtig einzusetzen,
- ist in der Lage, Argumente für die Problemlösung zu finden und zu vertreten.

Inhalt

Die thematische Schwerpunktsetzung erfolgt je nach Auswahl der Veranstaltungen in den Bereichen Effiziente Algorithmen, Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme, Wissensmanagement, Komplexitätsmanagement und Software- und Systems Engineering.

Lehrveranstaltungen im Modul *Vertiefungsmodul Informatik* [MATHMWINFO2]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25702	Algorithms for Internet Applications	2/1	W	5	H. Schmeck
25070	Angewandte Informatik I - Modellierung	2/1	W	4	A. Oberweis, R. Studer, S. Agarwal
25033	Angewandte Informatik II - Informatiksysteme für eCommerce	2/1	S	4	S. Tai
25760	Complexity Management	2/1	S	5	D. Seese
25720	Datenbanksysteme	2/1	S	5	A. Oberweis, Dr. D. Sommer
25770	Service Oriented Computing 1	2/1	W	5	S. Tai
25728	Software Engineering	2/1	W	5	A. Oberweis, D. Seese
25740	Wissensmanagement	2/1	W	5	R. Studer
25724	Datenbanksysteme und XML	2/1	W	5	A. Oberweis
25735	Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme	2	S	4	S. Klink
25700	Effiziente Algorithmen	2/1	S	5	H. Schmeck
25786	Enterprise Architecture Management	2/1	W	5	T. Wolf
25762	Intelligente Systeme im Finance	2/1	S	5	D. Seese
25764	IT Complexity in Practice	2/1	W	5	Kreidler
25742	Knowledge Discovery	2/1	W	5	R. Studer
25784	Management von Informatik-Projekten	2/1	S	5	R. Schätzle
25736	Modellierung von Geschäftsprozessen	2/1	W	5	A. Oberweis, M. Mevius
25706	Naturinspirierte Optimierungsverfahren	2/1	W	5	S. Mostaghim, P. Shukla
25704	Organic Computing	2/1	S	5	H. Schmeck, S. Mostaghim
25790	Reifegradmodelle für die Software- und Systementwicklung	2	S	4	R. Kneuper
25748	Semantic Web Technologies I	2/1	W	5	R. Studer, S. Rudolph
25750	Semantic Web Technologies II	2/1	S	5	S. Agarwal, S. Grimm, E. Simperl, A. Harth
25772	Service Oriented Computing 2	2/1	S	5	S. Tai, R. Studer
25730	Softwaretechnik: Qualitätsmanagement	2/1	S	5	A. Oberweis
SBI	Spezialvorlesung Betriebliche Informationssysteme	2/1	W/S	5	A. Oberweis, W. Stucky
25700sp	Spezialvorlesung Effiziente Algorithmen	2/1	W/S	5	H. Schmeck
KompMansp	Spezialvorlesung Komplexitätsmanagement	2/1	W/S	5	D. Seese
SSEsp	Spezialvorlesung Software- und Systemsengineering	2/1	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese
25860sem	Spezialvorlesung Wissensmanagement	2/1	W/S	5	R. Studer
25788	Strategisches Management der betrieblichen Informationsverarbeitung	2/1	S	5	T. Wolf
25722	Verteilte Datenbanksysteme: Basistechnologie für eBusiness	2/1	S	5	A. Oberweis
25774	Web Service Engineering	2/1	S	5	C. Zirpins
25726	Workflow-Management	2/1	S	5	A. Oberweis
PraBI	Praktikum Betriebliche Informationssysteme	2	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese, W. Stucky, R. Studer
25700p	Praktikum Effiziente Algorithmen	3	W/S	4	H. Schmeck
25762p	Praktikum Intelligente Systeme im Finance	3	W/S	4	D. Seese
25818	Praktikum Komplexitätsmanagement	3	W/S	4	D. Seese
25810	Seminarpraktikum Knowledge Discovery	2	S	4	R. Studer
25820	Praktikum Web Services	2	W	4	S. Tai, R. Studer, G. Satzger, C. Zirpins
25740p	Praktikum Wissensmanagement	3	W/S	4	R. Studer
25776	Cloud Computing	2/1	W	5	S. Tai, Kunze

Modul: Wahlpflicht Informatik**Modulschlüssel: [MATHMWINFO3]**

Fach: Operations Management - Datenanalyse - Informatik

Modulkoordination: Hartmut Schmeck, Andreas Oberweis, Detlef Seese, Wolffried Stucky, Rudi Studer, Stefan Tai

Leistungspunkte (LP): 9

Zyklus: Jedes Semester **Dauer:** 1

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist.

