

Studienplan WMA Bachelor

**zur Studien- und Prüfungsordnung
Bachelor of Science
für den Studiengang**

**Wirtschaftsmathematik-Aktuarwissenschaften
an der Hochschule Rosenheim**

Prüfungsordnung vom 24.01.2018

**in der vom Fakultätsrat Angewandte Natur- und
Geisteswissenschaften beschlossenen Fassung**

- I. Aufteilung der Semesterwochenstunden je Fach
und Studiensemester**
- II. Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer**
- III. Praktisches Studiensemester und praxisbegleitende
Lehrveranstaltungen**
- IV. Leistungs- und Teilnahmenachweise**
- V. Modulbeschreibungen**

Anhang:

- 1. Modulhandbuch**
- 2. FWPM-Katalog**
- 3. Hinweise zum Praxisbericht**

I. Aufteilung der Semesterwochenstunden je Fach und Studiensemester

1. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
1	Analysis 1	8	10	SU, Ü
3	Lineare Algebra	8	10	SU, Ü
6	Einführung in die Informatik (1)	2	3	SU
7	Versicherungswirtschaftslehre	4	5	SU
8	Englisch 1 (2)	2	2	SU
Summe		24	30	

- (1) Teil des Moduls 6: Grundlagen der Informatik
 (2) Teilmodul 8.1 des Modul 8: Englisch

2. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
2	Analysis 2	6	8	SU, Ü
4	Einführung: Stochastik, Statistik	6	8	SU, Ü
5	Finanzmathematik	4	5	SU, Ü
6	Programmieren 1 (1)	4	5	SU, Ü, Pr
8	Englisch 2 (2)	2	2	SU
9	Kommunikation 1 (3)	2	2	SU, Ü, Pr
Summe		24	30	

- (1) Teil des Moduls 6: Grundlagen der Informatik
 (2) Teilmodul 8.2 des Moduls 8: Englisch
 (3) Teilmodul 9.1 des Moduls 9: Kommunikation

3. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
10	Differentialgleichungen	6	8	SU, Ü
14	Wahrscheinlichkeitstheorie	6	8	SU, Ü
	Statistische Anwendungen 1	3	4	SU, Ü, Pr
21	Programmieren 2	4	5	SU, Ü, Pr
9	Kommunikation 2 (1)	2	2	SU, Ü, Pr
13	Seminar	2	3	S
Summe		23	30	

(1) Teilmodul 9.2 des Moduls 9: Kommunikation

4. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
11	Numerik	6	8	SU, Ü
12	FWPF Mathematik	6	7	SU, Ü
15	Statistik 1	6	7	SU, Ü
17	Personenversicherungsmathematik	5	6	SU, Ü
22	Software Engineering (1)	2	2	SU, Ü
Summe		25	30	

(1) Teilmodul 22.1 des Moduls 22: Strukturen in der Informatik

5. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
18	Schadenversicherungsmathematik	5	7	SU, Ü
16	Statistik 2	6	8	SU, Ü
	Statistische Anwendungen 2	3	4	SU, Ü, Pr
22.2	Datenbanken (1)	4	5	SU, Ü
23	Unternehmenssteuerung	6	6	SU
Summe		24	30	

(1) Teilmodul 22.2 des Moduls 22: Strukturen in der Informatik

6. Studiensemester - Praxissemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
26	Praxisblock 1	3	3	SU, Ü, Pr
27	Praxisblock 2	3	3	SU, Ü, Pr
28	Betreute Praxisphase		24	Pr
Summe		6	30	

7. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
20	Seminar	2	3	S
	Planspiel	2	2	SU, Ü, Pr
19	Ausgewählte Kapitel der Stochastik und Statistik	6	8	SU, Ü
24	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4	5	SU, Ü
25	Bachelor-Arbeit	---	12	BA
Summe		12	30	

II. Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Die aktuellen Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer sind dem offiziellen Katalog "WMA-FWPM-Katalog" im Anhang zu entnehmen.

III. Praktisches Studiensemester und praxisbegleitende Lehrveranstaltungen

Praktisches Studiensemester im 6. Semester

Betreute Praxisphase

Lernziele

- Kennenlernen der betrieblichen Praxis im wirtschaftsmathematischen, aktuariellen Umfeld und Erlernen der studiengangsspezifischen Arbeitsmethodik in praktischen Aufgabenstellungen.
- Selbständige Arbeitsweise und erfolgreiche Kooperation in der Gruppe im betrieblichen Umfeld.
- Problembezogene Auswahl und ergebnisorientierter Einsatz der in den theoretischen Studiensemestern erworbenen Kenntnisse.
- Fähigkeit, Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse zu praktischen Fragestellungen geeignet zusammenzufassen, zu bewerten und zu kommunizieren.

Lerninhalte

Für das Praxissemester sind Unternehmen und Einrichtungen geeignet, die Arbeitsbereiche bieten, in denen wirtschaftsmathematische bzw. aktuarielle Aufgabestellungen bearbeitet werden und eine wirtschaftsmathematische bzw. aktuarielle Arbeitsmethodik gefordert wird. Dies sind z.B. entsprechende Fachabteilungen von Versicherungsunternehmen, Banken, Beratungsunternehmen und IT-Unternehmen.

Über das Praxissemester muss ein Praxisbericht angefertigt werden. Der Praxisbericht muss bzgl. Inhalt und Form vorgegebene Anforderungen erfüllen und ist termingerecht abzugeben.

Praxisblock 1

Die praktische Ausbildung wird begleitet durch einen vorbereitenden Praxisblock 1 vor dem praktischen Studiensemester. Er dient der Vorbereitung der Studierenden auf die Anforderungen in einer praktischen Tätigkeit im Bereich Wirtschaftsmathematik – Aktuarwissenschaften.

Lernziele

- Praktische Erfahrungen im Bereich der Sozial- und Methodenkompetenzen (Kommunikation, Verhandlungstechnik, Konfliktmanagement, Teamarbeit, Präsentation).
- Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen bei selbständiger Arbeit und auch bei Kooperationen in einer Gruppe.
- Fähigkeit, praktische Aufgabenstellungen und Lösungsansätze in angemessener Zeit zu strukturieren und Zielgruppen orientiert zu präsentieren.

- Überblick und Vertiefungen zu:
 - Aktuelle Arbeitsgebieten und praktischen Fragestellungen im wirtschaftsmathematischen und aktuariellem Umfeld.
 - Mathematischen und statistischen Methoden in der betrieblichen Praxis.
 - Anwendungen und Entwicklungen in der Informationstechnologie.
 - Wirtschaftswissenschaftliche Aufgabenstellungen im Unternehmen (z.B. Bilanzierung oder Marketing).
 - Strukturen und Organisation von Unternehmen und Einrichtungen.

Lerninhalte

Begleitete Einarbeitung, Strukturierung und Präsentation von praktisch orientierten Aufgabenstellungen, Lösungsansätzen und allgemeinen Themen aus dem Bereich Wirtschaftsmathematik – Aktuarwissenschaften.

Neben selbständiger Arbeit werden insbesondere Techniken zur Arbeit in der Gruppe vermittelt und an Fallbeispielen geübt.

Schwerpunkte:

- Einarbeitung in fachspezifische Themenbereiche
- Strukturierung von Arbeitsschritten, Zeitplanung und Organisation
- Teamarbeit
- Erstellen von Berichten
- Diskussion und Entscheidungsfindung
- Präsentation und Kommunikation

Praxisblock 2

Der Praxisblock 2 dient einem Abschluss der praktischen Ausbildung nach dem praktischen Studiensemester.

Lernziele

- Fähigkeit zur Reflexion der betreuten Praxisphase im Hinblick auf die Aufgabestellungen im Unternehmen, den verwendeten wirtschaftsmathematischen und aktuariellen Methoden und der eigenen Rolle im sozialen Umfeld in der Praxistätigkeit.
- Sichere und Zielgruppen orientierte Kommunikation von praktischen Arbeitsabläufen sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form.
- Erlangen der Kompetenz, berufliche Tätigkeiten hinsichtlich Aufgabestellungen, Vorgehensweisen und Verantwortlichkeiten kompakt darzustellen und bzgl. übergeordneter Aufgabengebiete eines Unternehmens bzw. einer Einrichtung einzuordnen.
- Breiter Einblick in berufstypische Aufgabengebiete und in Strukturen von Unternehmen und Einrichtungen.

Lerninhalte

Die schriftlichen Praxisberichte (siehe Hinweise im Anhang) werden vorgelegt, präsentiert und bewertet. Die im Praxisblock 1 erlernten Fähigkeiten werden auf die individuellen Praxistätigkeiten angewandt. In Diskussionen werden Rückmeldungen gesammelt, die eine Bewertung und Optimierung der Kommunikationsfähigkeiten ermöglichen.

Hinweise zum Praxisbericht im Anhang.

IV. Leistungs- und Teilnahmenachweise

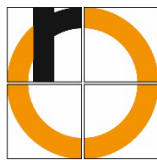
Die jeweils aktuellen Leistungsnachweise finden sich auf der Homepage.

