Fachbereich Mathematik,
Naturwissenschaften und
Datenverarbeitung

Anlage 5

Modulhandbuch des Studiengangs

Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)

Master of Science

des Fachbereichs MN

der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

und

des Fachbereichs MND

der Technischen Hochschule Mittelhessen

zuletzt geändert am 15.07.2014

Änderungen gültig ab 01.10.2014

zugehörige BBPO veröffentlicht in den Amtlichen Mitteilungen 2011

h_da
HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fbmn
FACHBEREICH MATHEMATIK
UND NATURWISSENSCHAFTEN

THM
TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN

Fachbereich Mathematik,
Naturwissenschaften und
Datenverarbeitung

Modulbeschreibungen

Pflichtmodule **4**

M6001 Modul *Maß- und Integrationstheorie* **5**
M6002 Modul *OR: Nichtlineare und stochastische Methoden* **7**
M6003 Modul *Zeitreihenanalyse* **9**
M6004 Modul *Management, Arbeitsorganisation und Personalführung* **11**
M6011 Modul *Projekt Simulation* **13**
M6012 Modul *Freies Projekt* **15**
M6013 Modul *Mastermodul* **17**

Wahlpflichtmodule des Katalogs A **19**

M6121 Modul *Fortgeschrittene Methoden der Personenversicherung* **20**
M6122 Modul *Schadenversicherungsmathematik* **22**
M6123 Modul *Controlling und Simulation für Versicherungsunternehmen* **24**
M6141 Modul *Stochastische Prozesse* **26**
M6142 Modul *Derivate I* **28**
M6143 Modul *Derivate II* **30**
M6161 Modul *Statistische Datenanalyse* **32**
M6162 Modul *Risk Management* **34**
M6163 Modul *Spezielle Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagements* **37**

Wahlpflichtmodule des Katalogs B **39**

M6201 Modul *Approximationstheorie* **40**
M6202 Modul *Partielle Differentialgleichungen* **42**
M6203 Modul *Diskrete Mathematik* **44**
M6204 Modul *Finite Methoden* **46**
M6205 Modul *Codierungstheorie und Kryptologie* **48**
M6206 Modul *Algebraische und topologische Strukturen* **50**
M6207 Modul *Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis* **52**
M6208 Modul *Funktionentheorie* **54**
M6209 Modul *Data Mining* **56**
M6210 Modul *Riemannsche Geometrie und Globale Analysis* **58**
M6211 Modul *Wavelets* **60**
M6221 Modul *Interne Rechnungslegung und unternehmenseigene Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung* **63**
M6222 Modul *Solvabilität und Internationale Rechnungslegung für Versicherungsunternehmen* **65**
M6223 Modul *Stochastische Modelle in der Schadenversicherung* **67**
M6241 Modul *Kreditderivate und Kreditportfoliomodelle* **69**
M6242 Modul *Advanced Topics in Financial Mathematics* **71**
M6261 Modul *Corporate Finance & Controlling* **73**
M6262 Modul *Ausgewählte Kapitel der Spieltheorie* **75**
M6280 Modul *Wahlpflichtprojekt* **77**

Die Organisation der Modulnummernkreise und Zuordnung zu Modulgruppen (MG) sowie deren Abbildung in Pflicht- bzw. Wahlpflichtkataloge kann nachstehender Tabelle entnommen werden:

Nummernkreis	Inhalte	MG
60xx Pflichtmodule		
6001 – 6004	Vertiefung allgemein-mathematischer Fach- und Methoden-kenntnisse	MG1
6011 – 6013	Freies Projekt, Projekt Simulation, Mastermodul	MG5
61xx Wahlpflichtmodule des Katalogs A		
6121 – 6123	Schwerpunkt Versicherungsmathematik	MG2
6141 – 6143	Schwerpunkt Finanzmathematik	MG3
6161 – 6163	Schwerpunkt Management Support	MG4
62xx Wahlpflichtmodule des Katalogs B		
6201 – 6219	Wahlpflichtmodule zur Vertiefung allgemein-mathematischer Fach- und Methodenkenntnisse	MG6
6221 – 6239	WP-Module der Versicherungsmathematik	
6241 – 6259	WP-Module der Finanzmathematik	
6261 – 6279	WP-Module des Management Supports	
6280	Wahlpflichtprojekt	

Pflichtmodule

M6001 Modul *Maß- und Integrationstheorie*

Studiengang:	*M.Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Maß- und Integrationstheorie* *(Measure & Integration)*
ggf. Kürzel	*MIT*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1*
Modulverantwortliche(r):	*U. Abel, M. Martin*
Dozent(in):	*U. Abel, A. Fischer, M. Martin, S. Döhler, N.N.*
Sprache:	*Deutsch oder englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics, Master, Pflichtmodul, 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Vorlesung mit 30 Teilnehmern pro Gruppe* *1 SWS Übung mit 15 Teilnehmern pro Gruppe*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Analysis, Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie aus Grundkursen in Analysis, Linearer Algebra und Wahrscheinlichkeitsrechnung (aus einem Bachelor-Studiengang)*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden verstehen die Prinzipien der allgemeinen Maß- und Integrationstheorie und können diese insbesondere auf Fragestellungen der Stochastik anwenden.*
Inhalt:	*Maßtheorie* • *Elementare Maßtheorie & Mengensysteme* • *Maße (Existenz und Eindeutigkeit von Fortsetzungen)* • *Konstruktion des Lebesgue-Maßes und Nullmengen* *Integrationstheorie*

	• *Integration über Maße und messbare Funktionen* • *Konvergenzsätze für Integral bzgl. eines Maßes* • *Lebesgue- und Lebesgue-Stieltjes-Integrale, Einführung der Lebesgue-Räume L^p und Vergleich mit dem Riemann-Integral* • *Bildmaße, Produktmaße und Integration nach einem Produkt-maß* • *Transformationssätze* • *Maße mit Dichten und Satz von Radon-Nikodym*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel / elektronische Tafel, Beamer, Overhead-Projektor*
Literatur:	1. *J. Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie, Springer Verlag* 2. *H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, Walter de Gruyter* 3. *K.D. Schmidt: Maß und Wahrscheinlichkeit, Springer Verlag* 4. *H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer Verlag* 5. *D. Werner: Einführung in die Höhere Analysis, Springer Verlag* 6. *H. Amann, J. Escher: Analysis III. Birkhäuser.* 7. *W. Rudin: Real and Complex Analysis, McGraw-Hill* 8. *P. Billingsley: Probability and Measure, Springer*

M6002 Modul *OR: Nichtlineare und stochastische Methoden*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*OR: Nichtlineare und stochastische Methoden* *(Operations Research: Nonlinear and Stochastic Methods)*
ggf. Kürzel	*ORNLS*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1*
Modulverantwortliche(r):	*W. Helm, W. Hausmann*
Dozent(in):	*M. Börgens, W. Hausmann, W. Helm, A. Pfeifer, A.Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 1.Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS in Vorlesung mit 30 Teilnehmern und Übungen in Gruppen à 15 Teilnehmer*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkurse in Analysis, Linearer Algebra, Numerik, Statistik, ggf. auch Simulation ; OR-Grundlagen-Kurse ; Kenntnisse eines professionellen OR-Tools*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Fähigkeit zur Lösung komplexer Fragestellungen durch die Modelle, Methoden und Techniken des Operations Research* • *Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Grundlagen von OR-Methoden* • *Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Verfahren und Optionen* • *Modellbildung und algorithmische Problemlösung in verschiedenen Anwendungsbereichen von OR* • *Beherrschung eines professionellen Tools zur Lösung praktischer OR-Probleme* • *Erwerb von Kommunikations- und Präsentationstechniken*

	• *Befähigung zu einer Master Arbeit auf dem Gebiet des Operations Research*

Inhalt:	• *Nichtlineare Optimierung (NLP)*
	• *Mindestens 3 Themenschwerpunkte nach Vorgabe des jeweiligen Dozenten aus der Liste:*
	  ○ *Dynamische Optimierung*
	  ○ *Meta-Heuristiken*
	  ○ *Warteschlangentheorie*
	  ○ *Weitere Stochastische OR-Verfahren*
	  ○ *Spiel- und Entscheidungstheorie*
	  ○ *Kombinatorische Optimierung*
	  ○ *Neuere Entwicklungen*
	• *Modellbildung in OR*
	• *Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen OR-Tool (z.B. SAS)*

Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC* *Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer OR-Software*
Literatur:	1. *W. Winston: Operations Research - Applications and Algorithms, 4th ed., Duxbury Press* 2. *P.A. Jensen & J.F. Bard: Operations Research: Models and Methods, Wiley* 3. *M.S. Bazaraa, C.M. Shetty & H.D. Sherali: Nonlinear Programming, 2nd ed., Wiley* *Ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten.*

M6003 Modul *Zeitreihenanalyse*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Zeitreihenanalyse* *(Time Series Analysis)*
ggf. Kürzel	*ZRA*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach, O. Steinkamp*
Dozent(in):	*C. Bach, S. Döhler, W. Helm, O. Steinkamp, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Vorlesung; 1 SWS Praktikum*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse im statistischer Modellierung, insbesondere im Schätzen, Testen und in der Theorie und Anwendung linearer Regressionsmodelle*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Überblick über die wichtigsten Ansätze zur Beschreibung und Modellierung empirischer Zeitreihen* • *Eigenständige Analyse von Zeitreihen, insbesondere im Hinblick auf Prognosezwecke*
Inhalt:	• *Deskriptive Ansätze* • *Stochastische Prozesse* • *ARMA-Modelle* • *ARIMA-Modelle* • *ARCH und GARCH-Modelle*

Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	• *Tafel, Overhead, Beamer* • *Übung / Praktikum: z.T. am PC-Labor mit entsprechender Software*
Literatur:	*1. P.J. Brockwell & R.A. Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer* *2. C. Chatfield: The Analysis of Time Series, Chapman & Hall* *3. R. Schlittgen & B.H.J. Streitberg: Zeitreihenanalyse, Oldenbourg* *Ggf. Vorlesungsskripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung*