In jeder der ausgewählten Teilprüfungen müssen zum Bestehen die Mindestanforderungen erreicht werden. Wenn jede der Teilprüfungen bestanden ist, wird die Gesamtnote des Moduls aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Voraussetzungen

Der Erfolgsnachweis über das Modul *Informatik* [MATHMWINFO1] muss vorliegen.

Kenntnisse im *Vertiefungsmodul Informatik* [MATHMWINFO2] sind hilfreich.

Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Financial Engineering & Actuarial Sciences
- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- hat die Fähigkeit, Methoden und Instrumente in einem komplexen Fachgebiet zu beherrschen und Innovationsfähigkeit bezüglich der eingesetzten Methoden zu demonstrieren,
- kennt die Grundlagen und Methoden im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis,
- ist in der Lage, auf der Basis eines grundlegenden Verständnisses der Konzepte und Methoden der Informatik, die heute im Berufsleben auf ihn/sie zukommenden, rasanten Entwicklungen im Bereich der Informatik schnell zu erfassen und richtig einzusetzen,
- ist in der Lage, Argumente für die Problemlösung zu finden und zu vertreten.

Inhalt

Die thematische Schwerpunktsetzung erfolgt je nach Auswahl der Lehrveranstaltungen in den Bereichen Effiziente Algorithmen, Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme, Wissensmanagement, Komplexitätsmanagement und Software- und Systems Engineering.

Lehrveranstaltungen im Modul *Wahlpflicht Informatik* [MATHMWINFO3]

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
25702	Algorithms for Internet Applications	2/1	W	5	H. Schmeck
25070	Angewandte Informatik I - Modellierung	2/1	W	4	A. Oberweis, R. Studer, S. Agarwal
25033	Angewandte Informatik II - Informatiksysteme für eCommerce	2/1	S	4	S. Tai
25760	Complexity Management	2/1	S	5	D. Seese
25720	Datenbanksysteme	2/1	S	5	A. Oberweis, Dr. D. Sommer
25770	Service Oriented Computing 1	2/1	W	5	S. Tai
25728	Software Engineering	2/1	W	5	A. Oberweis, D. Seese
25740	Wissensmanagement	2/1	W	5	R. Studer
25724	Datenbanksysteme und XML	2/1	W	5	A. Oberweis
25735	Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme	2	S	4	S. Klink
25700	Effiziente Algorithmen	2/1	S	5	H. Schmeck
25786	Enterprise Architecture Management	2/1	W	5	T. Wolf
25762	Intelligente Systeme im Finance	2/1	S	5	D. Seese
25764	IT Complexity in Practice	2/1	W	5	Kreidler
25742	Knowledge Discovery	2/1	W	5	R. Studer
25784	Management von Informatik-Projekten	2/1	S	5	R. Schätzle
25736	Modellierung von Geschäftsprozessen	2/1	W	5	A. Oberweis, M. Mevius
25706	Naturinspirierte Optimierungsverfahren	2/1	W	5	S. Mostaghim, P. Shukla
25704	Organic Computing	2/1	S	5	H. Schmeck, S. Mostaghim
25790	Reifegradmodelle für die Software- und Systementwicklung	2	S	4	R. Kneuper
25748	Semantic Web Technologies I	2/1	W	5	R. Studer, S. Rudolph
25750	Semantic Web Technologies II	2/1	S	5	S. Agarwal, S. Grimm, E. Simperl, A. Harth
25772	Service Oriented Computing 2	2/1	S	5	S. Tai, R. Studer
25730	Softwaretechnik: Qualitätsmanagement	2/1	S	5	A. Oberweis
SBI	Spezialvorlesung Betriebliche Informationssysteme	2/1	W/S	5	A. Oberweis, W. Stucky
25700sp	Spezialvorlesung Effiziente Algorithmen	2/1	W/S	5	H. Schmeck
KompMansp	Spezialvorlesung Komplexitätsmanagement	2/1	W/S	5	D. Seese
SSEsp	Spezialvorlesung Software- und Systemsengineering	2/1	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese
25860sem	Spezialvorlesung Wissensmanagement	2/1	W/S	5	R. Studer
25788	Strategisches Management der betrieblichen Informationsverarbeitung	2/1	S	5	T. Wolf
25722	Verteilte Datenbanksysteme: Basistechnologie für eBusiness	2/1	S	5	A. Oberweis
25774	Web Service Engineering	2/1	S	5	C. Zirpins
25726	Workflow-Management	2/1	S	5	A. Oberweis
PraBI	Praktikum Betriebliche Informationssysteme	2	W/S	5	A. Oberweis, D. Seese, W. Stucky, R. Studer
25700p	Praktikum Effiziente Algorithmen	3	W/S	4	H. Schmeck
25762p	Praktikum Intelligente Systeme im Finance	3	W/S	4	D. Seese
25810	Seminarpraktikum Knowledge Discovery	2	S	4	R. Studer
25818	Praktikum Komplexitätsmanagement	3	W/S	4	D. Seese
25820	Praktikum Web Services	2	W	4	S. Tai, R. Studer, G. Satzger, C. Zirpins
25740p	Praktikum Wissensmanagement	3	W/S	4	R. Studer
25776	Cloud Computing	2/1	W	5	S. Tai, Kunze