Abkürzungen in den Leistungsnachweisen

CP	Credit Points / Leistungspunkte
FWPF	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach
Kol	Kolloquium
LN	Leistungsnachweis
mE	mit Erfolg abgelegt
Pr	Praktikum
PStA	Prüfungsstudienarbeit
S	Seminar
SU	Seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunden
TN	Teilnahmepflicht
Ü	Übung
VO	Vorlesung
ZV	Zulassungsvoraussetzung

V. Modulbeschreibungen

Siehe Modulhandbuch im Anhang



Modulhandbuch

zum

Bachelorstudiengang

**Wirtschafts-
mathematik.**
Dein Zukunfts-Plus.

Wirtschaftsmathematik-
Aktuarwissenschaften

PO 20282

Technische Hochschule Rosenheim
Technical University of Applied Sciences
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim
Deutschland

Inhalt

1 Analysis 1	4
2 Analysis 2	6
3 Lineare Algebra	8
4 Einführung: Stochastik, Statistik	10
5 Finanzmathematik	14
6 Grundlagen der Informatik	16
6.1 Einführung in die Informatik	17
6.2 Programmieren 1	20
7 Versicherungswirtschaftslehre	24
8 Englisch	26
8.1 Englisch 1	27
8.2 Englisch 2	29
9 Kommunikation	31
9.1 Kommunikation 1	32
9.2 Kommunikation 2	34
10 Differentialgleichungen	36
11 Numerik	38
12 FWPM Mathematik (Funktionalanalysis)	40
13 Seminar	42
14 Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen	43
14.1 Wahrscheinlichkeitstheorie	Fehler! Textmarke nicht definiert.
14.2 Statistische Anwendungen 1	46
15 Statistik 1	49
16 Fortgeschrittene Statistik	51
16.1. Statistik 2	52
16.2 Statistische Anwendungen 2	58
17 Personenversicherungsmathematik	62

18 Schadenversicherungsmathematik.....	65
19 Ausgewählte Kapitel der Stochastik und Statistik	67
20 Vertiefung.....	69
20.1 Bachelorseminar.....	70
20.2 Planspiel.....	71
21 Programmieren 2.....	73
22 Strukturen in der Informatik	76
22.1 Software-Engineering.....	77
22.2 Datenbanken	81
23 Unternehmenssteuerung	84
24 FWPM Modellierung und Enterprise Risk Management.....	86
25 Bachelorarbeit	89
27 Praxisblock 1	90
28 Praxisblock 2.....	92
29 Betreute Praxisphase	94
Wahlfach Versicherungsrecht.....	96

Hinweis bzgl. des Erscheinungsjahrs bei den Literaturangaben:

Bei mehreren Auflagen ist die aktuellste Auflage zu empfehlen.

1 Analysis 1	
Modulnummer	1
Modulbezeichnung	Analysis1
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Analysis1
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. Semester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Link
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Link
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht: 6 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 120 h Eigenstudium: 180 h
ECTS-Leistungspunkte	10
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh (Cooperation Schule Hochschule). Der Vorkurs Mathematik oder OMB+ decken diese Inhalte ab.
Angestrebte Lernergebnisse	Ziel ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse mathematischer Grundlagen, Arbeitsweisen oder Prinzipien. Die Studierenden sind dann befähigt mathematische Aufgabenstellungen zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der vertieften Kenntnisse mathematischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig mit weiterführenden mathematischen Themengebieten auseinanderzusetzen.
Inhalte	Axiomatischer Aufbau der Mathematik (Zahlensystem, Körperaxiome, komplexe Zahlen) Beweisprinzipien

	Konvergenzanalyse bei Zahlenfolgen und –reihen Grundlegender Funktionen und ihre Eigenschaften Differentialrechnung für Funktionen mit einer Variablen Integrationsbegriffe für Funktionen mit einer Variablen
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Forster, Analysis1 Königsberger, Analysis 1

2 Analysis 2	
Modulnummer	2
Modulbezeichnung	Analysis 2
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Analysis2
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. Semester (SS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Link
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Link
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 90 h Eigenstudium: 150 h
ECTS-Leistungspunkte	8
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Kenntnisse aus Analysis1 und Linearer Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Ziel ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse mathematischer Grundlagen und ihrer Anwendungen. Die Studierenden sind dann befähigt mathematische Aufgabenstellungen zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der vertieften Kenntnisse mathematischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig mit weiterführenden mathematischen Themengebieten auseinanderzusetzen.
Lerninhalte	Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen Konvergenzanalyse bei Funktionenfolgen und Potenzreihen, Taylorreihen und ggf. Fourier-Reihen

	Topologie, Funktionen und Kurven im $\mathbf{R}^n$ Differentialrechnung im $\mathbf{R}^n$ Integralrechnung im $\mathbf{R}^n$, einschließlich ausgewählter Integralsätze
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Forster, Analysis1, Analysis 2 Königsberger, Analysis 1, Analysis 2

3 Lineare Algebra	
Modulnummer	3
Modulbezeichnung	Lineare Algebra
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	LA
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	1. Semester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Helbig
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Helbig
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 8 SWS
Arbeitsaufwand	120 Stunden Präsenzzeit, 180 Stunden Selbststudium
Kreditpunkte	10
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh (Cooperation Schule Hochschule). Der Vorkurs Mathematik oder OMB+ decken diese Inhalte ab.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Linearen Algebra. Sie verstehen den logischen und formalen Aufbau der beteiligten mathematischen Strukturen. Sie verstehen den mathematischen Abstraktionsprozess, der von speziellen zu allgemeineren Strukturen führt.
Lerninhalte	Grundlagen: Logik, Mengen, Funktionen Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Rang und Determinante Vektorräume, Basis und Dimension Lineare Abbildungen und darstellende Matrizen Eigenwerttheorie und Diagonalisierung Skalarprodukte und euklidische Vektorräume Orthogonale Matrizen und Hauptachsentransformation

Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Lineare Algebra - Eine Einführung für Studienanfänger, Gerd Fischer, Springer Verlag Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Gerd Fischer, Springer Verlag Tutorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1, Florian Modler, Martin Kreh, Springer Verlag

4 Einführung: Stochastik, Statistik	
Modulnummer	4
Modulbezeichnung	Einführung: Stochastik, Statistik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Stoch
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. Studiensemester (SoSe)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS und Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 240 h Präsenzzeit: 90 h , Selbststudium: 150 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik, die sie an die Fertigkeit zur mathematische Beschreibung und Behandlung von Zufallserscheinungen heranführen. Man erwirbt die Kompetenz, das Zusammenspiel, aber auch die inhaltliche Trennung von wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen, deskriptiven/explorativen Datenanalysen von Stichproben und induktiven statistischen Verfahren zu beurteilen. Es werden folgende Fähigkeiten erworben: • Kompetenz für einen sicheren Umgang mit grundlegenden Verfahren der deskriptiven und explorativen Statistik wie z.B. grafische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen, Lagemaße, Streuungsmaße,

	Histogramm, empirische Verteilungsfunktion, empirische Korrelationskoeffizienten und Kontingenzmaße. • Kenntnisse der grundlegenden wahrscheinlichkeitstheoretischen und maßtheoretischen Definitionen der Elemente eines Wahrscheinlichkeitsraums. • Kenntnisse der Definitionen und der elementaren Rechenregeln für Wahrscheinlichkeitsmaße, bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastischer Unabhängigkeit und die Fertigkeit zum elementaren Umgang mit diesen grundlegenden Begriffen. • Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit den zentralen Begriffen: Zufallsvariable (definiert als messbare Abbildung), Verteilungsfunktion, Dichte, Verteilungsparameter (Erwartungswert, Varianz, Kovarianz), elementare stochastische Ungleichungen, Korrelation und Unabhängigkeit von Zufallsvariablen. • Vertiefte Kenntnisse zu diskreten und stetigen Zufallsvariablen mit Dichten. Kompetenz zum sicheren Umgang und geübte Rechenfertigkeiten mit Standard-Verteilungen wie z.B. Binomialverteilung, Hypergeometrische Verteilung, Poissonverteilung, Gleichverteilung, Exponentialverteilung und insbesondere Normalverteilung. Erste Kenntnisse bzgl. weiterer Test-Verteilungen, wie z.B. der Student-t-Verteilung. • Kenntnisse und Fertigkeiten in den Anwendungen des schwachen und starken Gesetzes der großen Zahlen, des zentralen Grenzwertsatzes und des Satzes von Glivenko-Cantelli. Kenntnis der stochastischen Konvergenzbegriffe. • Kompetenz im Verständnis der Grundverfahren der induktiven Statistik: Punktschätzung, Intervallschätzung und Testen von Hypothesen. • Kenntnis der qualifizierenden Eigenschaften von Schätzfunktionen (Erwartungstreue, Varianz-Minimierung und Konsistenz) und dem Prinzip der Maximum-Likelihood-Schätzung. Geübte Fertigkeit zur Berechnung von Maximum-Likelihood-Schätzern und Kompetenz zur Beurteilung und Bewertung von Punktschätzverfahren.
--	---

	• Kenntnis der grundlegenden Definitionen von Konfidenz-bereichen und von statistischen Signifikanztests (inklusive Gütefunktion und Teststärke). Geübte Fertigkeit in der Anwendung ausgewählter Konfidenzintervalle und Tests (z.B. approximativer und exakter Binomialtest, Gauß-Test, t-Test und Vorzeichen-Test)
Inhalt	1. Grundlagen der deskriptiven und explorativen Statistik 2. Wahrscheinlichkeitsraum 3. Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit 4. Zufallsvariable und Verteilungsfunktion 5. Verteilungsparameter 6. Normalverteilung und Testverteilungen 7. Gesetze der großen Zahlen 8. Schätzfunktionen 9. Konfidenzbereiche 10. Testen von Hypothesen
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	[1] Becker, T.; Herrmann R.; Heumann, C.; Pilz, S.; Sandor, V.; Schäfer, D.; Wellisch, U. (2024): Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden – Angewandte Stochastik für die actuarielle Praxis. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [2] Becker, T., Herrmann, R., Sandor V., Schäfer, D., Wellisch U. (2016) Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden – Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch für Aktuarien. Springer, Berlin. [3] Behnen, K., Neuhaus, G. (2003) <i>Grundkurs Stochastik</i>. PD Verlag, Heidenau. [4] Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G. (2003) <i>Statistik Der Weg zur Datenanalyse</i>. Springer, Berlin. [5] Gännsler, P., Stute, W. (1977) <i>Wahrscheinlichkeitstheorie</i>. Springer, Berlin. [6] Georgii, H.-O. (2009) <i>Stochastik Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</i>. De Gruyter, Berlin. [7] Lehn, J., Wegmann, H. (2006) <i>Einführung in die Statistik</i>. Teubner, Wiesbaden.