M6004 Modul *Management, Arbeitsorganisation und Personalführung*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Management, Arbeitsorganisation und Personalführung* *(Management, Organisation of Work and Human Resources Management)*
ggf. Kürzel	*MAP*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Wirth*
Dozent(in):	*Dozenten des SuK-Begleitstudiums der h_da*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS Vorlesung mit Übungen und Seminaranteilen. 30 Teilnehmer.*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse der Präsentationstechnik und des Wissenschaftlichen Arbeitens*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Erwerb fachlicher Kenntnisse über die Management-Funktionen in Organisationen / Unternehmen* • *Erwerb von Methodenkompetenzen im Bereich Management und Organisation* • *Erwerb von Kenntnissen über traditionelle und innovative Formen von Arbeitsorganisation und Arbeitssystemgestaltung und Fähigkeiten zur Gestaltung von Arbeitssystemen* • *Erwerb von Kenntnissen über neue Formen und Methoden der Personalführung* • *Erwerb von Schlüsselqualifikationen im Bereich der Personalführung: Kommunikationsfähigkeit, Gesprächsführung, Methoden der Motivierung von Mitarbeiter/inne/n*

Inhalt:	• *Management-Funktionen und Management-Methoden* • *Organisation: Aufbau-, Prozess- und Arbeitsorganisation* • *Neuere Theorien des Personal-Managements / Human Resources Managements und der Personal-Führung* • *Kommunikation, Team- und Konfliktmanagement*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead und Beamer mit studentischen Präsentationen und Themenvorstellungen.*
Literatur:	1. *H. Steinmann, G. Schreyögg & J. Koch: Management. Grundlagen der Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler, 6. Auflage, 2005* 2. *H. Binner: Handbuch der prozessorientierten Arbeitsorganisation. München: Hanser, 4. Auflage, 2010* 3. *F. Malik: Führen, Leisten, Leben: Wirksames Management für eine neue Zeit, Frankfurt: Campus, 2006* 4. *Chr. Scholz: Personalmanagement: Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen, München: Vahlen, 2011*

M6011 Modul *Projekt Simulation*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Projekt Simulation* *(Simulation Project)*
ggf. Kürzel	*PrS*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2*
Modulverantwortliche(r):	*O. Hein, A. Thümmel*
Dozent(in):	*S. Döhler, O. Hein, W. Helm, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*Betreutes Projekt in Gruppen: 3 SWS Praktikum mit 1 SWS Vorlesung*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Simulation (Bachelor-Studiengang), insb. Kenntnis eines Simulations Tools*
Lernziele / Kompetenzen:	*Eigenständiges Planen und Umsetzen durch den Aufbau eines umfangreicheren Modelles auf der Basis verschiedener optionaler Simulationssysteme,* *Konzeptionelles Denken und Erhöhung der Kritikfähigkeit durch Diskussion in der Gruppe im Rahmen der Projektaufgabe,* *Vertiefung des Verständnisses für die Anwendung der Simulation durch Entwicklung eines komplexeren Modelles,* *Erhöhung der Organisationsfähigkeit auf Grund der Durchführung umfangreicher Experimente* *Befähigung zu einer Master Arbeit auf dem Gebiet der Simulation*

Inhalt:	• *Allgemeine methodische Grundlagen* • *Konzeptionelles Vorgehen bei Simulationsstudien* • *Aufstellen eines umfangreicheren Systems* • *Entwickeln eines zugehörigen Simulationsmodelles* • *Entwickeln von Experimenten im Modellraum* • *Aufstellen eines Datengerüstes* • *Realisierung des Modells und Durchführung der Experimente* • *Auswertung und Interpretation von Simulations-Experimenten Darstellung und Präsentation der Ergebnisse einer Simulations-studie*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	
Literatur:	*1. R. Shiratori,, K. Arai, F. Kato: Gaming, Simulations, and Society, Springer* *2. W.C. Kritz, Lernziel: Systemkompetenz – Planspiele als Trainingsmethode, Vandenhoeck & Ruprecht* *3. R. Klotzbücher, Objektorientierte Planspielentwicklung, Gabler* *4. J. Biethahn, W. Hummeltenberg, B. Schmidt, P. Stähly & Th. Witte: Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe, Physica-Verlag* *5. Th. Gal (Hrsg.): Grundlagen des Operations Research 3, 3. Aufl., Springer* *6. A. Kuhn & M. Rabe: Simulation in der Produktion und Logistik, Springer* *7. H. Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer System, Oldenbourg* *8. A.M. Law & W.D. Kelton: Simulation Modeling & Analysis (3rd ed.), McGraw-Hill* *9. P. Glasserman: Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer*

M6012 Modul *Freies Projekt*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Freies Projekt* *(Project)*
ggf. Kürzel	*FRP*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Betreuung durch Professor*
Semester:	*3*
Modulverantwortliche(r):	*Studiengangsausschuss*
Dozent(in):	*Alle Dozenten/innen des Master-Studienganges*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*In dieser Lehrveranstaltung wird eine Problemstellung aus dem Bereich der Finanzwelt oder des Management Support mit mathematischen Methoden eigenständig gelöst. Die Studierenden werden in Kleingruppen mit bis zu sechs Personen eingeteilt, der betreuende Dozent spielt lediglich die Rolle des Projektleiters oder Vorgesetzten, die Arbeit der Studenten erfolgt weitgehend in Selbstorganisation. Wegen der besonderen Praxisnähe dieser Veranstaltung können hier auch Lehrbeauftragte aus Unternehmen eingesetzt werden, die dabei Themen aus deren Berufsbereich bearbeiten lassen.* *Lehrveranstaltung im Umfang von 3 SWS, aufgeteilt in 2 SWS Praktikum / Projektarbeit und 1 SWS Betreuung durch Dozent.*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Praktikum / Projektarbeit samt Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Inhalte der Vorlesungen der ersten beiden Semester des Master-Studiengangs*
Lernziele / Kompetenzen:	*Eigenständige Durchführung eines Entwicklungs-/ Forschungsprojektes mit allen Aspekten, die Bestandteil einer wissenschaftlichen*

	Arbeit sind (z. B. Literatur- und Patentrecherche, Abgrenzung der Aufgabenstellung, Analyse der Ergebnisse mit statistischen Methoden, Vergleich mit anderen Untersuchungen, Interpretation,...) als Vorstufe zur Masterarbeit *Die Arbeit an einem konkreten Projekt im Team entspricht den Aufgabenstellungen, die nach Abschluss des Studiums auf die Absolventen zukommen.*
Inhalt:	*Je nach Aufgabenstellung*
Prüfungsleistungen:	*Fachgespräch und Booklet; es kann ein Vortrag gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen*
Medienformen:	*Seminare, Präsentationen und Diskussionen in der Hochschule als auch in der Firma bzw. am Arbeitsplatz*
Literatur:	-

M6013 Modul *Mastermodul*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Mastermodul* *(Master Module)*
Kürzel	*MM*
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung:	*Masterarbeit, Masterseminar, Kolloquium zur Masterarbeit*
Semester:	*4*
Modulverantwortlicher:	*Master-Prüfungsausschuss*
Dozent(in):	*Alle Dozenten/innen des Master-Studiengangs*
Sprache:	*Deutsch oder Englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Pflichtmodul, 4. Semester*
Lehrform / SWS:	*Masterarbeit: wissenschaftliche Arbeit mit Kolloquium* *Masterseminar: 2 Semesterwochenstunden*
Arbeitsaufwand:	*900 Stunden*
Kreditpunkte:	30 CP
Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung zur Masterarbeit ist der Nachweis von Modulen der ersten 3 Semester im Umfang von mindestens 75 CP. Zulassungsvoraussetzung für das Kolloquium ist der Nachweis aller Module der ersten 3 Semester im Umfang von 90 CP.*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Kandidaten in der Lage sind, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Aufgabe aus einem Teilgebiet der Angewandten Mathematik nach wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse systematisch, ausführlich und verständlich darzustellen. Dabei sollen Stand und Grenzen des gegenwärtigen Wissens kennengelernt werden.*
Inhalt:	*Die Masterarbeit ist eine betreute wissenschaftliche Arbeit, die zumeist in Industrie, Wirtschaft, in Instituten oder Forschungs-*

	einrichtungen durchgeführt wird. Die Masterarbeit wird durch das Masterseminar (2 SWS) begleitet. Dieses dient der Planung, Vorbereitung und allgemeinen Unterstützung. Es bietet auch eine Plattform, in der die Studierenden durch die Präsentation von Zwischenständen (Meilensteinen) ihre Entwicklung und ggfs. Probleme gemeinsam reflektieren und diskutieren können. Typische Aufgabenstellungen einer Masterarbeit sind z.B.: Anwendung mathematischer Methoden auf neue oder erweiterte Problemfelder; Weiterentwicklung oder Implementierung mathematischer Methoden; Transfer mathematischer Ideen in die Wirtschaftspraxis. Dabei wird der Fokus bei den Kerngebieten und den Vertiefungsrichtungen Finanzmathematik, Versicherungsmathematik oder Management Support liegen. *Der Fortschritt der Arbeit wird regelmäßig mit den Betreuern diskutiert. Das Mastermodul schließt mit einem Kolloquium ab, welches öffentlich stattfindet. Die Kandidaten erhalten zunächst Gelegenheit, die erzielten Arbeitsergebnisse darzustellen. Daran schließt sich eine Diskussion mit den Referenten und den Anwesenden über das bearbeitete Thema an. Das Kolloquium soll mindestens 40 Minuten dauern und 60 Minuten nicht überschreiten.*
Prüfungsleistungen:	*Das Mastermodul ist eine Prüfungsleistung, deren Bewertung gemäß § 23 Abs. 8 ABPO erfolgt.*
Medienformen:	*Schriftliche Arbeit, Präsentation, Diskussion*
Literatur:	*Themenabhängige Forschungsliteratur*

Wahlpflichtmodule des Katalogs A

M6121 Modul *Fortgeschrittene Methoden der Personenversicherung*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Fortgeschrittene Methoden der Personenversicherung* *(Life Insurance: Theoretical Foundations and Pensions)*
ggf. Kürzel	*PV II*
ggf. Untertitel	*Stochastische Grundlagen der Personenversicherung und Pensionsversicherung*
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach*
Dozent(in):	*G. Aulenbacher, C. Bach, S. Döhler, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS Vorlesung mit Übung*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse in statistischer Modellierung, insbesondere in der Theorie und Anwendung von Parametertests* *Kenntnisse der Kalkulationsmethoden der Lebensversicherung*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Kenntnis verschiedener Methoden zur Erstellung von Sterbetafeln* • *Kenntnis der Prinzipien der Kalkulation von Versicherungsprodukten mit zusammengesetzten Ausscheideordnungen* • *Fähigkeit zur Anwendung stochastischer Ansätze zur Berechnung von Barwerten, Prämien und Deckungsrückstellungen in der Personenversicherung* • *Verständnis des Zusammenhangs von stochastischen und deterministischen Modellen*