Modul: Seminar**Modulschlüssel: [MATHMWSEM03]****Fach:** Operations Management - Datenanalyse - Informatik**Modulkoordination:** Oliver Stein**Leistungspunkte (LP):** 3**Zyklus:** ??? **Dauer:** ???**Erfolgskontrolle****Voraussetzungen**

Keine.

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt****Lehrveranstaltungen im Modul *Seminar* [MATHMWSEM03]**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
SemAIFB1	Seminar Betriebliche Informationssysteme	2	W/S	4	R. Studer, A. Oberweis, W. Stucky, T. Wolf, R. Kneuper
SemAIFB2	Seminar Effiziente Algorithmen	2	W/S	3	H. Schmeck
SemAIFB3	Seminar Komplexitätsmanagement	2	W/S	3	D. Seese
SemAIFB4	Seminar Wissensmanagement	2	W	4	R. Studer
26470	Seminar Service Science, Management & Engineering	2	W/S	4	S. Tai, C. Weinhardt, G. Satzger, R. Studer
25131	Seminar zur kontinuierlichen Optimierung	2	W/S	3	O. Stein
25491	Seminar zur Diskreten Optimierung	2	W/S	3	S. Nickel
SemWIOR1	Seminar Stochastische Modelle	2	W/S	3	K. Waldmann



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität · gegründet 1825

Der Rektor

Amtliche Bekanntmachung

2009

Ausgegeben Karlsruhe, den 28. August 2009

Nr. 76

Inhalt

Seite

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) 470
für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik

Aufgrund von § 34 Abs. 1, Satz 1 des Landeshochschulgesetzes (LHG) vom 1. Januar 2005 hat die beschließende Senatskommission für Prüfungsordnungen der Universität Karlsruhe (TH) am 13. Februar 2009 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 28. August 2009 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich, Zweck der Prüfung
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte
- § 4 Aufbau der Prüfungen
- § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen
- § 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 10 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten
- § 11 Masterarbeit
- § 12 Berufspraktikum
- § 13 Zusatzleistungen, Zusatzmodule, Schlüsselqualifikationen
- § 14 Prüfungsausschuss
- § 15 Prüferinnen und Beisitzende
- § 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

II. Masterprüfung

- § 17 Umfang und Art der Masterprüfung
- § 18 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote
- § 19 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

III. Schlussbestimmungen

- § 20 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen
- § 21 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades
- § 22 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 23 In-Kraft-Treten

Die Universität Karlsruhe (TH) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung an der Universität Karlsruhe (TH) der Mastergrad stehen soll. Die Universität Karlsruhe (TH) sieht daher die an der Universität Karlsruhe (TH) angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

In dieser Satzung ist nur die weibliche Sprachform gewählt worden. Alle personenbezogenen Aussagen gelten jedoch stets für Frauen und Männer gleichermaßen.

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich, Zweck der Prüfung

(1) Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik an der Universität Karlsruhe (TH).

(2) Im Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft oder ergänzt werden. Die Studentin soll in der Lage sein, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

§ 2 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“) verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester. Sie umfasst neben den Lehrveranstaltungen Prüfungen und die Masterarbeit.

(2) Die im Studium zu absolvierenden Lehrinhalte sind in Module gegliedert, die jeweils aus einer Lehrveranstaltung oder mehreren, thematisch und zeitlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen bestehen. Art, Umfang und Zuordnung der Module zu einem Fach sowie die Möglichkeiten, Module untereinander zu kombinieren, beschreibt der Studienplan. Die Fächer und deren Umfang werden in § 17 definiert.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (Credits) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem ECTS (European Credit Transfer System). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studienleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(5) Die Verteilung der Leistungspunkte im Studienplan auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(6) Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache angeboten werden.

§ 4 Aufbau der Prüfungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus einer Masterarbeit und Modulprüfungen, jede Modulprüfung aus einer oder mehreren Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung besteht aus mindestens einer Erfolgskontrolle.