	[8] Krickeberg, K., Ziezold, H. (1995) <i>Stochastische Methoden</i>. Springer, Berlin. [8] Tukey, J.W. (1977) <i>Exploratory Data Analysis</i>. Addison-Weseley, Reading Massachusetts.
--	--

5 Finanzmathematik	
Modulnummer	5
Modulbezeichnung	Finanzmathematik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	FiMa
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. Studiensemester (SoSe)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm
Dozent(in)	Prof. Dr. André Herzwurm
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht und Übungen / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 150 h Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 1, Lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlernen die Bewertung von Zahlungsströmen, die die Grundlage für die Finanz- und Versicherungswirtschaft sind. Insbesondere sind sie in der Lage Finanztitel und Derivate in zeit- und zustandsdiskreten Modellen zu bewerten.
Inhalt	1. Elementare Finanzmathematik: Zahlungsströme unter Sicherheit: Renten-, Tilgungs- und Renditerechnung 2. Anleihen: Kurs- und Renditerechnung, Durationskonzepte, fristigkeitsabhängige Zinssätze 3. Zahlungsströme unter Risiko bei deterministischem Zins: Binomialmodell, Bewertung von Derivaten mit Duplikation

	und risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten, State-Space-Modelle
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Albrecht, Peter, <i>Grundprinzipien der Finanz- und Versicherungsmathematik</i> , Schäffer-Pöschl, 2007 Kremer, J., <i>Preise in Finanzmärkten</i> , Springer Gabler, 2017.

6 Grundlagen der Informatik	
Modulnummer	6
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik
Modulniveau	
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	6.1 Einführung in die Informatik 6.2 Programmieren 1
Studiensemester	1. und 2.Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht 4 SWS / Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 210 h mit Anwesenheit 90 h, Eigenleistung 120 h
Kreditpunkte	8
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 6.1 und 6.2
Lerninhalte	
Studien-/ Prüfungsleistungen	
Literatur	

6.1 Einführung in die Informatik	
Modulnummer	6
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik
Lehrveranstaltung	6.1 Einführung in die Informatik
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Inf
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90h mit Anwesenheit 30 h, Eigenleistung 60 h
Kreditpunkte	3
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Grundlagen der Rechnerarchitektur sicher anzuwenden: - Die von-Neumann-Architektur zu erläutern und deren Prinzipien sicher anzuwenden. - Den Aufbau des Speichers zu verstehen, insbesondere die Konzepte von Bit und Byte, Binärzahlen und Hexadezimalzahlen. Informationsdarstellung im Rechner zu verstehen und umzusetzen: - Die Darstellung von Zeichen mit dem ASCII-Code zu erklären. - Natürliche Zahlen mittels Binärzahlen, ganze Zahlen mit dem Zweierkomplement-Verfahren sowie rationale und

	reelle Zahlen mit der IEEE-Gleitkommadarstellung darzustellen und zwischen den Darstellungen sicher umzurechnen. ○ Binärarithmetik, insbesondere die Grundrechenart Addition im Binärsystem durchzuführen und die Grundrechenarten Subtraktion, Multiplikation und Division entsprechend der Umsetzung arithmetischer Operationen in Rechnern auf die Addition zurückzuführen. 3. Kenntnisse über den Aufbau und die Arbeitsweise moderner Computer zu demonstrieren: ○ Den schematischen Aufbau heutiger Computerhardware zu beschreiben. ○ Die Verarbeitung von Maschinenbefehlen durch den Befehlszyklus des Steuerwerks sowie Rechenoperationen im Rechenwerk zu analysieren. ○ Die grundlegenden Funktionen von Betriebssystemen, insbesondere der Rechnerkernzuteilung und der Speicherverwaltung, zu erklären. 4. Methoden der formalen Logik und Programmierung sicher anzuwenden: ○ Die Boolesche Algebra zu verstehen und in praktischen Anwendungen zu nutzen. ○ Die Syntax und Semantik von Visual Basic for Applications (VBA) sicher anzuwenden, insbesondere: ▪ Elementare Datentypen, Variablen und Konstanten zur Informationsdarstellung ▪ Kontrollstrukturen zur Ablaufsteuerung ○ Zu Problemstellungen bei Summen-, Produktbildungs- und Näherungsverfahren Algorithmen zu formulieren, in Struktogrammen zu visualisieren und in VBA zu implementieren.
Lerninhalte	• Speicheraufbau und -nutzung • Informationsdarstellung: Binärdarstellung, Hexadezimaldarstellung, Komplementdarstellung, IEEE-Format, ASCII-Darstellung • Binärarithmetik • Boolesche Algebra • Hardwarekomponenten • Betriebssystemaufbau

	• Mainframe (sehr grob) • Datentypen, Variable, Kontrollstrukturen und Struktogramme • Algorithmen zu Summen-, Produktbildungs- und Näherungsverfahren
Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Herold H., Lurz B., Wohlrab J., Grundlagen der Informatik, Praktisch – Technisch – Theoretisch, Pearson Studium, 2007 • Gumm H.P., Sommer M., Einführung in die Informatik, Oldenbourg, 2009, 8. Auflage • Meyer J., Vom Kerbholz zur Curta: Die Geschichte der mechanischen Rechenhilfsmittel, www.rechenhilfsmittel.de, 16.01.2003 • Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv • Walkenbach J., Excel-VBA für Dummies, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2013, 1. Auflage

6.2 Programmieren 1	
Modulnummer	6
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik
Lehrveranstaltung	6.2 Programmieren 1
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Prog1
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS, Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h mit Anwesenheit 60h, Eigenleistung 90h
Kreditpunkte	5
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	6.1 Einführung in die Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Mit grundlegenden Konzepten der Programmierung sicher umzugehen: ◦ Variablen und Konstanten unter Einsatz grundlegender Datentypen zu deklarieren und zu verwenden, ◦ Zuweisungen sicher durchzuführen, ◦ Operatoren korrekt in Rechenoperationen anzuwenden, ◦ Ein- und Ausgabebefehle effektiv zu verwenden, ◦ Kontrollstrukturen zur Steuerung des Programmablaufs zu implementieren,

- **Zur Erstellung von Programmen basierend auf den grundlegenden Konzepten der Programmierung sicher fähig zu sein:**
 - Algorithmen zur Lösung von Problemen, die mithilfe grundlegender Programmierkonzepte bewältigt werden können, zu entwickeln,
 - diese Algorithmen in funktionierende Programme der Programmiersprache C umzusetzen,
 - Testkonzepte, um die Funktionalität und Korrektheit der Programme zu validieren, zu entwickeln.
- **Algorithmischen Zerlegung zu verstehen:**
 - den Top-Down-Ansatz zu verstehen, um Algorithmen in kleinere, handhabbare Komponenten zu zerlegen.
- **Funktionen sicher zu schreiben und zu verwenden:**
 - Funktionen mit formalen Ein- und Ausgangsparametern, sowohl mit als auch ohne Rückgabewert zu schreiben,
 - (Bibliotheks-)Funktionen effektiv bei vorgegebenem Funktionsprototyp mit aktuellen Ein- und Ausgangsparametern zu verwenden,
 - rekursive Funktionen sicher und korrekt zu implementieren,
 - die passende Art der Rekursion zu wählen, um ein vorliegendes Problem effizient zu lösen.
- **Mit Datenstrukturen kompetent umzugehen:**
 - a) Umgang mit **Zeigern** (pointers):
 - Zeiger auf verschiedene Datentypen zu deklarieren und zu initialisieren,
 - Zeiger zur Manipulation von Variablen und Speicheradressen zu verwenden.
 - b) Umgang mit **Arrays**:
 - eindimensionale und mehrdimensionale Arrays zu deklarieren und zu definieren,
 - Variablen für Arrays zu deklarieren und diese zu initialisieren,
 - gezielt auf einzelne Elemente oder Teilbereiche von Arrays zuzugreifen,
 - mithilfe von Zeigern auf einzelne Elemente zuzugreifen.

	c) Umgang mit Enumerationen (enum): ◦ Enumerationen zu deklarieren und diese zur Definition von Konstanten mit aussagekräftigen Namen zu nutzen, ◦ Variablen auf Basis von Enumerationen zu deklarieren und diese in Kontrollstrukturen zu verwenden, ◦ mithilfe von Zeigern auf diese Variablen zuzugreifen. d) Umgang mit Typumdefinitionen (typedef): ◦ typedef zu verwenden, um komplexe Datentypen zu vereinfachen und benutzerfreundlichere Bezeichnungen für bestehende Datentypen zu erstellen. e) Umgang mit Verbunde/Strukturen (structs): ◦ benutzerdefinierte Datentypen mithilfe von Strukturen zu definieren ◦ Variablen von strukturierten Datentypen zu deklarieren und diese zu initialisieren, ◦ auf einzelne Komponenten von Strukturen zu zugreifen und deren Werte zu manipulieren, ◦ mithilfe von Zeigern auf einzelne Komponenten von Strukturen zu zugreifen und deren Werte zu manipulieren. f) Umgang mit Feldern von Strukturen (Arrays of structs): ◦ Felder zu erstellen, deren Elemente aus Strukturen bestehen, ◦ solche Felder zu initialisieren und auf deren Komponenten zu zugreifen. g) Umgang mit einfach verketteten Listen als Vertreter der dynamischen Datenstrukturen: ◦ verkettete Listen mithilfe von Strukturen und Zeigern zu definieren, ◦ grundlegende Operationen wie Hinzufügen, Entfernen und Suchen von Elementen in verketteten Listen zu implementieren. • Das Verwenden von Dateien zu kennen.
Lerninhalte	Grundlagen der Programmierung in der Programmiersprache C: • Basisdatentypen, Variable und Konstanten • Formatierte Ein- und Ausgabe • Operatoren • Kontrollstrukturen