	• *Fähigkeit zur Bewertung von Pensionsverpflichtungen*
Inhalt:	• *Stochastische Modelle in der Personenversicherung Grundlagen, Sterbetafeln und Ausscheideordnungen, Erfüllungsbetrag einer Verpflichtung, Barwerte, Prämien, Deckungsrückstellung* • *Pensionsversicherungsmathematik Grundlagen, Bevölkerungsmodell und Ausscheideordnungen, Kommutationswerte und Barwerte, Prämien-Rückstellungen-Teilwerte, Ein stochastisches Modell der Pensionsversicherung*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer; Übung / Praktikum: z.T. im PC-Labor*
Literatur:	*1. C. Führer & A. Grimmer: Einführung in die Lebensversicherungsmathematik, Verlag Versicherungswirtschaft* *2. S.H. Cox & H.U. Gerber: Life Insurance Mathematics, Springer* *3. Heubeck: Richttafeln* *4. M. Koller: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung, Springer* *5. E. Neuburger: Mathematik und Technik betrieblicher Pensionszusagen, Verlag Versicherungswirtschaft* *6. K. Wolfsdorf: Versicherungsmathematik I, Teubner* *(*) Literaturhinweise auch in "Die Ausbildung zum Aktuar DAV: Lerninhalte der neuen Prüfungsordnung (PO 3.2)" (DAV)*

M6122 Modul *Schadenversicherungsmathematik*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Schadenversicherungsmathematik* *(Non-Life Insurance Mathematics)*
ggf. Kürzel	*SVM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach, K. Bruchlos*
Dozent(in):	*G. Aulenbacher, C. Bach, K. Bruchlos, S. Döhler, J. Kockmann*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS Vorlesung*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse in Stochastik*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Kenntnis der verschiedenen Modelle und ihrer Anwendung* • *Berechnung einer Bruttoprämie aus den Schadendaten verschiedener Sparten* • *Berechnung von Schadenrückstellungen* • *Kenntnis grundlegender statistischer Methoden zur Modellierung von Schäden in der Schadenversicherung* • *Kenntnis von Formen der Risikoteilung* • *Kenntnis gängiger Methoden der Schadenreservierung und Verständnis der wirtschaftlichen Bedeutung der Schadenrückstellung*
Inhalt:	• *Grundlagen, insbesondere individuelles und kollektives Modell*

	• *Tarifkalkulation* • *Schadenreservierung inklusive stochastischer Ansätze* • *Risikoteilung* • *Rückversicherung* • *Ruinwahrscheinlichkeit*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	*1. D. Farny [u.a.], Hg: Handwörterbuch der Versicherung, 1. Auflage, Versicherungswirtschaft, 1988* *2. T. Mack: Schadenversicherungsmathematik, 2. überarbeitete Auflage, Versicherungswirtschaft, 2002* *3. K. D. Schmidt: Versicherungsmathematik, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer, 2009* *4. K. Wolfsdorf: Versicherungsmathematik Teil 2, 1. Auflage, Teubner, 1988.*

M6123 Modul *Controlling und Simulation für Versicherungsunternehmen*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Controlling und Simulation für Versicherungsunternehmen* *(Controlling and Simulation for Insurance Companies)*
ggf. Kürzel	*CSV*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach, S. Döhler*
Dozent(in):	*C. Bach, S. Döhler, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*2 SWS Vorlesung; 2 SWS Praktikum*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse in statistischer Modellierung; Kenntnisse der Kalkulationsmethoden von Versicherungsunternehmen*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Beurteilungsfähigkeit der wirtschaftlichen Situation eines Unternehmens anhand von Bilanz, GuV sowie Embedded Value und Solvabilität* • *Verbesserung der Analysefähigkeit durch Konzeption und Durchführung von Simulationsstudien* • *Erfassen und Modellierung komplexer Zusammenhänge* • *Verständnis für die Rolle der Überschussbeteiligung bei der Analyse der finanziellen Situation bzw. des Wertes eines Versicherungsunternehmens*
Inhalt:	• *Bilanz und GuV* • *Überschussbeteiligung* • *Modellierung und Simulation von Zahlungsverpflichtungen und*

	Erträgen (inkl. Beispielen zum einzelvertraglichen Profit-Test in der Lebensversicherung) • *Solvabilität (Einführung in Solvency II und aufsichtsrechtliche Anforderungen)* • *Embedded Value* • *Einführung in Asset-Liability-Management und Dynamic Financial Analysis* *Es werden alle Themenfelder abgedeckt, wobei die Schwerpunktbildung, insbesondere im Rahmen der Praktika, dem Dozenten vorbehalten bleibt.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	• *Tafel, Overhead, Beamer* • *Übung / Praktikum: z.T. im PC-Labor mit entspr. Software*
Literatur:	*1. Deutsche Aktuarvereinigung, Ausschuss Lebensversicherung: Stochastisches Unternehmensmodell für deutsche Lebensversicherungen, Verlag Versicherungswirtschaft* *2. Feilmeier: Planung und Controlling. Verlag Versicherungswirtschaft* *3. Führer: Asset-Liability-Management in der Lebensversicherung. Verlag Versicherungswirtschaft* *4. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft: Diskussionsbeitrag für einen Solvency II kompatiblen Standardansatz (Säule I) - Modellbeschreibung* *5. Koller: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung* *6. Mikosch: Non-Life Insurance Mathematics - An introduction with stochastic processes, Springer* *7. Ross: Simulation, Elsevier* *8. Schmidt: Versicherungsmathematik* *Ggf. Vorlesungsskripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung.* *(*) Literaturhinweise auch in „Die Ausbildung zum Aktuar DAV: Lerninhalte der neuen Prüfungsordnung (PO 3.2)" (DAV)*

M6141 Modul *Stochastische Prozesse*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Stochastische Prozesse* *(Stochastic Processes)*
ggf. Kürzel:	*SP*
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1*
Modulverantwortliche(r)	*W. Hausmann, A. Pfeifer*
Dozent(in):	*M. Börgens, A. Fischer, W. Hausmann, W. Helm, A. Pfeifer, M. Martin, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Vorlesung mit 30 Teilnehmern pro Gruppe,* *1 SWS Übung mit 15 Teilnehmern pro Gruppe*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, zentraler Grenzwertsatz, Gesetze der großen Zahlen) und der schließenden Statistik (wichtige Verteilungen, statistische Tests)*
Lernziele / Kompetenzen:	*Fähigkeit zur Modellierung und Analyse zufalls- und zeitabhängiger Prozesse;* *Erster Schritt zur Befähigung zu einer Master-Arbeit auf dem Gebiet Finanzmathematik. Die Studierenden erwerben insbesondere erste Fertigkeiten im Umgang mit den für die Derivatebewertung wichtigen Begriffen "Filtration", "bedingter Erwartungswert" und "Martingal".*

Inhalt:	• *Grundlagen* • *Diskrete und stetige stochastische Prozesse mit unabhängigen oder stationären Zuwächsen,* • *Markov-Prozesse, Markov-Ketten, Poisson-Prozesse* • *Wiener-Prozesse und Martingale* • *Monte-Carlo-Simulation* • *Anwendung auf wirtschaftliche Probleme*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung, Overhead, Beamer, Tafel, PC;* *Übung: Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung*
Literatur	1. *E. Cinlar: Introduction to stochastic processes. Prentice-Hall* 2. *G. Grimmet & D. Stirzaker: Probability and random processes. Oxford University Press* 3. *S. Karlin & H.M. Taylor: A first course in stochastic processes. Academic Press* 4. *S. Karlin, & H.M. Taylor: A second course in stochastic processes. Academic Press* 5. *S.M. Ross: Stochastic processes. Wiley* 6. *D. Williams: Probability with martingales. Cambridge University Press*

M6142 Modul *Derivate I*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Derivate I* *(Financial Derivatives I)*
ggf. Kürzel:	*DER I*
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2*
Modulverantwortliche(r)	*W. Hausmann, A. Pfeifer*
Dozent(in):	*D. Baumgarten, M. Böhmer, W. Hausmann, M. Martin, A. Pfeifer, O. Steinkamp, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Vorlesung mit 30 Teilnehmern pro Gruppe,* *1 SWS Übung mit 15 Teilnehmern pro Gruppe*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse Derivativer Finanzprodukte;* *dringend empfohlen werden die Module* **Modul M6001** ***Maß- und Integrationstheorie*** *und* **Modul M6141** ***Stochastische Prozesse***
Lernziele / Kompetenzen:	*Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten und zur Beurteilung der Chancen und Risiken;* *Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Bewertungsmethoden von Derivaten;* *Befähigung zu einer Master-Arbeit auf dem Gebiet Finanzmathematik;* *im Vergleich zu themenverwandten Bachelorveranstaltungen wird in dieser Lehrveranstaltung verstärkt Wert auf die theoretisch ma-*

	thematischen Grundlagen gelegt; zusammen mit der Nachfolgeveranstaltung Derivate II soll eine solide mathematisch rigide Basis der arbitragefreien Systeme und des „Stochastic Calculus" erarbeitet werden.
Inhalt:	• *Derivate (insbesondere Optionen und Futures)* • *endliche arbitragefreie Systeme* • *Zeitdiskrete (CRR-Modell) und zeitstetige (Black-Scholes-Modell) stochastische Finanzmarktmodelle zur Modellierung und Bewertung von Finanzderivaten* • *Itô-Prozesse, Itô-Integrale und stochastische Differentialgleichungen* • *Greeks; Hedging und Arbitrage* • *Amerikanische Optionen*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Overhead, Beamer, Tafel, PC;* *Praktikum: Lösen von Praktikumsaufgaben unter Anleitung*
Literatur	*1. H.-P. Deutsch: Derivate und Interne Modelle; Schäffer/Poeschel Verlag;* *2. J. Franke, W. Härdle, W. und C. Hafner: Einführung in die Statistik der Finanzmärkte; Springer-Verlag* *3. W. Hausmann, K. Diener und J., Käsler: Derivate, Arbitrage und Portfolio-Selection; Vieweg Verlag;* *4. J.C. Hull: Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall;* *5. S. Reitz: Mathematik in der modernen Finanzwelt: Derivate, Portfoliomodelle und Ratingverfahren, Vieweg+Teubner Studium* *6. P. Wilmott: Quantitative Finance, Vol. 1 and Vol. 2; J. Wiley & Sons*