(2) Erfolgskontrollen sind:

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

Erfolgskontrollen anderer Art sind z.B. Vorträge, Übungsscheine, Projekte, schriftliche Arbeiten, Berichte, Seminararbeiten und Klausuren, sofern sie nicht als schriftliche oder mündliche Prüfung in der Modul- oder Lehrveranstaltungsbeschreibung im Studienplan ausgewiesen sind.

(3) In der Regel sind mindestens 50 % einer Modulprüfung in Form von schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (Absatz 2, Nr. 1 und 2) abzulegen, die restlichen Prüfungen erfolgen durch Erfolgskontrollen anderer Art (Absatz 2, Nr. 3). Hiervon ausgenommen sind Seminarmodule.

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen

(1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, muss sich die Studentin schriftlich oder per Online-Anmeldung beim Studienbüro anmelden. Hierbei sind die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nachzuweisen. Darüber hinaus muss sich die Studentin für jede einzelne Modulteilprüfung, die in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) durchgeführt wird, beim Studienbüro anmelden. Dies gilt auch für die Anmeldung zur Masterarbeit.

(2) Um zu schriftlichen und/oder mündlichen Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, muss die Studentin vor der ersten schriftlichen oder mündlichen Prüfung in diesem Modul beim Studienbüro eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach, wenn diese Wahlmöglichkeit besteht, abgeben.

(3) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn die Studentin in einem mit der Wirtschaftsmathematik oder den Wirtschaftswissenschaften vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang bereits eine Diplomvorprüfung, Diplomprüfung, Bachelor- oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat, sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder den Prüfungsanspruch in einem solchen Studiengang verloren hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

§ 6 Durchführung von Prüfungen und 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) der einzelnen Lehrveranstaltungen wird von der Prüferin der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lehrinhalte der Lehrveranstaltung und die Lehrziele des Moduls festgelegt. Die Prüferin, die Art der Erfolgskontrollen, deren Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung und die Bildung der Lehrveranstaltungsnote müssen mindestens sechs Wochen vor Semesterbeginn bekannt gegeben werden. Im Einvernehmen zwischen Prüferin und Studentin kann die Art der Erfolgskontrolle auch nachträglich geändert werden. Dabei ist jedoch § 4 Abs. 3 zu berücksichtigen.

(3) Eine schriftlich durchzuführende Prüfung kann auch mündlich, eine mündlich durchzuführende Prüfung kann auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(4) Weist eine Studentin nach, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen

Form abzulegen, kann der zuständige Prüfungsausschuss – in dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu einer Sitzung des Ausschusses aufgeschoben werden kann, dessen Vorsitzende – gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen. Auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss auch in anderen Ausnahmefällen gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen.

(5) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache können mit Zustimmung der Studentin die entsprechenden Erfolgskontrollen in englischer Sprache abgenommen werden.

(6) Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) sind in der Regel von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 oder § 15 Abs. 3 zu bewerten. Die Note ergibt sich 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 zu runden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Einzelprüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

(7) Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) sind von mehreren Prüferinnen (Kollegialprüfung) oder von einer Prüferin in Gegenwart einer Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 45 Minuten pro Studentin.

(8) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Studentin im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

(9) Studentinnen, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen als Zuhörerinnen bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag der zu prüfenden Studentin ist die Zulassung zu versagen.

(10) Für Erfolgskontrollen anderer Art sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Studienleistung der Studentin zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(11) Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle 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 diese Arbeit nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(12) Bei mündlich durchgeführten Erfolgskontrollen anderer Art muss in der Regel neben der Prüferin eine Beisitzende anwesend sein, die zusätzlich zur Prüferin die Protokolle zeichnet.

§ 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Das Ergebnis einer Erfolgskontrolle wird von den jeweiligen Prüferinnen in Form einer Note festgesetzt.

(2) Im Masterzeugnis dürfen nur folgende Noten verwendet werden:

1	=	sehr gut (very good)	=	eine hervorragende Leistung,
2	=	gut (good)	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
3	=	befriedigend (satisfactory)	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,

474

4	=	ausreichend (sufficient)	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
5	=	nicht ausreichend (failed)	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Für die Masterarbeit und die Modulteilprüfungen sind zur differenzierten Bewertung nur folgende Noten zugelassen:

1	1.0, 1.3	=	sehr gut
2	1.7, 2.0, 2.3	=	gut
3	2.7, 3.0, 3.3	=	befriedigend
4	3.7, 4.0	=	ausreichend
5	4.7, 5.0	=	nicht ausreichend

Diese Noten müssen in den Protokollen und in den Anlagen (Transcript of Records und Diploma Supplement) verwendet werden.