	• Funktionen mit formalen und aktuellen Ein- und Ausgangsparametern, mit und ohne Ergebnis, lokale Variable, rekursive Funktionen, • Abgeleitete Datenstrukturen: Aufzählung, Zeiger, Feld, Verbund, • Arbeiten mit Dateien • Dynamische Datenstrukturen und zugehörige Algorithmen
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Einsteigerkurs in das Programmieren mit ANSI C, 2011, http://de.wikibooks.org/wiki/ • Kernighan W., Richie D., Programmieren in C, B. Hanser, 2. Ausgabe, ISBN 3-446-15497-3 • Klingebiel P. in C, Eine Einführung, Vorlesung der Hochschule Fulda, überarbeitet 2010, http://www2.hs-fulda.de/~klingbiel/c-vorlesung/index.htm • Schwanbeck H., Eine Einführung in C, 2002, http://www.stud.tu-ilmenau.de/~schwan/cc/node1.html • Wolf J., C von A bis Z: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing; 3. Aufl., 2009, ISBN 978-3-8362-1411-7

7 Versicherungswirtschaftslehre	
Modulnummer	7
Modulbezeichnung	Versicherungswirtschaftslehre
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	VersWL
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 150 h 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	--
Angestrebte Lernergebnisse	• Teilnehmer verstehen wirtschaftliche Zusammenhänge in der Versicherungswirtschaft und kennen die Geschäftstätigkeit von Versicherungsunternehmen. • Teilnehmer können volks- und betriebswirtschaftliche Fragestellungen in Bezug auf die Versicherungswirtschaft erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten einer Lösung zuführen
Lerninhalte	1. Sozialversicherung, Privatversicherung, betriebliche Altersversorgung und Demographie - Charakteristika und Unterschiede der verschiedenen Systeme - Auswirkungen der demographischen Entwicklung auf die

	unterschiedlichen Versicherungssysteme - Versicherbarkeit 2. Versicherungs- und Finanzmarktprodukte - Übersicht Versicherungszweige - Finanzielle Vorsorge- und Finanzprodukte außerhalb der Versicherungswirtschaft 3. Volkswirtschaftslehre - Theoretische Grundlagen (Mikro- und Makroökonomie) - Grundlagen der Versicherungsnachfragetheorie 4. Betriebswirtschaftslehre - Betriebliche Organisation von Versicherungsunternehmen - Unternehmensverfassung / Institutionelle Aspekte - Geschäftsprozesse / Aufbauorganisation - Ablauforganisation / betriebliche Funktionen
Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 5. Auflage, 2019 • Farny, D.: Versicherungsbetriebslehre, 5. Aufl., 2011 • Farny, D. / Helten, E. / Koch, P. / Schmidt, R. (Hrsg.): Handwörterbuch der Versicherung (HdV), 1988 • Führer, C. / Grimmer, A.: Versicherungsbetriebslehre, 2009 • Gondring, H.: Versicherungswirtschaft: Handbuch für Studium und Praxis, 2015 • Nguyen, T.; Romeike, F.: Versicherungswirtschaftslehre: Grundlagen für Studium und Praxis, 2012 • Schradin, H. / Malik, A.: Betriebswirtschaftslehre der Versicherung; Institut für Versicherungswissenschaft an der Universität zu Köln; Mitteilungen 1/2008 • Schulenburg, J. M.: Versicherungsökonomik, 2014 • Zweifel, P. / Eisen, R.: Versicherungsökonomik, 2. Aufl., 2013

8 Englisch	
Modulnummer	8
Modulbezeichnung	Englisch
Modulniveau	Bachelorstudium
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	Eng1 und Eng2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Englisch 1 und Englisch 2
Studiensemester	1.Semester und 2.Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr. Mathias Arden
Dozent(in)	Sarah Swalef
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 120 h 60 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Fachabiturniveau (FOS) Englisch
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen Englisch 1 und Englisch 2
Lerninhalte	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

8.1 Englisch 1	
Modulnummer	8
Modulbezeichnung	Englisch
Lehrveranstaltung	8.1 Englisch 1
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Eng1
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	1.Semester
Dozent(in)	Sarah Swalef
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h (30 h Präsenzzeit + 30 h Selbststudium)
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Fachabiturniveau (FOS) Englisch
Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung kommunikativer und interkultureller Kompetenzen für den internationalen Arbeitsmarkt im Fachbereich
Lerninhalte	- Corporate Meet & Greet; Networking mit Geschäftspartnern und auf Messen - Grundlagen der schriftlichen Geschäftskommunikation: Emails und Chats; Standardformate (Proposals, Enquiries, Pitching, Beschwerde-Management); britisches vs. amerikanisches Englisch - Zahlen und mathematische Ausdrücke - Kurzpräsentationen (Einzel- und Gruppenvorträge) mit Fokus auf Tendenzen und Geschäftszahlen, Beschreibung von Graphiken und Statistiken - Diskussion zu fachbezogenen Themengebieten (Wirtschaft, Finanz und Versicherungswesen) - Persuasive Gesprächsstrukturen und Verhandlungsstrategien

Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 Minuten
Literatur	- Digitale Tools (DeepL; Linguee; Oxford Dictionary etc.) - Weitere Fachliteratur wird im Kurs empfohlen

8.2 Englisch 2	
Modulnummer	8
Modulbezeichnung	Englisch
Lehrveranstaltung	8.2 Englisch 2
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Eng2
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
Studiensemester	2.Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr. Mathias Arden
Dozent(in)	Sarah Swalef
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h (30 h Präsenzzeit + 30 h Selbststudium)
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Fachabiturniveau (FOS) Englisch
Lernziele	Vermittlung kommunikativer und interkultureller Kompetenzen für den internationalen Arbeitsmarkt im Fachbereich
Angestrebte Lernergebnisse	- Small Talk in beruflichen Situationen, fachlich orientierte Diskussionen und Vorstellungsgespräche - Business Meetings: Terminvereinbarung, aktive Teilnahme und Organisation, Vorsitz und Protokoll - kurze Fachpräsentationen mit Q&A Sessions - Diskussion zu aktuellen Artikeln, Videos und Audiobeiträgen/Podcasts aus den Themengebieten Wirtschaft, Finanz und Versicherungswesen - Vertiefung von persuasiven Gesprächsstrukturen und Verhandlungsstrategien
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 Minuten

Literatur	- Digitale Tools (DeepL; Linguee; Oxford Dictionary etc.) - Weitere Fachliteratur wird im Kurs empfohlen
------------------	--

9 Kommunikation	
Modulnummer	9
Modulbezeichnung	Kommunikation
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Zwei Semester
ggf. Kürzel	Kom1 und Kom2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Kommunikation 1 und Kommunikation 2
Studiensemester	2. und 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Becker
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Becker
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum 4SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 120 h Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 9.1 und 9.2
Inhalt	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

9.1 Kommunikation 1	
Modulnummer	9
Modulbezeichnung	Kommunikation
Lehrveranstaltung	9.1 Kommunikation 1
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Kom1
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
Studiensemester	2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Becker
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Becker
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 30 h
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die zentralen theoretischen Aspekte von Kommunikation im beruflichen Kontext. Die Teilnehmer werden sensibilisiert, Situationen richtig einzuschätzen und relevante kommunikative Fähigkeiten zu trainieren.
Inhalt	▪ Anwendungskontexte der Kommunikation ▪ Kommunikation am Arbeitsplatz: Karriere und Führung ▪ Modelle der Kommunikation ▪ Informationsverarbeitung, Störungen in der Kommunikation und deren Vermeidung ▪ Aufbau von Sympathie und Vertrauen ▪ Rolle der Menschenbilder in der Kommunikation

	▪ Entscheidungsverhalten, Beeinflussung und Manipulation ▪ Aspekte des Senders, des Empfängers, der Nachricht, der Medien und des Kontextes von Kommunikation ▪ Kommunikationstechniken ▪ Körpersprache
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 - 180 min (ggf. Multiple Choice)
Literatur	Foliendownload in der Community und Online-Lerntexte auf der wpgs.de: Link: https://wpgs.de/fachwissen/

9.2 Kommunikation 2	
Modulnummer	9
Modulbezeichnung	Kommunikation
Lehrveranstaltungen	9.2 Kommunikation 2
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	Komm2
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Becker
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Becker
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 30 h
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die zentralen Aspekte des Kommunizierens und Präsentierens im beruflichen Kontext und können diese Kenntnisse erfolgreich in die Praxis umsetzen.
Inhalt	▪ Vorbereitung einer Präsentation ▪ Recherche und Vorbereitung ▪ Aufbau und Inhalte ▪ Didaktik ▪ Stimme und Atmung ▪ Rhetorik und Sprache ▪ Körpersprache ▪ Medieneinsatz und Visualisierung

	▪ Umgang mit den Zuhörern / Interaktion ▪ Praktisches Präsentationstraining mit Feedback
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder Kolloquium oder Prüfungsstudienarbeit
Literatur	siehe Vorlesungsunterlagen