M6143 Modul *Derivate II*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Derivate II* *(Financial Derivatives II)*
ggf. Kürzel:	*DER II*
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3*
Modulverantwortliche(r)	*W. Hausmann, A. Thümmel*
Dozent(in):	*M. Böhmer, W. Hausmann, M. Martin, O. Steinkamp, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Vorlesung mit 30 Teilnehmern pro Gruppe,* *1 SWS Übung mit 15 Teilnehmern pro Gruppe*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*dringend empfohlen werden die Module* **Modul M6001** ***Maß- und Integrationstheorie,*** **Modul M6141** ***Stochastische Prozesse,*** **Modul M6142** ***Derivate I***
Lernziele / Kompetenzen:	*Verständnis des allgemeinen Bewertungsansatzes für Derivate auf Basis des Prinzips der Arbitragefreiheit* *Fähigkeit, dieses Prinzip auf die Bewertung und das Hedging neuer Optionen anzuwenden* *Technische Beherrschung des „Financial Calculus"* *Befähigung zu einer Masterarbeit auf dem Gebiet der Finanzmathematik*

	Befähigung zur Lektüre von Spezialliteratur *Kenntnis der gebräuchlichsten Nicht-Plain-Vanilla-Optionen*
Inhalt:	• *Das allgemeine Bewertungsprinzip* • *Arbitragefreiheit und das äquivalente Martingalmaß; selbstfinanzierende Handelsstrategien* • *Marktpreis des Risikos* • *Numeraire(wechsel)* • *Anwendung des Prinzips auf komplexe Optionen - eine Auswahl aus den Themenbereichen Währungsderivate, Zinsderivate, exotische Optionen, strukturierte Produkte bis hin zu Realoptionen* • *Bewertung mit Monte-Carlo-Simulation*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung mit Übungen: Tafel, Overhead, Beamer, PC*
Literatur	*1. M. Baxter, A. Rennie: Financial Calculus – An introduction to derivative pricing. Cambridge University Press* *2. W. Hausmann, K. Diener, J. Käsler: Derivate, Arbitrage und Portfolio-Selection. Vieweg Verlag* *3. M. Musiela, M. Rutkowski: Martingale methods in financial modelling. Springer* *4. P.G. Zhang: Exotic Options – A Guide to Second Generation Options. World Scientific*

M6161 Modul *Statistische Datenanalyse*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Statistische Datenanalyse* *(Statistical Data Analysis)*
ggf. Kürzel	*SDA*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1*
Modulverantwortliche(r):	*M. Börgens, W. Helm*
Dozent(in):	*C. Bach, M. Börgens, S. Döhler, J. Groos, W. Helm, A. Pfeifer, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*2 SWS Vorlesung mit 30 Teilnehmern,* *2 SWS Rechner-Praktikum in Gruppen à 15 Studierende*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkurse in Analysis, Linearer Algebra, Numerik, Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik, ggf. auch Simulation; OR-Grundlagen-Kurse ; Kenntnisse eines professionellen Statistik Tools*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Fähigkeit zur Lösung komplexer Fragestellungen mit Ideen und Werkzeugen der statistischen Datenanalyse* • *Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Grundlagen der multivariaten Methoden* • *Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Methoden und Optionen* • *Sachgemäße Interpretation der Ergebnisse typischer multivariater Verfahren bei unterschiedlichen Anwendungsproblemen* • *Beherrschung eines professionellen Tools zur Lösung prakti-*

	scher Probleme (z.B. SAS) • *Erwerb von Kommunikations- und Präsentationstechniken* • *Befähigung zu einer Master Arbeit auf dem Gebiet der stat. Datenanalyse*

Inhalt:	• *Multivariate statistische Methoden*
	  ○ *Klass. Methoden – schrittweise*
	  ○ *Klassifikation und Diskriminanz*
	  ○ *Clusterung und Skalierung*
	  ○ *Hauptkomponenten- und Faktoren- Analyse*
	(Die Gewichtung der Themen obliegt dem jeweiligen Dozenten.)
	• *Simulation und Statistik*
	• *Anwendungen in verschiedenen Bereichen*
	• *Modellbildung*
	• *Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen Tool der stat. Datenanalyse (z.B. SAS)*

Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC* *Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer Statistik Software*
Literatur:	1. *J.M. Lattin, D. Carroll, P. Green, Analyzing Multivariate Data, Duxbury* 2. *R.A. Johnson, Wichern: Applied Multivariate Statistical Analysis (5th ed.), Prentice-Hall* 3. *K. Backhaus, B. Erichson, W. Plinke, R. Weiber: Multivariate Analysemethoden, 10.Aufl., Springer* 4. *A. Affifi, V.A. Clark, S. May, Computer-Aided Multivariate Analysis, (4th ed.), Chapman-Hall* *Ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten.*

M6162 Modul *Risk Management*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Risk Management* *(Risk Managment)*
ggf. Kürzel	*RM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2*
Modulverantwortliche(r):	*A. Thümmel, M. Martin*
Dozent(in):	*S. Döhler, M. Martin, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch, englisch bei Bedarf*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Lehrveranstaltung (Präsenz, Vorlesung) / 1 SWS Praktikum* *1 Gruppe mit 30 Studierenden in Lehrveranstaltung und Praktikum (2 Gruppen a 15 Studierende).* *Praktikum alle 2 Wochen im Umfang von 2 Stunden, um den theoretisch vermittelten Stoff anhand von Fallbeispielen zu vertiefen.*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Statistik: Verteilungen, Quantile und Perzentilschätzungen;* *Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme;* *dringend empfohlen werden die Module* **Modul M6001** ***Maß- und Integrationstheorie,*** **Modul M6002** ***OR: Nichtlineare und stochastische Verfahren,*** *und* **Modul M6141** ***Stochastische Prozesse***
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Lehrveranstaltung vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse über Verfahren zur Modellierung und dem Umgang (Management) mit Risiko und dessen ökonomischer Bedeutung.*

	Anhand von Fallbeispielen werden die Verfahren praxisnah trainiert.
Inhalt:	• *Rechtliche Grundlagen der Aufsichtsbehörden zum Risikomanagement (z.B. Basel II, Solvency II, KonTrAG)* • *ERM-Ansätze COSO u.w.* • *Qualitatives Risk Management: Bow Tie, Markov-Ketten, Delphi-Methode* • *Finanzrisiken: Portfoliosteuerung (Hamilton-Jacobi-Bellman-Gleichung), zudem mindestens zwei aus folgenden Themen: Kreditrisiken, Value at Risk, Extreme Value Theory (EVT), Optionsmanagement* • *Verhaltensrisiken: Dynamische und Evolutionäre Spieltheorie, Behavioral Finance* • *Dynamische Systeme und Komplexität* • *Bayesianische Netze zur Risikomodellierung und zum Knowledge Management* • *Die Fallstudien in den Praktika werden mit Hilfe geeigneter, marktrelevanter Tools (z.B. Crystal Ball, Powersim oder Matlab (Simulink), Minitab, AnyLogic, Consideo) und praxisnahem Datenmaterial durchgeführt.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: evtl. mit Overhead, Beamer* *Praktikum: Durchführung von Fallstudien unter minimaler Anleitung zur Umsetzung des theoretischen Stoffes der Lehrveranstaltung.*
Literatur:	*1. Vorlesungsskript der Dozenten* *2. C. Cottin, S. Döhler: Risikoanalyse. Modellierung, Beurteilung und Management von Risiken mit Praxisbeispielen. 2. Auflage, Springer Spektrum, 2013* *3. A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts: Quantitative Risk Management, Princeton University Press, 2005.*

	4. *F. Romeike (Hrsg.): Modernes Risikomanagement: Die Markt-, Kredit- und operationellen Risiken zukunftsorientiert steuern. Wiley, 2004.* 5. *V. Bieta, H. Milde, J. Kirchhoff: Risikomanagement und Spieltheorie, Galileo Business, 2002* 6. *D. Vose: Risk Analysis – A Quantitative Guide, 3rd ed., Wiley, 2008* 7. *S. Hartmann: Risikomanagement als Führungsaufgabe von Unternehmen. Universität Lüneburg, 2003* 8. *U.M. Seidel (Hrsg.): Risikomanagement: Erkennen, Bewerten und Steuern von Risiken. Weka Media, 2003* 9. *Dokumente zu KonTrAG, Solvency II und Basel II/III*

M6163 Modul *Spezielle Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagements*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Spezielle Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagements* *(Advanced Methods in Quality Management)*
ggf. Kürzel	*QM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3*
Modulverantwortliche(r):	*M. Börgens, A. Thümmel*
Dozent(in):	*M. Börgens, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch, englisch bei Bedarf*
Zuordnung zum Curriculum	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtmodul des Katalogs A, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*3 SWS Lehrveranstaltung / 1 SWS Praktikum* *1 Gruppe mit 20 Studierenden in Lehrveranstaltung und Praktikum. Praktikum alle 2 Wochen mit 2 Stunden, um den theoretisch vermittelten Stoff anhand von Fallbeispielen zu vertiefen.*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundlagen der statistischen Verfahren im Qualitätsmanagement;* *Deskriptive Statistik, Verteilungsanalyse, Hypothesentests;* *dringend empfohlen wird das Modul* **Modul M6161** ***Stastistische Datenanalyse***
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse über Verfahren insb. im Zusammenhang mit der 6-Sigma-Methodik. Diese erweitern die Grundkenntnisse im Qualitätsmanagement im Hinblick auf die Ursache-Wirkungs-Analytik.* *Spezielle Berücksichtigung findet der 6-Sigma-Prozess für Dienstleistungen.*

Inhalt:	• *Anwendungen der multivariaten Datenanalyse für das*
	• *Qualitätsmanagement, insbesondere für Dienstleistungen*
	• *Allgemeine Theorie von Ursache-Wirkungs-Analysen und praktische Ansätze (z.B. Logistische binäre, ordinale und nominale Regression, Allgemeines Lineares Modell)*
	• *Auswahl aus den folgenden Gebieten:*
	  ○ *Lebensdaueranalyse (z.B. Umgang mit zensierten Daten, Beschleunigung, Garantieanalyse, Ausfallursacheanalyse, Risikoschätzung, Bayes'sche Schätzungen)*
	  ○ *Transformationen: Box-Cox, Johnsen*
	  ○ *DoE: Mischungen, Wirkungsflächen, Taguchi*
	  ○ *Varianzanalytische Methoden für die Messsystemanalyse*
	  ○ *Anwendung von Data Mining auf massiv komplexe Probleme*
	Die Fallstudien in den Praktika werden mit Hilfe eines geeigneten, marktrelevanten statistischen Tools (z.B. MINITAB, SAS, Powerminer) mit praxisnahem Datenmaterial durchgeführt.

Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Overhead, Beamer* *Praktikum: Durchführung von Fallstudien unter minimaler Anleitung zur Umsetzung des theoretischen Stoffes der Lehrveranstaltung.*
Literatur:	1. *Vorlesungsskript der Dozenten* 2. *T. Pyzdek, P. Keller: Six Sigma Handbook, McGraw-Hill* 3. *T.T. Allen: Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma, Springer* 4. *A.M. Joglekar: Statistical Methods for Six Sigma, Wiley* 5. *R. Rehbehn, Z.B. Yurdakul: Mit Six Sigma zu Business Excellence, Publicis Corporate Publishing*

Wahlpflichtmodule des Katalogs B

M6201 Modul *Approximationstheorie*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Approximationstheorie* *(Approximation Theory)*
ggf. Kürzel	*AT*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*U. Abel, M. Martin*
Dozent(in):	*U. Abel, M. Martin, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden sollen befähigt werden* • *Ergebnisse der Approximationstheorie in der Praxis anzuwenden,* • *Computerprogramme und Algorithmen zur Approximation zu benutzen.* *Heranführung an Themen der aktuellen Forschung*
Inhalt:	• *Funktionalanalytische Grundlagen* • *Bestapproximation, zentrale Sätze der Approximationstheorie* • *gleichmäßige Approximation (Tschebyscheff-Theorie, Remez-Verfahren)* • *Interpolationsprozesse, Splines* • *Approximation in Hilberträumen, Orthogonalentwicklungen* • *die Sätze von Müntz*

	• *Approximation durch positive lineare Operatoren, Projektionen, Quasi-Interpolierende* • *Stetigkeitsmodule, Konvergenzrate, K-Funktionale, Saturation, Umkehr- bzw. Äquivalenzsätze, shape preserving, simultane Approximation* • *Optional: Einblicke in verschiedene aktuelle Themen der multivariaten oder komplexen Approximationstheorie mit Anwendungen (u.a. im Rahmen der Finanzmathematik bspw. zur Bewertung und zur Approximation von Volatilitätsoberflächen)* • *Anwendungen in Praxisprojekten* • *Research Problems*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	1. *P.J. Davis: Interpolation and Approximation, Dover* 2. *M.W. Müller: Approximationstheorie, Akademische Verlagsgesellschaft* 3. *R.A. DeVore & G.G. Lorentz: Constructive Approximation, Springer* 4. *T.J. Rivlin: An Introduction to the Approximation of Functions, Baisdell Publishing Company* 5. *A. Schönhage: Approximationstheorie, Walter de Gruyter* 6. *M.D. Buhmann: Radial Basis Functions – Theory and Implementation, Cambridge University Press*

M6202 Modul *Partielle Differentialgleichungen*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Partielle Differentialgleichungen* *(Partial Differential Equations)*
ggf. Kürzel	*Pdgl*
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1 – 2*
Modulverantwortliche(r):	*M. Börgens, T. Fischer*
Dozent(in):	*U. Abel, M. Börgens, T. Fischer, J. Groß, M. Martin, T.-K. Strempel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, 1.- 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkurs über gewöhnliche Differentialgleichungen*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Einführung in die klassische Theorie der partiellen Dgl. erster und zweiter Ordnung* • *Einblick in grundlegende Eigenschaften partieller Dgl.* • *Kenntnis der wichtigsten Methoden zur Reduktion partieller Dgl. auf gewöhnliche* • *Befähigung zur Anwendung der vermittelten Ergebnisse und Methoden in der Praxis*
Inhalt:	• *lineare und quasilineare partielle Dgl. erster Ordnung* • *Charakteristikenmethode* • *Cauchysches Anfangswertproblem* • *partielle Dgl. zweiter Ordnung, Klassifikation, Normalform* • *Diffusionen und Wellen auf der ganzen Achse* • *Black-Scholes-Gleichung* • *Anfangs-, End- und Randbedingungen*

	• *Trennung der Veränderlichen, Fouriersche Methode*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* *(Es können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	1. *E. Meister, Partielle Differentialgleichungen, Akademie Verlag* 2. *W.A. Strauss, Partielle Differentialgleichungen, Vieweg* 3. *J.C. Hull, Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice Hall* 4. *W. Preuß, H. Kirchner, Mathematik in Beispielen, Bd. 8, Partielle Differentialgleichungen, Fachbuchverlag Leipzig*

M6203 Modul *Diskrete Mathematik*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Diskrete Mathematik* *(Discrete Mathematics)*
ggf. Kürzel	*DISK*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*U. Abel, J. Kallrath*
Dozent(in):	*U. Abel, J. Kallrath , N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Es werden keine anderen Module vorausgesetzt.* *Grundkenntnisse im mathematischen Arbeiten*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden sollen befähigt werden ...* • *Diskrete Strukturen zur Modellierung zu verwenden* • *Die begrifflichen Grundlagen diskreter Strukturen in der Praxis anzuwenden* • *Computerprogramme und Algorithmen zur diskreten Mathematik zu benutzen*
Inhalt:	• *Kombinatorik: Abzählung von Mengen, Funktionen, Äquivalenzklassen. Erzeugende Funktionen* • *Spezielle Zahlen der Kombinatorik (Stirling-, Euler-, Harmonische, Bernoulli-, Fibonacci-Zahlen)* • *Summation, Differenzenrechnung, Inversion, hypergeometri-*

	sche Funktionen, Gosper-Zeilberger-Algorithmus • *Endliche Strukturen: Graphen, Digraphen, Ordnungen, Verbände, Inzidenzstrukturen, endliche Geometrien, formale Kontexte, Begriffsverbände* • *Pólyasche Abzähltheorie, Ganter-Algorithmus zur Abzählung aller Begriffe eines formalen Kontextes.* • *Relationale Datenstrukturen: begriffliche Skalierung, multidimensionale Visualisierung von Daten. Anwendungen in der Systemtheorie.* • *Algorithmen und Computerprogramme zur Diskreten Mathematik.* • *Anwendungen in Praxisprojekten.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	*1. A. Beutelspacher, M.-A. Zschiegner: Diskrete Mathematik für Einsteiger, Vieweg, 2004* *2. M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 2004* *3. B. Ganter, R. Wille: Formale Begriffsanalyse – Mathematische Grundlagen* *4. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik: Concrete Mathematics, Addison, 1994* *5. F.S. Roberts: Applied Combinatorics, Prentice-Hall, 1984*

M6204 Modul *Finite Methoden*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Finite Methoden* *(Finite Methods)*
ggf. Kürzel	*FM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2 – 3*
Modulverantwortliche(r):	*T. Fischer, M. Martin*
Dozent(in):	*T. Fischer, J. Groß, T-K.. Strempel, M. Martin, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Praktika*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse in Numerik und gewöhnlichen Differentialgleichungen* *Hilfreich, aber nicht vorausgesetzt, sind Kenntnisse aus dem Modul* **M6202** ***Partielle Differentialgleichungen.***
Lernziele / Kompetenzen:	*Vorlesung:* • *Grundkenntnisse der Numerik partieller Differentialgleichungen* • *Überblick über die wichtigsten Methoden und Techniken zur Diskretisierung von Rand- und Anfangsrandwertproblemen* • *Anwendung mathematischer Methoden zur Untersuchung der diskreten Ersatzgleichungen* • *Auswahl geeigneter numerischer Algorithmen und Software* *Praktikum:* • *Umsetzung der numerischen Verfahren in Rechenprogramme*

	• *Erkennen und Verstehen der bei der Realisation auftretenden, numerischen Effekte*
Inhalt:	*Vorlesung:* • *Methode der finiten Differenzen* • *Differenzenquotienten* • *explizite und implizite Verfahren* • *Konsistenz, Stabilität, Konvergenz* • *Methode der finiten Elemente* • *Variationsgleichungen, Extremalprinzipien* • *Verfahren von Ritz und Galerkin* • *Konstruktion finiter Elemente, Ansatzfunktionen* • *Steifigkeitsmatrix und Lastvektor* • *Fehlerabschätzungen* • *Approximation von Zweipunkt-Randwertproblemen* • *Approximation von Rand- und Anfangsrandwertproblemen für-partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung* *Praktikum:* • *Beispiele zum Erkennen und Verstehen numerischer Effekte* • *Implementierung der in der Vorlesung behandelten* • *Algorithmen und Erstellung lauffähiger Programme* • *Anwendung kommerzieller Software (Matlab, Femlab)*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* *(Es können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, elektronische Tafel* *Praktikum: Numerik-Labor, lernpädagogisches Netz*
Literatur:	1. *A. Tveito, R. Winther, Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer* 2. *H.R. Schwarz, Numerische Mathematik, Teubner* 3. *P. Knabner, L. Angermann, Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer* 4. *M. Jung, U. Langer, Methode der finiten Elemente für Ingenieure, Teubner*

M6205 Modul *Codierungstheorie und Kryptologie*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Codierungstheorie und Kryptologie* *(Coding Theory and Cryptology)*
ggf. Kürzel	*CK*
ggf. Untertitel	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*M. Martin, C. Schulze*
Dozent(in):	*M. Martin, C. Schulze, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	5 CP
Voraussetzungen:	*Grundkurse in Analysis und Linearer Algebra*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden sollen* • *befähigt werden, Ergebnisse und Methoden der Codierungs-theorie in der Praxis anzuwenden,* • *für Fragen der Datensicherheit sensibilisiert werden.* *Heranführung an Themen der aktuellen Forschung*
Inhalt:	*Vorlesung:* • *Grundlagen aus Algebra, Kombinatorik und Zahlentheorie,* • *Blockcodes, lineare und zyklische Codes,* • *Informationsgehalt , Datenkompression,* • *Prüfzifferverfahren, Fehlererkennung und -korrektur,* • *Informationsgehalt , Datenkompression,* • *Chiffres, endliche Geometrien,* • *Public Key-Verfahren, Primzahltests,* • *Protokolle, Sicherheit im Internet*