(3) Für Erfolgskontrollen anderer Art kann im Studienplan die Benotung mit „bestanden“ (passed) oder „nicht bestanden“ (failed) vorgesehen werden.

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

(5) Jedes Modul, jede Lehrveranstaltung und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal angerechnet werden. Die Anrechnung eines Moduls, einer Lehrveranstaltung oder einer Erfolgskontrolle ist darüber hinaus ausgeschlossen, wenn das betreffende Modul, die Lehrveranstaltung oder die Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang angerechnet wurde, auf dem dieser Masterstudiengang konsekutiv aufbaut.

(6) Erfolgskontrollen anderer Art dürfen in Modulteilprüfungen oder Modulprüfungen nur eingerechnet werden, wenn die Benotung nicht nach Absatz 3 erfolgt ist. Die zu dokumentierenden Erfolgskontrollen und die daran geknüpften Bedingungen werden im Studienplan festgelegt.

(7) Eine Modulteilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4.0) ist.

(8) Eine Modulprüfung ist dann bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4.0) ist. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote werden im Studienplan geregelt. Die differenzierten Lehrveranstaltungsnoten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden. Enthält der Studienplan keine Regelung darüber, wann eine Modulprüfung bestanden ist, so ist diese Modulprüfung dann endgültig nicht bestanden, wenn eine dem Modul zugeordnete Modulteilprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

(9) Die Ergebnisse der Masterarbeit, der Modulprüfungen bzw. der Modulteilprüfungen, der Erfolgskontrollen anderer Art sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Studienbüro der Universität erfasst.

(10) Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein. Eine Fachprüfung ist bestanden, wenn die für das Fach erforderliche Anzahl von Leistungspunkten nachgewiesen wird.

(11) Die Gesamtnote der Masterprüfung 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

(12) Zusätzlich zu den Noten nach Absatz 2 werden ECTS-Noten für Fachprüfungen, Modulprüfungen und für die Masterprüfung nach folgender Skala vergeben:

ECTS-Note	Quote, Definition
A	gehört zu den besten 10 % der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
B	gehört zu den nächsten 25 % der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
C	gehört zu den nächsten 30 % der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
D	gehört zu den nächsten 25 % der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
E	gehört zu den letzten 10 % der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
FX	<i>nicht bestanden (failed)</i> - es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden,
F	<i>nicht bestanden (failed)</i> - es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Die Quote ist als der Prozentsatz der erfolgreichen Studierenden definiert, die diese Note in der Regel erhalten. Dabei ist von einer mindestens fünfjährigen Datenbasis über mindestens 30 Studierende auszugehen. Für die Ermittlung der Notenverteilungen, die für die ECTS-Noten erforderlich sind, ist das Studienbüro der Universität zuständig. Bis zum Aufbau einer entsprechenden Datenbasis wird als Übergangsregel die Verteilung der Diplomsnoten des Diplomstudiengangs Wirtschaftsmathematik per 30. September 2009 zur Bildung dieser Skala für alle Module des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik herangezogen. Diese Verteilung wird jährlich gleitend über mindestens fünf Semester mit mindestens 30 Studierenden jeweils zu Beginn des Semesters für jedes Modul, die Fachnoten und die Gesamtnote angepasst und in diesem Studienjahr für die Festsetzung der ECTS-Note verwendet.

§ 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Studentinnen können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ 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) Studentinnen können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Abs. 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. Fehlversuche an anderen Hochschulen sind anzurechnen.

(4) Die Wiederholung einer Erfolgskontrolle anderer Art (§ 4 Abs. 2, Nr. 3) wird im Studienplan geregelt.

(5) Eine zweite Wiederholung derselben schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Einen Antrag auf Zweitwiederholung hat die Studentin schriftlich beim Prüfungsausschuss zu stellen. Über den ersten Antrag einer Studentin auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet die Rektorin. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses die Rektorin. Absatz 1, Satz 2 und 3 gelten entsprechend.

(6) Die Wiederholung einer bestandenen Erfolgskontrolle ist nicht zulässig.

(7) Eine Fachprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn mindestens ein Modul des Faches endgültig nicht bestanden ist.

(8) Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

(9) Ist gemäß § 34 Abs. 2, Satz 3 LHG die Masterprüfung bis zum Ende des siebten Fachsemesters dieses Studiengangs einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss.

§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Die Studentin kann bei schriftlichen Modulprüfungen ohne Angabe von Gründen bis einen Tag (24 Uhr) vor dem Prüfungstermin zurücktreten (Abmeldung). Bei mündlichen Modulprüfungen muss der Rücktritt spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin erklärt werden (Abmeldung). Ein Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Absatzes 3 möglich. Die Abmeldung kann schriftlich bei der Prüferin oder per Online-Abmeldung beim Studienbüro erfolgen. Eine durch Widerruf abgemeldete Prüfung gilt als nicht angemeldet. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 8 Abs. 2 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Absatz 3 möglich.