10 Differentialgleichungen	
Modulnummer	10
Modulbezeichnung	Differentialgleichungen
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	DGI
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Achim Schulze
Dozent(in)	Prof. Dr. Achim Schulze
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht und Übungen / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 240 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 150 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Anwendungsgebiete von Differentialgleichungen. Sie verstehen die Lösungsmethoden für spezielle Gewöhnliche Differentialgleichungen und lineare Differentialgleichungssysteme sowie einfache numerische Lösungsverfahren. Sie beherrschen Aussagen zur Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen.
Inhalt	1. Beispiele von gewöhnlichen Differentialgleichungen 2. Lösungsmethoden für Differentialgleichungen 1. Ordnung und Anwendungen 3. Der Satz von Picard Lindelöf

	4. Differentialgleichungen höherer Ordnung mit Anwendungen 5. Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Heuser, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer Walter, W., Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Alt, Differential Equations and their Applications

11 Numerik	
Modulnummer	11
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Num
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Achim Schulze
Dozent(in)	Prof. Dr. Achim Schulze
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht und Übungen / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 240 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 150 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen einige der wichtigsten numerischen Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Problemen. Sie können numerische Algorithmen am Computer implementieren und verstehen die Standardverfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, der linearen Ausgleichsrechnung und der numerischen Integration.
Inhalt	1. Einführung in die numerische Mathematik und Octave/Matlab 2. Lineare Gleichungssysteme - Eliminationsverfahren

	3. Lineare Gleichungssysteme – iterative Verfahren 4. Lineare Ausgleichsrechnung und Einführung in nichtlineare Ausgleichsrechnung 5. Nichtlineare Gleichungen 6. Numerische Integration
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Hanke-Bourgeois, M., Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg+Teubner Dahmen, W. & Reusken, A., Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

12 FWPM Mathematik (Funktionalanalysis)	
Modulnummer	12
Modulbezeichnung	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul Mathematik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	FWPMMathe
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	Funktionalanalysis
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Klaus Wilderotter
Dozent(in)	Prof. Dr. Klaus Wilderotter
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS, Übungen / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 210 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 120 h
Kreditpunkte	7 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen das große Leitmotiv der Funktionalanalysis: Die Verschmelzung algebraischer und topologischer Strukturen. Sie können Konzepte der linearen Algebra mit solchen der Analysis und Topologie verknüpfen. Sie erlangen Fertigkeiten in der Untersuchung unendlich dimensionaler Vektorräume und der Abbildungen auf solchen. Die Teilnehmer können die abstrakten Methoden anwenden auf wichtige konkrete Beispiele: Differential- und Integraloperatoren zwischen Funktionenräumen, Numerische Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie
Lerninhalte	1. Metrische Räume

	2. Normierte Räume. Banachräume 3. Innenprodukträume. Hilberträume 4. Fundamentale Theoreme für Banachräume
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Alt, H.W. Lineare Funktionalanalysis: Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, 2012 • Heuser, H. Funktionalanalysis: Theorie und Anwendung, Teubner, 2006 • Hirzebruch, F., Scharlau, W. Einführung in die Funktionalanalysis, Spektrum Akademischer Verlag, 1991 • Kaballo, W. Grundkurs Funktionalanalysis, Spektrum Akademischer Verlag, 2018 • Kreyszig, E. Introductory Functional Analysis with Applications, Wiley, 1989 • Werner, D. Funktionalanalysis, Springer, 2018

13 Seminar	
Modulnummer	13
Modulbezeichnung	Seminar
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Sem
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Sandor
Dozent(in)	Alle Dozenten der Mathematik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminar/ 2SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte	3
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Modul 4 Einführung in Stochastik, Statistik
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erarbeiten selbständig ein mathematisches Thema. Sie recherchieren selbständig mathematische Literatur können sie richtig einordnen. Sie tragen über ein mathematisches Thema vor, können fachwissenschaftliche Diskussionen führen und eine schriftliche Ausarbeitung verfassen.
Lerninhalte	Mathematische Themen
Studien-/Prüfungsleistungen	Prüfungsstudienarbeit, Seminarvortrag
Literatur	Gemäß Themenwahl

14 Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen	
Modulnummer	14
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	WTh
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	12.1 Wahrscheinlichkeitstheorie 12.2 Statistische Anwendungen
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm / Dr. Manuela Feistl-Held
Dozent(in)	Siehe Lehrveranstaltungen 14.1 und 14.2
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht 5 SWS, Übung 2 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 360 h Präsenzzeit: 135 h Selbststudium: 225 h
Kreditpunkte	12 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 1 und 2, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 14.1 und 14.2
Lerninhalte	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

14.1 Wahrscheinlichkeitstheorie	
Modulnummer	14
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Lehrveranstaltung	14.1 Wahrscheinlichkeitstheorie
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	WTh
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm
Dozent(in)	Prof. Dr. André Herzwurm
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS, Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 240 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 150 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 1 und 2, Lineare Algebra, Einführung in die Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundlagen und wichtigsten Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie der Maß- und Integrationstheorie. Sie können Wahrscheinlichkeiten und Momente von vielen Verteilungen berechnen. Sie können Integrale bzgl. des Lebesgue-Maßes, des Zählmaßes und bzgl. verschiedener Wahrscheinlichkeitsverteilungen interpretieren und berechnen. Sie verstehen, welche Verteilung sich zur Modellierung praktischer Beispiele eignet.
Lerninhalte	1. Mengensysteme und messbare Abbildungen 2. Inhalte und Maße (u.a. Fortsetzungssätze und Lebesgue-Maß)

	3. Lebesgue-Integral (Konstruktion, monotone und majorisierte Konvergenz, Maße mit Dichten, L^p-Räume) 4. Produkträume und Satz von Fubini 5. Zufallsvariablen und ihre Verteilung, Unabhängigkeit und Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen 6. 0-1-Gesetze, Gesetze der großen Zahlen, charakteristische Funktionen und zentraler Grenzwertsatz
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 min
Literatur	1. Billingsley, P., Probability and Measure. Anniversary Edition (2012) 2. Georgii, H.-O., Stochastik, De Gruyter (2015) 3. Klenke, A., Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer (2020) 4. Meintrup, D., Schäffler, S., Stochastik, Springer (2005) 5. Elstrodt, J., Maß- und Integrationstheorie, Springer (2018)

14.2 Statistische Anwendungen 1	
Modulnummer	14
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Veranstaltung	14.2 Statistische Anwendungen 1
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	StatAnw1
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	3 Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm / Dr. Manuela Feistl-Held
Dozent(in)	Dr. Manuela Feistl-Held
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 1 SWS, Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 120 h Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 75 h
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik, Finanzmathematik, Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studentinnen und Studenten können mit der Statistiksoftware „R“ Computergestützte Datenanalyse betreiben. Sie kennen die grundlegenden Funktionalitäten, die Syntax und die Anwendungen von R. Die Studentinnen und Studenten können die Analysesprache R dazu verwenden, praktische Problemstellungen zu bearbeiten, wie z.B. den Datenimport, die Aufbereitung von Daten oder das Erstellen professioneller Grafiken. Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundlagen des Tabellenkalkulationsprogramms „Excel“ von Microsoft inklusive der Programmiersprache „Visual Basic“.

Lerninhalte	R: • Grundlagen der Entwicklungsumgebung und Programmiersprache R - Installation von R und Verwendung von packages - Interaktives Arbeiten mit der R-Konsole - Verwendung der R-Hilfe - Aufbau, Definition und Anwendung von R-Funktionen - Variablen, Datentypen und Datenstrukturen - Verwendung von Skriptfiles • Selektionen in R-Dataframes • Einlesen und Eingabe von Daten in R • Umgang mit fehlenden Werten • Speicherung und Export von R-Dateien • Kontrollstrukturen • Grafikerzeugung mit R • Deskriptive und explorative Statistik mit R • Beispiel für induktive Statistik mit R: Binomialtest • Pseudo-Zufallszahlen, Verteilungskennzahlen und Simulation Excel/VBA: • Einführung in das Tabellenkalkulationsprogramm: Excel • Deskriptive Statistik mit Excel • Makroprogrammierung in Excel • Einführung in die Programmiersprache Visual Basic • Stochastik mit Excel
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder Kolloquium, Prüfungsstudienarbeit
Literatur	Excel/VBA: • Martin, R.: Berechnungen in Excel, Hanser-Verlag, München (2007). • Helmut Vonhoegen: Excel- Das umfassende Handbuch, Galileo Computing (2007) • R: • Ligges, U. (2007): Programmieren mit R. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

	• Pruscha, H. (2006): Statistisches Methodenbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. • R Development Core Team (2017a): R Data Import/Export. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://cran.r-project.org/manuals.html.. • R Development Core Team (2017b): R Installation and Administration. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://cran.r-project.org/manuals.html.. • R Development Core Team (2017c): R Language Definition. R Foundation for • Venables, W. N., Smith, D. M., und the R Development Core Team (2017): An Introduction to R. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://cran.r-project.org/manuals.html.
--	--

15 Statistik 1	
Modulnummer	15
Modulbezeichnung	Statistik 1
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Stat1
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	Statistik 1
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Dozent(in)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS, Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 210 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 120 h
Kreditpunkte	7 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Schätz- und Testverfahren, die Hauptsätze der Normalverteilungstheorie und die Monte-Carlo-Methode. Sie können Schätzer berechnen und Tests auswerten. Die Studierenden erkennen, welcher Test in welcher Situation zu verwenden ist.
Lerninhalte	1. Parameterschätzung 2. Eigenschaften von ML-Schätzern 3. Bereichsschätzer 4. Normalverteilungstheorie 5. Testtheorie