	Übung: • *Aufgaben und Beispiele zum Einüben der behandelten Methoden und zum vertieften Verständnis der verwendeten Grundlagen* • *Research Problems.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	*1. E. Kranakis: Primality and Cryptography, Wiley –Teubner* *2. R.-H. Schulz: Codierungstheorie, Vieweg* *3. A. Beutelspacher: Kryptologie, Vieweg* *4. A. Beutelspacher, J. Schwenk, K.-D. Wolfenstetter: Moderne Verfahren der Kryptographie, Vieweg* *5. J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer* *6. B. Schneier: Angewandte Kryptographie; Addison Wesley* *7. K. Schmeh: Kryptographie – Verfahren, Protokolle,Infrastrukturen; Dpunkt*

M6206 Modul *Algebraische und topologische Strukturen*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Algebraische und topologische Strukturen* *(Algebraic and Topological Structures)*
ggf. Kürzel	*ATS*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*A. Fischer, W. Hausmann*
Dozent(in):	*A. Fischer, W. Hausmann, N.N.*
Sprache:	*deutsch oder englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Standardkenntnisse aus Analysis und – vor allem - Linearer Algebra*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Veranstaltung ergänzt den anwendungsorientierten Studiengang um Aspekte der reinen Mathematik.* *Die Studierenden* • *lernen grundlegende algebraische und topologische Strukturen kennen* • *erlernen eine ganzheitliche Sicht fundamentaler mathematischer Strukturen* • *erkennen, dass die Verbindung unterschiedlicher Disziplinen der Schlüssel zur Lösung schwieriger Aufgabenstellungen sein kann*
Inhalt:	*Grundlegende algebraische und topologische Strukturen wie Gruppen, Ringe, Körper, etc. bzw. topologische und metrische Räume,*

	Räume mit bestimmten Trennungseigenschaften etc. werden vorgestellt. *Ausgewählte Teilgebiete werden weitergehend behandelt. Hierbei wird bewusst eine große Wahlfreiheit gelassen. Bei dem topologischen Teil kann z. B. alternativ zu vertiefenden Themen der mengentheoretischen Topologie auf geometrische Themen wie Mannigfaltigkeiten oder simpliziale Komplexe eingegangen werden.* *Wesentlicher Teil der Veranstaltung ist die Behandlung einer Theorie, die den Einsatz einer mathematischen Disziplin zur Lösung von Problemstellungen einer anderen beinhaltet. Hier kommen z. B. die Homologietheorie zur Lösung geometrischer Aufgabenstellungen mit Hilfe algebraischer Methoden oder auch die Galoistheorie und ihre Anwendungen in Frage.* *Optional kann in der Veranstaltung auf mathematische Objekte wie Topologische Gruppen/Vektorräume eingegangen werden, die sowohl eine algebraische als auch topologische Struktur besitzen.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	*1. K. Jänich, Topologie, Springer* *2. S. Lang, Algebraische Strukturen, Vandenhoeck & Ruprecht* *3. S. Lang, Algebra, Springer* *4. W. Lück, Algebraische Topologie, Vieweg* *5. E. Ossa, Topologie, Vieweg* *6. B. v. Querenburg, Mengentheoretische Topologie, Springer* *7. H. Schubert, Topologie, Teubner* *8. B. L. van der Waerden, Algebra I und II, Springer*

M6207 Modul *Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis* *(Selected Topics in Functional Analysis)*
ggf. Kürzel:	*AKFA*
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2-3*
Modulverantwortliche(r)	*A. Fischer, U. Abel*
Dozent(in):	*U. Abel, A. Fischer, M. Martin, N.N.*
Sprache:	*deutsch oder englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzzeit gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra (aus einem Bachelor-Studiengang);* *dringend empfohlen wird* **Modul M6001** ***Maß- und Integrationstheorie***
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden kennen die Grundlagen der Banach- und Hilbertraumtheorie sowie einige wichtige Fixpunktsätze. Sie verfügen über das Wissen verschiedener Anwendungen der Funktionalanalysis sowie deren Nutzen für andere Bereiche der Mathematik.*
Inhalt:	• *Kurzüberblick über wichtige Grundlagen (bspw. unitäre und normierte Räume, metrische und topologische Räume)* • *Vollständigkeit, Banach- und Hilberträume* • *L^p-Räume* • *Operatoren und Funktionale* • *Kompaktheit*

	• *Hauptsätze der Funktionalanalysis (Satz von Hahn-Banach, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen)* • *Fixpunktsätze* • *Anwendungen (bspw. Integralgleichungen, Spektraltheorie)*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung, Overhead, Beamer, Tafel, PC*
Literatur	*1. J.B. Conway; A Course in Functional Analysis, Springer* *2. H. Heuser; Funktionalanalysis, Vieweg+Teubner* *3. W. Rudin; Functional Analysis, McGraw-Hill* *4. D. Werner; Funktionalanalysis, Springer*

M6208 Modul *Funktionentheorie*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Funktionentheorie* *(Function Theory)*
ggf. Kürzel	*FT*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1 – 2*
Modulverantwortliche(r):	*U. Abel, G. Aulenbacher*
Dozent(in):	*U. Abel, G. Aulenbacher, T. Fischer, M. Martin, R. Rigger, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, 1. oder 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzzeit gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkurs in Analysis*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Verständnis der Analysis im Komplexen* • *Befähigung zur Anwendung der vermittelten Ergebnisse und Methoden in der Praxis*
Inhalt:	• *Differentiation komplexer Funktionen* • *Konformität, komplexes Potential* • *Integralsatz und Integralformel von Cauchy* • *Potenzreihenentwicklung holomorpher Funktionen* • *Laurent-Reihen, Residuentheorie* • *weitere Themen wie z.B. harmonische Funktionen,* • *Dirichletsche Reihen, elliptische Funktionen mit Anwendungen*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der*

	folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit: *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Tafel, Overhead, Beamer*
Literatur:	*1. K. Jänich: Funktionentheorie, Springer* *2. K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik II, Springer* *3. L.V. Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill* *4. S. Lang: Complex Analysis, Springer* *5. J.B. Conway: Functions of One Complex Variable I + II, Springer*

M6209 Modul *Data Mining*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Data Mining* *(Data Mining)*
ggf. Kürzel	*DM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2-3*
Modulverantwortliche(r):	*W. Helm*
Dozent(in):	*S. Döhler, W. Helm, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Rechner-Praktika*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzzeit gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkurse in Analysis, Linearer Algebra, Numerik, Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik, ggf. auch Simulation ; OR-Grundlagen-Kurse;* *dringend empfohlen wird das* **Modul M6161** ***Statistische Datenanalyse*** *sowie Kenntnisse eines professionellen Statistik Tools*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Fähigkeit zur Lösung komplexer Fragestellungen mit modernen Data Mining Methoden* • *Vertiefte Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Entwicklungen der Data Mining Methoden* • *Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Methoden und Optionen* • *Sachgemäße Interpretation der Ergebnisse typischer DM Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern* • *Beherrschung eines professionellen Tools zur erfolgreichen Durchführung von Data Mining Projekten*

	• *Erwerb von Kommunikations- und Präsentationstechniken* • *Befähigung zu einer Master Arbeit auf den Gebieten Statistik, Datenanalyse und Data Mining*

Inhalt:	• *Methodische Vertiefung*
	• *Schrittweise Logistische Regressionen bzw. Diskriminanzanalysen*
	  o *Entscheidungsbaummethoden (CART, u.a.)*
	  o *Neuronale Netze*
	  o *Zeitreihenanalyse*
	  o *Neuere Methoden (MARS; Trees and Forrest ; u.a.)*
	(Die Gewichtung der Themen obliegt dem jeweiligen Dozenten)
	• *Modellbildung im Data Mining*
	• *Schnittstellen zur Informatik (Data Warehouse u.a.)*
	• *Anwendungen in verschiedenen Branchen*
	• *Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen Data Mining -Tool*

Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC* *Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer DM-Software*
Literatur:	*1. I.H. Witten: Data Mining, Hanser* *2. I.H. Witten, E. Frank, M.A. Hall: Data Mining - Practical Machine Learning Tools, Witten et al, Morgan Kaufmann* *3. M.H. Dunham: Data Mining: Introductory and Advanced Topics, Pearson* *4. Bozdogan (Ed.): Statistical Data Mining & Knowledge Discovery, Chapman & Hall* *5. D. Pyle: Business Modeling and Data Mining, Morgan Kaufmann* *6. relevante neue Literatur (Bücher und Fachpublikationen)* *Ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten*

M6210 Modul *Riemannsche Geometrie und Globale Analysis*

Studiengang:	*M.Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Riemannsche Geometrie und Globale Analysis* *(Riemannian Geometry and Global Analysis)*
ggf. Kürzel	*RGGA*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*ab 1*
Modulverantwortliche(r):	*R. Rigger*
Dozent(in):	*R. Rigger, N.N.*
Sprache:	*Deutsch oder englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics, Master, Wahlpflichtmodul Katalog B*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Analysis, Linearen Algebra und Differentialgleichungen aus den entsprechenden Grundkursen (aus einem Bachelor-Studiengang)*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Teilnehmenden lernen mathematische Konzepte der fortgeschrittenen Differentialgeometrie kennen, sowie deren wichtigste Resultate und Anwendungen. Die zentralen Ideen wie intrinsische Größen und Abstraktionen wie die kovariante Ableitung sollen das allgemeine mathematische Verständnis vertiefen. Das Modul dient auch der Heranführung an Themen der aktuellen Forschung.*
Inhalt:	• *Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Erste Fundamentalform, Krümmung von Kurven.* • *Riemannsche Geometrie von Hyperflächen, ko- und kontravariante Ableitung, zweite Fundamentalform, Mittlere Krümmung, Minimalflächen, Gradienten Fluss des Oberflächenfunktionals,*

	Laplace-Beltrami-Operator und Mittlerer-Krümmungs-Fluss. • *Allgemeiner Krümmungstensor, Variationsprobleme. Ausblick auf Ricci-Fluss – Andeutung der Ergebnisse von Hamilton und Perelman.* • *Kapillarflächen und Schwere Flächen und weitere Beispiele aus der Geometrie, Physik, Bildverarbeitung und Technik.*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel / elektronische Tafel, Beamer, Overhead-Projektor*
Literatur:	*1. M. Spivak: Calculus On Manifolds, Westview Press, 1971.* *2. M. Do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser Verlag, Boston 1992.* *3. K. Ecker: Regularity Theory for Mean Curvature Flow, Birkhäuser Verlag, Boston 2004*