(2) Eine Modulprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ bewertet, wenn die Studentin einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftigen Grund von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, die Studentin hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(3) Der für den Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Studentin bzw. eines von ihr allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Die Anerkennung des Rücktritts ist ausgeschlossen, wenn bis zum Eintritt des Hinderungsgrundes bereits Prüfungsleistungen erbracht worden sind und nach deren Ergebnis die Prüfung nicht bestanden werden kann. Wird der Grund anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen. Bei Modulprüfungen, die aus mehreren Prüfungen bestehen, werden die Prüfungsleistungen dieses Moduls, die bis zu einem anerkannten Rücktritt bzw. einem anerkannten Versäumnis einer Prüfungsleistung dieses Moduls erbracht worden sind, angerechnet.

(4) Versucht die Studentin das Ergebnis seiner Modulprüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Modulprüfung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet.

(5) Eine Studentin, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder Aufsicht Führenden von der Fortsetzung der Modulprüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Studentin von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(6) Die Studentin kann innerhalb einer Frist von einem Monat verlangen, dass Entscheidungen gemäß Absatz 4 und 5 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Studentin unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der Studentin ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(7) Näheres regelt die Allgemeine Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika („Verhaltensordnung“).

§ 10 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (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 jeweiligen gültigen Gesetzes (BErzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Studentin muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an sie die Elternzeit antreten will, dem Prüfungsausschuss unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum sie Elternzeit in Anspruch nehmen will. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt der Studentin das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Studentin ein neues Thema.

(3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch die Wahrnehmung von Familienpflichten unterbrochen oder verlängert werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Die Studentin erhält ein neues Thema, das innerhalb der in § 11 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

§ 11 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin in der Lage ist, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten. Die Masterarbeit kann auf Deutsch oder Englisch geschrieben werden.

(2) Zum Modul Masterarbeit wird zugelassen, wer mindestens 70 Leistungspunkte gesammelt hat.

(3) Die Masterarbeit kann von jeder Prüferin nach § 15 Abs. 2 aus den Fakultäten für Mathematik oder Wirtschaftswissenschaften vergeben werden. Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultäten für Mathematik oder Wirtschaftswissenschaften angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung des Prüfungsausschusses. Der Studentin ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. 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 Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(4) Der Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte zugeordnet. Die Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Satz 1 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann. Auf begründeten Antrag der Studentin kann der Prüfungsausschuss diesen Zeitraum um höchstens drei Monate verlängern.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Studentin schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die von ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen. Die Studentin kann das Thema der Masterarbeit nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgeben. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet, es sei denn, dass die Studentin dieses Versäumnis nicht zu vertreten hat. Die Möglichkeit der Wiederholung wird in § 8 geregelt.

(7) Die Masterarbeit wird von einer Betreuerin sowie in der Regel von einer weiteren Prüferin aus den beteiligten Fakultäten begutachtet und bewertet. Eine der beiden muss Hochschullehrerin sein. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der beiden Prüferinnen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung der beiden Prüferinnen die Note der Masterarbeit fest. Der Bewertungszeitraum soll acht Wochen nicht überschreiten.

§ 12 Berufspraktikum

(1) Die Studentin kann während des Masterstudiums ein Berufspraktikum ableisten, welches geeignet ist, der Studentin eine Anschauung von der Verzahnung mathematischer und wirtschaftswissenschaftlicher Sichtweisen zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 8 Leistungspunkte zugeordnet.

(2) Die Studentin setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Die Studentin wird dabei von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 und einer Ansprechpartnerin der betroffenen Einrichtung betreut.

(3) Am Ende des Berufspraktikums ist der Prüferin ein kurzer Bericht abzugeben und eine Kurzpräsentation über die Erfahrungen im Berufspraktikum zu halten.

(4) Das Berufspraktikum ist abgeschlossen, wenn eine mindestens sechswöchige Tätigkeit nachgewiesen wird, der Bericht abgegeben und die Kurzpräsentation gehalten wurde. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein. Ein Berufspraktikum kann als Zusatzleistung im Sinne von § 13 Abs. 1 oder im Rahmen des Wahlpflichtfachs gemäß § 17 Abs. 4 erbracht werden.