	6. Optimale Tests 7. Einige spezielle Testprobleme 8. Monte-Carlo-Methode
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	1. Behnen, K., Neuhaus, G., Grundkurs Stochastik. 4. Auflage, B.G.Teubner Verlag (2003) 2. Becker, T., Heumann, C., Pilz, S., Herrmann, R., Sandor, V., Schäfer, D., Wellisch, U., <i>Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden</i> , 2. Auflage Springer 2024 3. Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I. und Tutz, G., Statistik. 8. Auflage, Springer (2016) 4. Georgii, H.-O., Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 5. Auflage, de Gruyter Lehrbuch (2015) 5. Krengel, U., Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 8. Auflage, Springer (2005) 6. Lehn, J., Wegmann, H., Einführung in die Statistik. 5. Auflage, BG Teubner (2012) 7. Meintrup, D., Schäffler, S., Stochastik, Springer (2005) 8. Pruscha, H., Vorlesungen über Mathematische Statistik, 2. Auflage, BG Teubner (2000) 9. Venables, W.N., An Introduction to R, http://www.cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf (abgerufen am 24.7.2017)

16 Fortgeschrittene Statistik	
Modulnummer	16
Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Statistik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	16.1.Statistik 2 und 16.2 Statistische Anwendungen 2
Studiensemester	5. Studiensemester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 5 SWS und Übung / 2 SWS und Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 360 h Präsenzzeit: 135 h Selbststudium: 225 h
Kreditpunkte	12 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik 1, Numerik
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 16.1 und 16.2
Inhalt	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

16.1. Statistik 2	
Modulnummer	16
Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Statistik
Lehrveranstaltung	16.1 Statistik 2
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Stat2
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	5. Studiensemester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS und Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 240 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 150 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik 1, Numerik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen das Modell der mathematischen Statistik und die Bewertung von Schätzfunktionen anhand ihrer qualifizierenden Eigenschaften (Erwartungstreue, Konsistenz und Varianzminimalität). Die Studierenden können auf Basis der Definitionen von linearen Modellen (LM) und verallgemeinerten linearen Modellen (GLM) die Anwendbarkeit der Modelltypen (z.B. an Beispielen aus dem aktuariellen Bereich, der Medizin, dem Marketing oder aus dem technischen Bereich) beurteilen. Die Studierenden verstehen die Unterschiede von LM und GLM hinsichtlich Modellannahmen,

	Schätzmethoden, Bedeutung der asymptotischen Inferenz und Lösbarkeit der Schätzgleichungen. Die Studierenden verstehen, wie die theoretischen Modelle in Statistik-Software (vor allem am Beispiel von R) numerisch implementiert werden. Die Studierenden können Modellwahlstrategien (stepwise Algorithmen, best subset, AIC, BIC, Regularisierungstechniken, Lorenzkurve, Ginikoeffizient und Liftchart) anwenden und beurteilen. Sie können die Gültigkeit der theoretischen Modellvoraussetzungen und die Modellgüte in praktischen Fällen bewerten. Die Studierenden kennen die Anwendungsmöglichkeiten von Bootstrap-Methoden und Kreuzvalidierung. Sie sind sich der Bedeutung von under- und overfitting bei der prädiktiven statistischen Modellierung bewusst. Über das LM und GLM hinaus kennen die Studierenden Modellerweiterungen in Richtung gewichtetes GLM und im Rahmen von generalisierten Minimum-Quadrat (MQ) Schätzern im LM mit heteroskedastischer Fehlerstrukturen und korrelierten Fehlern (Kriteriumsvariablen als diskrete stochastische Prozesse, d.h. Zeitreihenstrukturen). Die Studierenden kennen weitere mögliche Verallgemeinerungen bei Regressionsmodellen (z.B. nichtlineare und nicht-parametrische Regression). Neben dem sicheren Umgang und dem theoretischen Verständnis der Minimum-Quadrat Methode und der Maximum Likelihood (ML) Methode zur Konstruktion von Schätzern kennen die Studierenden die elementare Theorie von Bayes-Schätzern und können diese anwenden. Bzgl. des LM erwerben die Studierenden im Detail folgende Kompetenzen: • Sie können einfache und multiple lineare Regressionsmodellen, Varianz- und Kovarianzanalyse (inklusive Signifikanztests und Konfidenzbereichen) sicher anwenden und die Verfahren mit Software (R) praktisch durchführen. • Sie verstehen die Theorie der MQ-Schätzung im LM durch Identifizierung der Problemstellung mit Projektionsabbildungen. Sie können Projektionsmatrizen und Projektionseigenschaften in den Beweisführungen anwenden.
--	---

	• Sie kennen und verstehen Methoden zur Bewertung der Modellgüte und Modellwahl. • Sie beurteilen kritisch Modellvoraussetzungen. • Sie können Residuenanalysen durchführen und bewerten. • Sie können qualifizierende Schätzereigenschaften: MQ-Schätzer als BLUE (Gauß-Markov-Theorem) nachweisen. • Sie verstehen die Theorie zur exakten Verteilung der Schätzfunktionen im LM mit Normalverteilungsannahme und die Konstruktion von Konfidenzintervallen und Signifikanztests. • Sie verstehen die Modellierung von Hypothesen als Teilräume des Parameterraums und mit Hypothesenmatrizen. • Sie kennen die asymptotischen Verteilungen der Schätzer und Regularitätsbedingungen. • Sie verstehen und kennen simultane Konfidenzregionen und Prognoseintervalle. • Sie kennen das Prinzip der Dummy-Codierung von Faktoren in Regressionsmodellen und können dieses anwenden. Bzgl. des GLM besitzen die Studierenden im Detail die Kompetenzen: • Sie gehen sicher mit Exponentialfamilien mit Störparameter um. • Sie verstehen die im Vgl. zum LM verallgemeinerte Strukturgleichung und Verteilungsannahme. • Sie verstehen die Verknüpfung von Parametern der Exponentialfamilie mit den Modellparametern im linearen Prädiktor. Sie wissen um die Eigenschaften und Besonderheiten einer natürlichen Linkfunktion. • Sie können die ML-Schätzgleichungen herleiten, kennen die Definition und die theoretische Bedeutung des Scorevektors und der Fisher-Informationsmatrix. • Sie kennen vertieft multiple, logistische Regression und multiple Poisson-Regression und können die Verfahren mit Software (R) praktisch sicher anwenden. • Sie verstehen die Ergebnisse der asymptotischen Schätz- und Testtheorie.
--	---

	• Sie kennen Teststatistiken und Tests für einfache und zusammengesetzte Hypothesen und können diese als to-enter und to-remove Tests anwenden. • Sie kennen Konfidenzintervalle und können diese anwenden und interpretieren. • Sie kennen Regularitätsbedingungen für die asymptotische Schätz- und Testtheorie. • Sie kennen numerische, iterative Verfahren zur Lösung der Schätzgleichungen. • Sie verstehen Modellwahl-Algorithmen und können diese anwenden. Die Studierenden verstehen das Grundprinzip der Bayes-Schätzung (Bayes'sches Lernen) und die zentralen Unterschiede zur ML-Schätzung. Sie verstehen die Modellierung von Vorwissen mittels a priori Verteilungen und kennen den Zusammenhang zur klassischen ML-Schätztheorie. Die Studierenden können in einfachen Modellen a posteriori Erwartungswerte und Maximum a posteriori Schätzer berechnen und können den Einfluss der a priori Kenntnisse auf die Schätzer analysieren. Die Studierenden wissen, dass die unterschiedlichen Bayes-Schätzer-Typen auf die Minimierung unterschiedlicher Verlustfunktionen zurückgeführt werden können. Die Studierenden kennen theoretische Zugänge zu Konfidenzintervallen und Signifikanztests innerhalb der Bayes-Statistik.
Inhalt	1. Modell der Mathematischen Statistik 2. Eigenschaften von Schätzern 3. Einführung in das lineare Modell der Statistik 4. Exponentialfamilien 5. Einführung in das verallgemeinerte lineare Modell 6. Generalisierte Minimum-Quadrat Schätzer und gewichtetes, verallgemeinertes lineares Modell 7. Bayes Schätzer 8. Einführung in nicht-lineare Regression
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min

Literatur	[1.1] Becker, T.; Herrmann R.; Heumann, C.; Pilz, S.; Sandor, V.; Schäfer, D.; Wellisch, U. (2024): Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden – Angewandte Stochastik für die aktuarielle Praxis. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [1.2] Becker, T., Herrmann R., Sandor, V., Schäfer, D. und Wellisch, U. (2016): Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden - Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch für Aktuariere. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [2] Christensen, R. (1987): Plane Answers to Complex Questions. The Theory of Linear Models. New York: Springer Verlag. [3] Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I. und Tutz, G.(2003): Statistik, Der Weg zur Datenanalyse. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [4] Fahrmeir, L., Kneib, T. und Lang, S. (2009): Regression Modelle, Methoden und Anwendungen. Heidelberg: Springer Verlag. [5] Fahrmeir, L. und Tutz, G. (2001): Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized Linear Models. New York: Springer Verlag. [6] Georgii, H.-O. (2009) Stochastik Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. De Gruyter, Berlin. [7] Hosmer, D.W. und Lemeshow, S. (2000): Applied Logistic Regression: New York: Wiley. [8] Lehn, J., Wegmann, H. (2006) Einführung in die Statistik. Teubner Verlag, Wiesbaden. [9] James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (2013): An Introduction to Statistical Learning – with Applications in R. New York: Springer Verlag. [10] Pfanzagl, J. (1994): Parametric Statistical Theory. Berlin: de Gruyter Verlag. [11] Pruscha, H. (2006): Statistisches Methodenbuch. Berlin,Heidelberg: Springer Verlag. [12] Pruscha, H. (2000): Vorlesungen über Mathematische Statistik. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner Verlag. [13] Sachs, L. und Hedderich, J. (2006): Angewandte Statistik, Methodensammlung mit R. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
------------------	---