M6211 Modul *Wavelets*

Studiengang:	*M.Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Wavelets* *(Wavelets)*
ggf. Kürzel	*Wav*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*ab 1*
Modulverantwortliche(r):	*M. Martin*
Dozent(in):	*M. Martin, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics, Master, Wahlpflichtmodul Katalog B*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Analysis, Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie aus den entsprechenden Grundkursen (aus einem Bachelor-Studiengang). Grundkenntnisse der Hilbertraumtheorie oder Integraltransformationen (aus einem Bachelor-Studiengang) sind hilfreich, werden aber nicht vorausgesetzt.*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Studierenden verstehen die Theorie der Wavelettransformation und sind in der Lage, sie auf konkrete Aufgabenstellungen bspw. der Statistik oder numerischen Lösung von Differential- oder Integralgleichungen anzuwenden, auch unter Einsatz einer geeigneten Software*
Inhalt:	*Teil 1: Grundlagen* • *Grundlagen aus der Funktionalanalysis (Hilbertraumtheorie)* • *Fourierreihen und Fouriertransformation* • *Wichtige Sätze der Fouriertransformation*

	• *Schnelle diskrete Fouriertransformation und Anwendung* • *Distributionen* *Teil 2: Wavelettransformation* • *Definition und Beispiele für Wavelets* • *Multiskalenanalyse und Anwendungen (Approximation)* • *Wavelet- und Dilatationsgleichung* • *Wichtige Sätze und Konstruktion orthogonaler Wavelets* • *Multiskalenanalyse in höheren Dimensionen* • *Schnelle Wavelettransformation und Denoising/Glättung* • *Shannon-Wavelet und Abtasttheorem* *Eine Auswahl aus folgenden Themen:* • *Konstruktion von Battle-Lemarié Wavelets und Daubechies Wavelets* • *Anwendung der Wavelettransformation in der Statistik (nicht-parametrische Regression, Zeitreihenanalyse)* • *Approximation der Lösungen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen* • *Approximation der Lösungen von Integralgleichungen*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel / elektronische Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, CAS*
Literatur:	*1. W. Ameling: Laplace-Transformation, Vieweg, 1984* *2. Ch. Blatter: Wavelets, Vieweg, 1998* *3. R. Brigda: Fourieranalysis, Distributionen und Anwendungen, Vieweg, 1997* *4. T. Butz: Fouriertransformation für Fußgänger, Teubner, 2000* *5. G. Doetsch: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der Z-Transformation, Oldenbourg, 1967* *6. H. Heuser: Funktionalanalysis, Teubner, 1992* *7. A.K. Louis, P. Maaß und A. Rieder A.: Wavelets, Teubner, 1998*

	8. *R.T. Ogden: Essential Wavelets for Statistical Applications and Data Analysis, Birkhäuser, 1997* 9. *W. Sanns und M. Schuchmann: Praktische Numerik mit Mathematica, Teubner, 2001* 10. *M. Schuchmann: Wavelets, DAV, 2004* 11. *M. Schuchmann: Approximation with Wavelets, Books on Demand, 2012* 12. *D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, 2005*

M6221 Modul *Interne Rechnungslegung und unternehmenseigene Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Interne Rechnungslegung und unternehmenseigene Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung* *(Internal Accounting and Controlling: Analysis of Assumptions and Results)*
ggf. Kürzel	*IRLV*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach*
Dozent(in):	*G. Aulenbacher, C. Bach, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Praktika*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse der Kalkulationsmethoden der Lebensversicherung* *Kenntnisse der in der Erstellung von Sterbetafeln*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Kenntnis der Berichtspflichten eines Lebensversicherungsunternehmens gegenüber der Aufsichtsbehörde* • *Vertieftes Verständnis der Bedeutung und Ermittlung der Gewinnquellen eines Lebensversicherungsunternehmens* • *Kenntnis und Anwendung der Prinzipien der Herleitung unternehmenseigener Rechnungsgrundlage*
Inhalt:	• *Interne Gewinnanalyse (Nachweisungen gemäß BaFin-Anforderungen)* • *Herleitung unternehmenseigener Rechnungsgrundlagen*

	(z.B. Sterblichkeit, Kosten, Storno) • *Optional: Interne Risikomodelle*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	• *Tafel, Overhead, Beamer* • *Übung / Praktikum: z.T. im PC-Labor*
Literatur:	*1. BaFin: Verordnung über die Berichterstattung von Versicherungsunternehmen* *2. BaFin: Verordnung über die Rechnungslegung von Versicherungsunternehmen* *3. K. Wolfsdorf: Versicherungsmathematik 1+2, Vieweg*

M6222 Modul *Solvabilität und Internationale Rechnungslegung für Versicherungsunternehmen*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Solvabilität und internationale Rechnungslegung für Versicherungsunternehmen* *(Solvency II and IFRS for Insurance Contracts)*
ggf. Kürzel	*SIRV*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1-3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach*
Dozent(in):	*C. Bach, S. Döhler, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Praktika*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse der Kalkulationsmethoden für Versicherungsprodukte* *Grundkenntnisse in Modellierung*
Lernziele / Kompetenzen:	• *Kenntnis aktueller Solvabilitäts- und Bilanzierungsstandards* • *Verständnis und Analyse der verwendeten Bewertungskonzepte* • *Abgrenzung zu nationalen Rechnungslegungsvorschriften*
Inhalt:	• *Einführung: Institutionelle Rahmenbedingungen, Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung von Versicherungsunternehmen nach den Vorschriften des HGB, Profitabilitätsanalysen* • *Solvency II* *Risikofaktoren, Kapitalanforderungen eines Risikos, Aggregation, Risikomarge, Ermittlung des Solvenzkapitals* • *IFRS II*

	Bilanzierungsmethoden für Versicherungsverträge, Bewertung von Beispielverträgen- und portfolios, Vergleich des Ergebnisausweises nach nationalen und internationalen Bewertungsvorschriften
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	• *Tafel, Overhead, Beamer* • *Übung / Praktikum: z.T. im PC-Labor*
Literatur:	*1. CEIOPS: IFRS II Phase 4 for Insurance Contracts Exposure Draft and Basis for Conclusions* *2. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft: Diskussionsbeitrag für einen Solvency II kompatiblen Standardansatz (Säule I) - Modellbeschreibung*

M6223 Modul *Stochastische Modelle in der Schadenversicherung*

Studiengang:	*MSc Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Stochastische Modelle in der Schadenversicherung* *(Stochastic Models in Non-Life Insurance Mathematics)*
ggf. Kürzel	*SMSV*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2 oder 3*
Modulverantwortliche(r):	*C. Bach, S. Döhler, J. Kockmann*
Dozent(in):	*G. Aulenbacher, C. Bach, K. Bruchlos, S. Döhler, J. Kockmann*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach des 2. oder 3. Semesters*
Lehrform / SWS:	*4 SWS Vorlesung mit integriertem Praktikum*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Kenntnisse in statistischer Modellierung, insbesondere im Schätzen, Testen und in der Theorie und Anwendung linearer Regressions-modelle* *Dringend empfohlen wird das Modul* **M6122** ***Schaden-versicherungsmathematik***.
Lernziele / Kompetenzen:	• *Anwendung statistisch-ökonometrischer Modelle in der Sach-versicherung* • *Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Prämienberechnung* • *Bewertung der mit gängigen Verfahren berechneten Schaden-*

	rückstellungen vor dem Hintergrund statistischer Unsicherheit
Inhalt:	*Eine Auswahl aus folgenden Themen:* • *Verallgemeinerte lineare Modelle* • *Stochastische Modellierung der Reserven* • *Mikroökonometrische Modelle mit Anwendungen (Probit-Modelle, Tobit-Modelle, Verweildauermodelle)* • *Credibility-Theorie* • *Verfahren zur Berücksichtigung von Großschäden* • *Verfahren zur Verdichtung der Deckungsvarianten* • *Verfahren zur Überprüfung der Nettorisikoprämie*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	• *Tafel, Overhead, Beamer* • *Übung / Praktikum: z.T. am PC-Labor mit entsprechender Software*
Literatur:	1. *H. Bühlmann, A. Gisler: A course in credibility theory, Springer* 2. *R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene, M. Denuit: Modern Actuarial Risk Theory – Using R. Springer, 2nd ed.* 3. *T. Mack: Schadenversicherungsmathematik, 2. Auflage, Verlag Versicherungswirtschaft* 4. *G. Ronning: Mikroökonometrie, Springer* 5. *DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik: Aktuarielle Methoden in der Tarifgestaltung in der Schaden-/Unfallversicherung* *Ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung*

M6241 Modul *Kreditderivate und Kreditportfoliomodelle*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Kreditderivate und Kreditportfoliomodelle* *(Credit Derivates & Credit Portfolio Models)*
ggf. Kürzel	*CDP*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*2. Semester*
Modulverantwortliche(r):	*M. Martin, O. Steinkamp*
Dozent(in):	*M. Böhmer, M. Martin, O. Steinkamp, N.N.*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, 2. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*

Voraussetzungen:	• *Grundkenntnisse in derivativen Finanzprodukten müssen vorhanden sein. Grundkenntnisse einer einführenden Vorlesung in die Kreditrisikomodellierung sind sehr hilfreich, aber nicht zwingend für eine Teilnahme erforderlich.*
	• *dringend empfohlen werden die Module*
	  ○ **M6001** ***Maß- und Integrationstheorie***
	  ○ **M6141** ***Stochastische Prozesse***

Lernziele / Kompetenzen:	• *Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Ansätze zur Messung von Kreditrisiken auf Portfolioebene und kennen deren Stärken und Schwächen.* • *Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden die gebräuchlichsten Kreditderivate und deren Funktions- und Wirkungsweise, wodurch sie die daraus erwachsenden Chancen und Risiken selbständig beurteilen und Kreditderivate mit geeigneten Methoden bewerten können.*