§ 13 Zusatzleistungen, Zusatzmodule, Schlüsselqualifikationen

(1) Innerhalb der Regelstudienzeit, einschließlich der Urlaubssemester für das Studium an einer ausländischen Hochschule (Regelprüfungszeit), können in einem Modul bzw. Fach auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten pro Studiengang erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt-, Fach- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modul- bzw. Fachnote nicht berücksichtigten Leistungspunkte werden als Zusatzleistungen automatisch im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

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

(3) Die Ergebnisse maximal zweier Module, die jeweils mindestens 9 Leistungspunkte umfassen müssen, werden auf Antrag der Studentin in das Bachelorzeugnis als Zusatzmodule aufgenommen und als Zusatzmodule gekennzeichnet. Zusatzmodule werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Nicht in das Zeugnis aufgenommene Zusatzmodule werden im Transcript of Records automatisch aufgenommen und als Zusatzmodule gekennzeichnet. Zusatzmodule werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(4) Neben den verpflichtenden fachwissenschaftlichen Modulen sind Module zu den überfachlichen Schlüsselqualifikationen im Umfang von 3 bis 4 Leistungspunkten Bestandteil eines Masterstudiums. Im Studienplan werden Empfehlungen ausgesprochen, welche Module im Rahmen des Angebots zur Vermittlung der additiven Schlüsselqualifikationen belegt werden sollen.

§ 14 Prüfungsausschuss

(1) Für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus sechs stimmberechtigten Mitgliedern, die jeweils zur Hälfte von der Fakultät für Mathematik und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften bestellt werden: vier Hochschullehrerinnen oder Privatdozentinnen, zwei Vertreterinnen der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und einer Vertreterin der Studentinnen der Fakultät für Mathematik mit beratender Stimme. Weitere Mitglieder mit beratender Stimme können von den jeweiligen Fakultätsräten bestellt werden. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die Vorsitzende, ihre Stellvertreterin, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreterinnen werden von den jeweiligen Fakultätsräten bestellt, die Mitglieder der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und die Vertreterin der Studentinnen auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die Vorsitzende und deren Stellvertreterin müssen Hochschullehrerin sein. Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr.

(3) Der Prüfungsausschuss ist zuständig für die Organisation der Modulprüfungen und die Durchführung der ihm durch diese Studien- und Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben. Er achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen und übernimmt die Gleichwertigkeitsfeststellung. Er berichtet der jeweiligen Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Gesamtnoten. Er gibt Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und der Modulbeschreibungen.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende des Prüfungsausschusses übertragen.

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

(6) In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen Fakultät zu nennende Hochschullehrerin oder Privatdozentin hinzuzuziehen. Sie hat in diesem Punkt Stimmrecht.

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Studentin schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift beim Rektorat der Universität Karlsruhe (TH) einzulegen.

§ 15 Prüferinnen und Beisitzende

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen und die Beisitzenden. Er kann die Bestellung der Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüferinnen sind Hochschullehrerinnen und habilitierte Mitglieder sowie akademischen Mitarbeiterinnen, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Zur Prüferin und Beisitzenden darf nur bestellt werden, 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 Prüferinnen bestellt werden, wenn die jeweilige Fakultät ihnen eine diesbezügliche Prüfungsbefugnis erteilt hat.

(4) Zur Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen Masterabschluss in einem Studiengang der Wirtschaftsmathematik oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

(1) Studienzeiten und Studienleistungen und Modulprüfungen, die in gleichen oder anderen Studiengängen an der Universität Karlsruhe (TH) oder an anderen Hochschulen erbracht wurden, werden angerechnet, soweit Gleichwertigkeit besteht. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Leistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiengangs im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung und Modulprüfung werden die Grundsätze des ECTS herangezogen; die inhaltliche Gleichwertigkeitsprüfung orientiert sich an den Qualifikationszielen des Moduls.

(2) Werden Leistungen angerechnet, können die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – übernommen werden und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen werden. Liegen keine Noten vor, muss die Leistung nicht anerkannt werden. Die Studentin hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

(3) Bei der Anrechnung von Studienzeiten und der Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen, die außerhalb der Bundesrepublik erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(4) Absatz 1 gilt auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien- und an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erworben wurden.

(5) Die Anerkennung von Teilen der Masterprüfung kann versagt werden, wenn in einem Studiengang mehr als die Hälfte aller Erfolgskontrollen und/oder in einem Studiengang mehr als die Hälfte der erforderlichen Leistungspunkte und/oder die Masterarbeit anerkannt werden soll/en. Dies gilt insbesondere bei einem Studiengangwechsel sowie bei einem Studienortwechsel.

(6) Zuständig für die Anrechnungen ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind die zuständigen Fachvertreterinnen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Masterprüfung

§ 17 Umfang und Art der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Prüfungen nach Absatz 2, 3 und 4 sowie der Masterarbeit nach Absatz 6.

(2) Es sind Prüfungen aus folgenden Gebieten durch den Nachweis von Leistungspunkten in jeweils einem oder mehreren Modulen abzulegen:

Fach Mathematik:

1. Stochastik: im Umfang von 8 Leistungspunkten,
2. Angewandte und Numerische Mathematik/Optimierung: im Umfang von 8 Leistungspunkten,
3. Analysis: im Umfang von 8 Leistungspunkten.

Des Weiteren sind Prüfungen aus den mathematischen Gebieten Stochastik, Angewandte und Numerische Mathematik/Optimierung, Analysis oder Algebra und Geometrie der Fakultät für Mathematik im Umfang von 12 Leistungspunkten abzulegen.

Fach Wirtschaftswissenschaften:

4. Finance - Risikomanagement - Managerial Economics: im Umfang von 18 Leistungspunkten,
5. Operations Management - Datenanalyse - Informatik: im Umfang von 18 Leistungspunkten.

Die Module, die ihnen zugeordneten Leistungspunkte und die Zuordnung der Module zu den Gebieten und Fächern sind im Studienplan festgelegt. Zur entsprechenden Modulprüfung kann nur zugelassen werden, wer die Anforderungen nach § 5 erfüllt.

(3) Es sind zwei Seminarmodule über je 3 Leistungspunkte nachzuweisen. Dabei muss je ein Seminar modul aus den beiden beteiligten Fakultäten bestanden werden.

(4) Es sind weiterhin 12 Leistungspunkte zu erbringen, wobei mindestens 8 Leistungspunkte aus den obigen Gebieten 1.-5. oder dem Berufspraktikum kommen müssen und 3 bis 4 Leistungspunkte aus Modulen zu Schlüsselqualifikationen nach § 13 Abs. 4.

(5) Im Studienplan oder Modulhandbuch können darüber hinaus inhaltliche Schwerpunkte definiert werden, denen Module zugeordnet werden können.

(6) Als weitere Prüfungsleistung ist eine Masterarbeit gemäß § 11 anzufertigen.

§ 18 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 17 genannten Prüfungsleistungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurden.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt. Dabei werden alle Prüfungsleistungen nach § 17 mit ihren Leistungspunkten gewichtet.

(3) Hat die Studentin die Masterarbeit mit der Note 1.0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1.0 abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen. Mit einer Masterarbeit mit der Note 1.0 und bis zu einem Durchschnitt von 1.3 kann auf Antrag an den Prüfungsausschuss das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen werden.

§ 19 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

(1) Über die Masterprüfung werden nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als sechs Wochen nach der Bewertung der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Sie werden der Studentin gleichzeitig ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Rektorin und der Dekanin unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

(2) Das Zeugnis enthält die in den Fachprüfungen, den zugeordneten Modulprüfungen und der Masterarbeit erzielten Noten, deren zugeordnete Leistungspunkte und ECTS-Noten und die Gesamtnote und die ihr entsprechende ECTS-Note. Das Zeugnis ist von den Dekaninnen der beteiligten Fakultäten und von der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

(3) Weiterhin erhält die Studentin als Anhang ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS User's Guide entspricht. Das Diploma Supplement enthält eine Abschrift der Studiendaten der Studentin (Transcript of Records).

(4) Die Abschrift der Studiendaten (Transcript of Records) enthält in strukturierter Form alle von der Studentin erbrachten Prüfungsleistungen. Sie beinhaltet alle Fächer, Fachnoten und ihre

entsprechende ECTS-Note samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten, entsprechender ECTS-Note und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Aus der Abschrift der Studiendaten soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen und die Zugehörigkeit der Module zu den einzelnen Fächern deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studienleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen.

(5) Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studienbüro der Universität ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 20 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

(1) Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung wird der Studentin durch den Prüfungsausschuss in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(2) Hat die Studentin die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die zur Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 21 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades

(1) Hat die Studentin bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei deren Erbringung die Studentin getäuscht hat, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studentin darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studentin die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist der Studentin 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 Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung 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 den gesetzlichen Vorschriften.

§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird der Studentin auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in ihre Masterarbeit, 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) Die Prüferin bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

§ 23 In-Kraft-Treten

- (1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2009 in Kraft.
- (2) Studierende, die auf Grundlage der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Wirtschaftsmathematik vom 15. November 2001 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 30 vom 26. November 2001) in der Fassung der Änderungssatzung vom 10. September 2003 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 28 vom 20. Oktober 2003) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30. September 2020 stellen.

Karlsruhe, den 28. August 2009

Professor Dr. sc. tech. Horst Hippler
(Rektor)