	• *Die zur Bewertung von Kreditderivaten und zur Messung des Kreditrisikos benötigten Methoden erweitern die parallel dazu auch im* **Modul M6142** ***Derivate I*** *angesprochenen sowie im* **Modul M6143** ***Derivate II*** *ausführlich behandelten und weiter vertieften Grundlagen der allgemeinen Arbitragetheorie und der Stochastischen Analysis.* • *Die Veranstaltung befähigt u. a. zur Lektüre von Spezialliteratur und zur Anfertigung einer Master-Arbeit auf dem Gebiet Finanzmathematik.*
Inhalt:	*Eine Auswahl aus folgenden Themen:* • *Ansätze zur Modellierung des Kreditrisikos auf Portfolioebene* • *Kreditportfoliomodelle* • *Kreditderivate - Überblick über Märkte und Produkte und deren Bewertung (incl. kurzem Exkurs zur Stochastischen Analysis und zur Arbitragetheorie)*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* 1. *Klausur* 2. *Mündliche Prüfung* 3. *Fachgespräch und Booklet* 4. *Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Beamer, PC, Tafel, elektronische Tafel* *Übung: Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung (z.T. unter Verwendung von Microsoft Excel, Mathematica oder MatLab)*
Literatur:	1. *M.R.W. Martin, S. Reitz, C.S. Wehn: Kreditderivate und Kreditportfoliomodelle, Springer Spektrum, 2014.* 2. *A. Bomfim: Understanding Credit Derivatives and Related Instruments. Academic Press, 2005.* 3. *C. Bluhm, L. Overbeck, C. Wagner: An Introduction to Credit Risk Modeling, 2nd ed, Taylor & Francis Ltd, 2010.* 4. *D. O'Kane: Modelling Single-name and Multi-name Credit Derivatives, Wiley Finance, 2008.* 5. *P. Schönbucher: Credit Derivatives Pricing Models: Models, Pricing and Implementation, Wiley & Sons, 2003.* 6. *T.R. Bielecki, M. Rutkowski: Credit Risk: Modeling, Valuation and Hedging, Springer Finance, 2002.*

M6242 Modul *Advanced Topics in Financial Mathematics*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Advanced Topics in Financial Mathematics* *(Ausgewählte fortgeschrittene Methoden der Finanzmathematik)*
ggf. Kürzel	*ATFM*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3. Semester*
Modulverantwortliche(r):	*M. Martin*
Dozent(in):	*M. Martin, W. Hausmann, N.N.*
Sprache:	*Deutsch oder Englisch*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*dringend empfohlen ist die erfolgreiche Teilnahme am* **Modul M6142** ***Derivate I***
Lernziele / Kompetenzen:	*Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bewertung von Derivaten und zur Risikomessung gemäß Auswahl einer Vertiefungsrichtung in einem aktuellen Spezial¬gebiet der Finanzmathematik durch den Dozenten. Die Veranstaltung befähigt damit u. a. zur Lektüre von Spezialliteratur und dient damit als Aus-gangspunkt für weiterführende, vertiefende Studien in hochak-tuellen und wichtigen Spezialgebieten der Finanzmathematik.*
Inhalt:	*Es wird eine Auswahl vertiefender mathematischer Methoden zur Bewertung von Derivaten und zur Risikomessung gemäß Bekanntgabe durch den Dozenten dargestellt und erarbeitet (wie beispielsweise Methoden zur Volatilitätsmodellierung in der Derivatebewertung oder Methoden zur Kontrahentenrisikomodellierung und –*

	messung)
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Beamer, PC, Tafel, elektronische Tafel.*
Literatur:	*Literatur gemäß Auswahl der Vertiefungsrichtung durch den Dozenten, der diese zu Beginn der Veranstaltung bekannt gibt.*

M6261 Modul *Corporate Finance & Controlling*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Corporate Finance & Controlling* *(Corporate Finance & Controlling)*
ggf. Kürzel	*CFC*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*1 – 3*
Modulverantwortliche(r):	*A. Thümmel*
Dozent(in):	*M. Böhmer, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch, englisch bei Bedarf*
Zuordnung zum Curriculum:	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, ab 1. Semester*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Praktika*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzzeit gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse aus der Betriebswirtschaftslehre (Bachelor), der Finanzmathematik (Bachelor) und Grundkenntnisse der Statistik (Bachelor);* *hilfreich ist das* **Modul M6141** ***Stochastische Prozesse***
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Lehrveranstaltung vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse über mathematische Verfahren des Corporate Finance und Controlling. Anhand von Fallbeispielen werden die Verfahren praxisnah trainiert.*
Inhalt:	• *Investitionsrechnung und Finanzierungsmethoden* • *Bilanzierung, Gewinn- und Verlustrechnung, Finanzmittelfluss-rechnung* • *Prognosen und Budgetierungen: direkt und mittels Kennzahlen anhand von ökonomischen Zeitreihen* • *Unternehmensbewertung*

	Die Fallstudien in den Praktika werden mit Hilfe eines geeigneten, marktrelevanten Tools (z.B. Crystal Ball) und praxisnahem Datenmaterial durchgeführt.
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Overhead, Beamer* *Praktikum: Durchführung von Fallstudien unter minimaler Anleitung zur Umsetzung des theoretischen Stoffes der Lehrveranstaltung.*
Literatur:	*1. P.L. Bossaerts & B.A. Oedegaard: Lectures on Corporate Finance, Singapore University Press, 2000.* *2. W.E. Eayrs, D. Ernst & S. Prexl: Corporate-Finance-Training, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, 2011* *3. A. Ziegler: A Game Theory Analysis of Options* *Ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten*

M6262 Modul *Ausgewählte Kapitel der Spieltheorie*

Studiengang:	*M.Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Ausgewählte Kapitel der Spieltheorie* *(Advanced Game Theory)*
ggf. Kürzel	*AGT*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*ab 1*
Modulverantwortliche(r):	*R. Rigger, A. Thümmel*
Dozent(in):	*R. Rigger, A. Thümmel, N.N.*
Sprache:	*Deutsch oder englisch*
Zuordnung zum Curriculum	*Business Mathematics, Master, Wahlpflichtmodul Katalog B*
Lehrform / SWS:	*4 SWS, Vorlesung mit integrierten Übungen*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Analysis, des Operations Research und gewöhnlicher Differentialgleichungen aus den entsprechenden Grundkursen (aus einem Bachelor-Studiengang)*
Lernziele / Kompetenzen:	*Die Teilnehmenden lernen weiterführende Konzepte der Theorie strategischer Entscheidungen sowie wichtige Resultate und Anwendungen der Spieltheorie kennen. Die zentralen Modelle und Anwendungen können von den Studierenden auf ähnlich gelagerte Fälle angewendet werden. Das Modul dient auch der Heranführung an Themen der aktuellen Forschung.*
Inhalt:	• *Kooperative und nicht-kooperative Spieltheorie,* • *Dynamische Systeme, Steuerung und Grundzüge der Kontrolltheorie, Linear-quadratische Kontrolle* • *Open und Closed Loop Nash/Stackelberg-Gleichgewichte* • *Anwendungen in Marketing, Ressourcen-Management, Oligo-*

	pol- und Kapital-Spiele • *Aktuelle Themen*
Prüfungsleistungen:	*Die Prüferin oder der Prüfer legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:* *1. Klausur* *2. Mündliche Prüfung* *3. Fachgespräch und Booklet* *4. Klausur und Booklet* *(Bei Erstellung eines Booklets kann ein Vortrag darüber gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen. In 1. und 2. können Praktikums- oder Übungsaufgaben als Eingangsvoraussetzung gefordert werden.)*
Medienformen:	*Seminaristische Vorlesung: Tafel / elektronische Tafel, Beamer, Overhead-Projektor*
Literatur:	*1. S. K. Berninghaus, K.-M. Ehrhart und W. Güth: Strategische Spiele - eine Einführung in die Spieltheorie, Springer, 2010.* *2. W. Krabs: Spieltheorie, Dynamische Behandlung von Spielen, Teubner Verlag, 2004.* *3. E. Docker, S. Jorgensen, N. Van long und G. Sorger: Differential games in economics and management science, Cambridge University Press, 2000.* *4. J.C. Engwarda: LQ Dynamic Optimisation and Differential Games, Wiley, 2005.*

M6280 Modul *Wahlpflichtprojekt*

Studiengang:	*M. Sc. Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management (Business Mathematics)*
Modulbezeichnung:	*Wahlpflichtprojekt* *(Optional Project)*
ggf. Kürzel	*WPP*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	*3. Semester*
Modulverantwortliche(r):	*Studiengangsausschuss*
Dozent(in):	*Alle Dozentinnen und Dozenten des M.Sc.-Studienganges*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum	*Business Mathematics (Master), Wahlpflichtfach, 3. Semester*
Lehrform / SWS:	*Lehrveranstaltung im Umfang von 4 SWS, davon 2 SWS als Praktikum / Projektarbeit und 2 SWS Betreuung durch Dozent*
Arbeitsaufwand:	*150 h (Präsenzstudium gemäß SWS plus Praktikum und Eigenstudium)*
Kreditpunkte:	*5 CP*
Voraussetzungen:	*Themenabhängig; sind vom Dozenten vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt zu geben.* *Das Wahlpflichtprojekt ist vom Pflichtprojekt (***Modul M6012: *Freies Projekt***) thematisch abzugrenzen und vom Prüfungsausschuss zu genehmigen.*
Lernziele / Kompetenzen:	*Das Wahlpflichtprojekt soll der Vertiefung bzw. Ergänzung des Stoffs von Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen dienen. Hierzu wird ein Problem aus einem der drei Schwerpunkte der Business Mathematics als Projekt von den Studierenden eigenständig bearbeitet und gelöst. Das Entwicklungsprojekt wird mit allen Aspekten durchgeführt, die Bestandteil einer wissenschaftlichen Arbeit sind (z. B. Literaturrecherche, Abgrenzung der Aufgabenstellung, Analyse der Ergebnisse mit statistischen Methoden, Vergleich mit ande-*

	ren Untersuchungen, Interpretation,...). *Die Themen orientieren sich dabei an ausgewählten Inhalten der Veranstaltungen des Master-Studienganges, wobei der Fokus auf der praktischen Umsetzung der Verfahren und Modelle mit Hilfe der Informationstechnologie oder auch auf der theoretischen Ausarbeitung derselben gelegt werden kann.*
Inhalt:	*Je nach Aufgabenstellung*
Prüfungsleistungen:	*Fachgespräch und Booklet; es kann ein Vortrag gefordert werden. Unter Booklet ist hier eine Prüfungsstudienarbeit oder eine Hausarbeit im Sinne von § 13 Abs. 2 bzw. Abs. 3 ABPO zu verstehen*
Medienformen:	*Seminare, Präsentationen und Diskussionen in der Hochschule als auch in der Firma bzw. am Arbeitsplatz*
Literatur:	*Gemäß Aufgabenstellung durch betreuenden Professor und anschließenden eigenen Recherchen*