	[14] Seber, G.A.F. und Lee A.J. (2003): Linear Regression Analysis. New Jersey: Wiley. [15] Seber, G.A.F. und Wild C.J (2003): Nonlinear Regression. New Jersey: Wiley. [16] Witting, H. (1985): Mathematische Statistik I. Stuttgart: Teubner Verlag.
--	---

16.2 Statistische Anwendungen 2	
Modulnummer	16
Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Statistik
Lehrveranstaltung	16.2 Statistische Anwendungen 2
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	StatAnw2
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	5. Studiensemester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 1 SWS und Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 120 h Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 75 h
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Einführung: Stochastik, Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistische Anw. 1, Statistik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können selbstständig den gesamten Ablauf einer statistischen Analyse mithilfe einer Statistik-Software (vertieft am Beispiel von R und einführend z.B. mit SAS oder Python) durchführen, die Ergebnisse adäquat in einem Bericht zusammenfassen und die Ergebnisse einem Auditorium persönlich präsentieren. Dazu verstehen es die Studierenden, für praktische Problemstellungen die geeigneten statistischen Methoden auszuwählen, Daten aufzubereiten, die statistischen Methoden mittels Software anzuwenden und die Ergebnisse theoretisch fundiert zu interpretieren. Die Studierenden können die Methodenauswahl, die Gültigkeit der theoretisch notwendigen Voraussetzungen und die abgeleiteten Ergebnisse kritisch

	hinterfragen. Typische aktuarielle Fragestellungen, wie z.B. Schadendatenanalysen, und Problemstellungen aus anderen Bereichen wie z.B. Technik, Medizin, Naturwissenschaften können die Studierenden selbständig mit statistischen Verfahren untersuchen und die Ergebnisse darstellen. Bzgl. Datenmanagement werden folgende Kompetenzen erworben: • Die Studierenden können aus unterschiedlichen Quellen Daten einlesen und die Datenqualität bewerten. Sie können mit fehlenden, falschen und extremen Werten umgehen. Sie können Daten exportieren. • Sie können sicher mit unterschiedlichen Datentypen umgehen. • Sie können bedingte Datenselektionen durchführen. • Sie können bedingte Definitionen neuer Variablen umsetzen. • Sie können Daten-Prozesse (teil-)automatisieren. • Sie führen sicher Fehleranalysen in Programmabläufen und Datenprozessen durch. In der Programmierung mit R erlangen die Studierenden die Kompetenzen: • Sie programmieren eigene Funktionen/Methoden. • Sie verwenden sicher Kontrollstrukturen und Datentypen. • Sie führen Parameteranpassungen innerhalb von R-Methoden durch. • Sie können Fehleranalysen durchführen und verwenden effektiv das R-Hilfe-System. Bzgl. der Anwendung statistischer Methoden mit R besitzen die Studierenden die Kompetenzen: • Sie können selbständig geeignete R-Methoden für statistische Standardverfahren auswählen und anwenden. • Sie können deskriptiven und explorativen Methoden zur Datenanalyse und zur Ergebnispräsentation anwenden. Sie gehen sicher mit grafischen Darstellungen um. • Sie können geeignete Konfidenzintervalle bestimmen und interpretieren. • Sie können Signifikanztests auswählen und durchführen: Anpassungstests, Unabhängigkeitstests, Homogenitätstests, Tests auf Lageparameter (Ein- und
--	--

	Zweistichproben-Fall, verteilungsfreie Methoden), Varianztest und Korrelationstest. • Sie können Varianz- und Kovarianzanalysen durchführen. • Sie können lineare Modelle und verallgemeinerten lineare Modelle (Parameterschätzung, Modellbildung und Variablenselektion) formulieren, berechnen und die Ergebnisse interpretieren. • Sie erstellen modellbasierte Prognosen. • Sie bewerten kritisch die Modellgüte und überprüfen die Modellannahmen. • Sie verstehen das Prinzip von Lern-, Test- und Validierungsdaten. • Sie verstehen das Grundprinzip von Bootstrap-Methoden und können Resampling-Methoden anwenden. • Sie kennen das Grundkonzept von Zeitreihendaten und können Zeitreihen visualisieren. • Sie erhalten einen Ausblick auf andere Verfahren des maschinellen und statistischen Lernens wie z.B. Ensemble-Methoden.
Inhalt	1. Datentypen und Datenstrukturen. 2. Datenimport und Datenexport. 3. Fehlende Werte, Falsche Werte und extreme Werte. 4. Programmierung mit R. 5. Definition eigener Funktionen. 6. Deskriptive und explorative Statistik. 7. Grafik-Erstellung und grafische Datenanalyse. 8. Signifikanztests und Konfidenzintervalle. 9. Lineare Modelle (multiple lineare Regression, Varianz- und Kovarianzanalyse) 10. Verallgemeinerte lineare Modelle. 11. Verfahren zur Bewertung der Modellgüte. 12. Resampling-Methoden und Bootstrap 13. Zeitreihen
Studien-/Prüfungsleistungen	schrP 60-180 oder Kol oder PstA
Literatur	[1] Everitt, B.S. und Hothorn, T. (2010) A Handbook of Statistical Analysis Using R. Chapman & Hall / CRC, Boca Raton. [2] Fox, J. (2003): Effect displays in R for generalised linear models. Journal of Statistical Software, 8(15):1-27. [3] John Fox, with contributions from Michael Ash, Theophilus Boye, Stefano Calza, Andy Chang, Philippe Grosjean, Richard Heiberger, G. Jay

	Kerns, Renaud Lancelot, Matthieu Lesnoff, Samir Messad, Martin Maechler, Duncan Murdoch, Erich Neuwirth, Dan Putler, Brian Ripley, Miroslav Ristic and and Peter Wolf. (2008). Rcmdr: R Commander. R package version 1.3-15. http://www.r-project.org, http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/ [4] Fox, J. (2005): The R commander: A basic-statistics graphical user interface to R. Journal of Statistical Software, 14(9):1-42. [5] James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (2013): An Introduction to Statistical Learning – with Applications in R. New York: Springer Verlag. [6] Ligges, U. (2007): Programmieren mit R. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [7] Pruscha, H. (2006): Statistisches Methodenbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [8] R Development Core Team (2009a): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. [9] R Development Core Team (2009b): R Data Import/Export. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. [10] R Development Core Team (2009c): R Installation and Administration. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. [11] R Development Core Team (2009d): R Language Definition. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. [12] R Development Core Team (2009e): Writing R Extensions. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. [13] Sachs, L. und Hedderich, J. (2006): Angewandte Statistik, Methodensammlung mit R. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [14] Venables, W. N., Smith, D. M., und the R Development Core Team (2009): An Introduction to R. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org.
--	--

17 Personenversicherungsmathematik	
Modulnummer	17
Modulbezeichnung	Personenversicherungsmathematik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	PVM
ggf. Lehrveranstaltungen	
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Susanne Knobloch
Dozent(in)	Prof. Dr. Susanne Knobloch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Vorlesungen mit integrierten Übungen / 5 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 180 h: Präsenzzeit: 75 h, Selbststudium: 105 h
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung 1)	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Finanzmathematik, Einführung Statistik/Stochastik
Verwendbarkeit des Moduls	Grundlage für die Module des 5. und 7. Semesters: Unternehmenssteuerung, Modellierung, Planspiel; Anerkennung durch die DAV
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studentinnen und Studenten sind mit den Kalkulationsgrundsätzen der Personenversicherungsmathematik vertraut und in der Lage, stochastische Modelle und Methoden zur Kalkulation von Prämien und Reserven in der Lebens-, Pensions- und Krankenversicherungsmathematik anzuwenden. Die Studentinnen und Studenten können das Basismodell der Personenversicherungsmathematik erklären. Sie kennen die wesentlichen Rechnungsgrundlagen, können Prämien- und Leistungsbarwerte sowie Prämien und Rückstellungen, auch unter

	Berücksichtigung von Kosten, berechnen und analysieren und sind mit dem Äquivalenzprinzip vertraut. Die Studentinnen und Studenten lernen Überschussquellen und die Grundprinzipien der Überschussbeteiligung in der Lebensversicherung kennen. Die Studentinnen und Studenten können wesentliche arbeitsrechtliche und betriebswirtschaftliche Einflussfaktoren auf versicherungsmathematische Fragestellungen rund um die betriebliche Altersversorgung erklären. Sie lernen Bevölkerungsmodelle für die Pensionsversicherung kennen und können für Aufgabenstellungen das passende Modell auswählen. Sie setzen sich mit der Zuordnung von Leistungen auf die Alter auseinander und lernen die Besonderheiten der Barwerte kennen. Sie wissen über Pensionsrückstellungen Bescheid und kennen wesentliche versicherungsmathematische Bewertungsverfahren. Die Studentinnen und Studenten kennen wichtige Begriffe und Methoden der Tarifikalkulation in der Privaten Krankenversicherung. Sowohl für das Neugeschäft als auch für bestehende Verträge können sie Formeln zur Prämienberechnung herleiten und sind mit der Alterungsrückstellung vertraut. Sie können die Beitragsanpassungsklausel der privaten Krankenversicherung erläutern.
Inhalt	1. Das Basismodell der Personenversicherungsmathematik 2. Grundwissen Lebensversicherungsmathematik 3. Grundwissen Pensionsversicherungsmathematik 4. Grundwissen Krankenversicherungsmathematik
Studien- /Prüfungsleistungen	schrP 60 -180 oder mdIP 15 - 45
Literatur	Veröffentlichungen der Deutschen Aktuarvereinigung e. V. Bücher zur Lebensversicherungsmathematik: Führer, C., Grimmer, A.: Einführung in die Lebensversicherungsmathematik, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2010. Kahlenberg, J.: Lebensversicherungsmathematik, Springer Fachmedien, 2018. Ortmann, M. K.: Praktische Lebensversicherungsmathematik, 2. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2016. Bücher und Artikel zur Pensionsversicherungsmathematik:

	Hagemann, Th.: Pensionsrückstellungen, 3. Auflage, Verlag Versicherungs-wirtschaft GmbH, Karlsruhe, 2020. Heubeck, K., Herrmann, R., D'Souza, G.: Richttafeln 2005 G – Modell, Herleitung, Formeln -, Blätter der DGVM, April 2006. Neuburger, E. (Herausgeber): Mathematik und Technik betrieblicher Pensionszusagen, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 25, 1997. Bücher zur Krankenversicherungsmathematik: Becker, T.: Mathematik der privaten Krankenversicherung, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017.
--	--

18 Schadenversicherungsmathematik	
Modulnummer	18
Modulbezeichnung	Schadenversicherungsmathematik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	SchV
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Fünftes Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Dozent(in)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 210 h Präsenzzeit: 75 h Selbststudium: 135 h
Kreditpunkte	7 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra, Einführung: Stochastik, Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die fundamentalen Konzepte der Schadenversicherungsmathematik kennen. Sie können mit den Modellen Prämien, Schadenrückstellungen und die Auswirkung von Selbstbehalten auf die Risikosituation von Beständen berechnen. Sie verstehen es auf Grundlage der Daten das passende Modell auszuwählen und die Ergebnisse zu werten.
Inhalt	1. Risikomodelle 2. Schadenreservierung 3. Tarifierung 4. Risikoteilung

Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Becker, T., Heumann, C., Pilz, S., Herrmann, R., Sandor, V., Schäfer, D., Wellisch, U., <i>Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden</i>, 2. Auflage Springer 2024 Bühlmann, H., Gisler, A.: <i>A Course in Credibility Theory and its Applications</i>, Springer 2005 Goelden H.W., Hess, T.K., Morlock, M., Schmidt, K. D., Schröter, Klaus, J., K., <i>Schadenversicherungsmathematik</i> Kaas, R., Goovaerts, M., Dhaene, J., Denuit, M.: <i>Modern Actuarial Risk Theory: Using R</i>, Springer 2008 Mack, T.: <i>Schadenversicherungsmathematik</i>, Verlag Versicherungswirtschaft, 2. Auflage, 2002 Ohlsson, E. Johansson, B. : <i>Non-Life Insurance Pricing with Generalized Linear Models</i>, Springer 2010

19 Ausgewählte Kapitel der Stochastik und Statistik	
Modulnummer	19
Modulbezeichnung	Ausgewählte Kapitel der Stochastik und Statistik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	AKS
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Stochastik und Statistik
Studiensemester	7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Dozent(in)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 240 h Präsenzzeit: 80 h Selbststudium: 160 h
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Finanzmathematik, Einführung Statistik/Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen, Fortgeschrittene Statistik, Schaden- und Personenversicherungsmathematik
Verwendbarkeit	Planspiel, Modellierung und Enterprise Risk Management (Wahlpflichtmodul)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkzeuge für das Modellieren von Markt und versicherungstechnischen Risiken, können diese beschreiben und mit R praktisch umsetzen. Dazu zählen stochastischen Prozesse und stochastische Differentialgleichungen, Zeitreihen und Copulas. Sie analysieren

	Problemstellungen hinsichtlich der Auswahl und Kalibrierung von Modellen und prüfen die Ergebnisse auf ihre Plausibilität.
Inhalt	1. Simulation 2. Abhängigkeiten und Copulas 3. Stochastische Prozesse 4. Stochastische Differentialgleichungen 5. Modellierung 6. Zeitreihen 7. Lebensdauermodelle
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	1. Becker, T., Heumann, C., Pilz, S., Herrmann, R., Sandor, V., Schäfer, D., Wellisch, U., <i>Stochastische Risikomodellierung und statistische Methoden</i>, 2. Auflage Springer 2024 2. Cottin, C., Döhler, S.: <i>Risikoanalyse: Modellierung, Beurteilung und Management von Risiken mit Praxisbeispielen</i>, Studienbücher Wirtschaftsmathematik, Springer Spektrum, 2013 3. Kreiß, J.-P., Neuhaus, G., <i>Einführung in die Zeitreihenanalyse</i>, Springer 2006

20 Vertiefung	
Modulnummer	20
Modulbezeichnung	Vertiefung
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Lehrveranstaltungen	20.1 Bachelorseminar 20.2 Planspiel
Studiensemester, Häufigkeit des Angebots	7. Studiensemester Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sandor, Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Siehe Lehrveranstaltungen 20.1 und 20.2
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Bachelor-Seminar, Praktikum, Arbeit in Teams, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 150 h Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Finanzmathematik, Einführung in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen, Fortgeschrittene Statistik, Schaden- und Personenversicherungsmathematik
Verwendbarkeit	
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 20.1 und 20.2
Inhalt	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

20.1 Bachelorseminar	
Modulnummer	20
Modulbezeichnung	Vertiefung
Lehrveranstaltung	20.1 Bachelorseminar
Häufigkeit	Mehrmals im Jahr nach Bedarf
ggf. Kürzel	
Studiensemester	7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sandor, Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Dozenten der Fakultät ANG
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Bachelor-Seminar/2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Verwendbarkeit	
Angestrebte Lernergebnisse	Der Studierende kann erarbeitete Ergebnisse verständlich zusammenfassen und darüber referieren
Inhalt	Vortrag über die Bachelorarbeit
Studien-/Prüfungsleistungen	Seminarvortrag
Literatur	

20.2 Planspiel	
Modulnummer	20
Modulbezeichnung	Vertiefung
Lehrveranstaltung	20.2 Planspiel
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Bachelor-Seminar, Praktikum, Arbeit in Teams / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 30 h
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Versicherungswirtschaftslehre (Modul 7), Finanzmathematik (Modul 5), Personenversicherungsmathematik (Modul 17), Schadenversicherungsmathematik (Modul 18), Unternehmenssteuerung (Modul 23)
Verwendbarkeit	Modellierung und Enterprise Risk Management
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können sicher fachliche Inhalte sowohl schriftlich als auch mündlich präsentieren. Sie sind in der Lage nach Analyse der Marktgegebenheiten in Teams eine Unternehmensstrategie zu entwickeln und umzusetzen und die Ergebnisse bewerten.
Inhalt	1. Bedienung des Planspiels 2. Planungsinstrumente 3. Simulation mehrerer Perioden

Studien-/Prüfungsleistungen	Prüfungsstudienarbeit, Seminarvortrag, Kolloquium
Literatur	Handbuch des Softwaretools

21 Programmieren 2	
Modulnummer	21
Modulbezeichnung	Programmieren 2
Modulniveau	
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Prog2
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	Programmieren 2
Studiensemester	3. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS, Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h mit Anwesenheit 60 h, Eigenleistung 90 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	6.1. Einführung in die Informatik 6.2. Programmieren 1
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Grundlagen der objektorientierten Programmierung sicher anzuwenden: - Das objektorientierte Programmierparadigma zu verstehen und anzuwenden, einschließlich der Konzepte von Klassen, Objekten, Methoden und Attributen. Mit elementaren Programmierstrukturen sicher zu arbeiten: Elementare Datentypen, Variablen und Konstanten zur Informationsdarstellung zu implementieren Kontrollstrukturen zur Ablaufsteuerung zu programmieren

	○ Operatoren zur Berechnung zu verwenden ○ Methoden zur Wiederverwendung von Code und zur Strukturierung der Problemlösung zu implementieren 3. Klassen und Instanzen in Java gesichert zu verwenden ○ Instanz- und Klassenkomponenten innerhalb einer Klassenimplementierung zu unterscheiden ○ Instanz- und Klassenvariablen, Instanz- und Klassenkonstanzen zu implementieren ○ Konstruktoren, Instanz- und Klassenmethoden zu implementieren ○ Das Konzept des Überladens bei Konstruktoren und Methoden anzuwenden ○ Instanziierung von Objekten und die Verwendung von Instanzkomponenten zu programmieren ○ Verwendung von Klassenkomponenten zu programmieren 4. Standardklassen sicher zu verwenden: ○ Standardklassen wie Scanner, String und Math effizient in Programmen einzusetzen. ○ Wrapper-Klassen zu implementieren 5. Datenstrukturen zu verstehen und anzuwenden: ○ Mit Feldern und Listen, insbesondere mit der ArrayList und der LinkedList sicher zu arbeiten, einschließlich der Implementierung und Manipulation solcher Datenstrukturen. 6. Java-Programme zu entwickeln: ○ Java-Programme basierend auf mehreren Klassen und ihren Beziehungen zueinander zu erstellen, einschließlich der Verwendung eigener Klassenbibliotheken und modularer Programmierung in verschiedenen Paketen 7. Kenntnisse über Modellierungstechniken zu demonstrieren: ○ Klassendiagramme zu verstehen und zu interpretieren, sowie diese zur Modellierung von Programmen einzusetzen. 8. Konzepte der Vererbung und Polymorphie sicher anzuwenden: ○ Mit Einfachvererbung, Polymorphismus, automatischer Typumwandlung, dynamischem Binden, abstrakten Klassen umzugehen.
--	--

	○ Mehrfachvererbung mittels Interfaces zu implementieren 9. Fortgeschrittene Konzepte der Fehlerbehandlung und Parallelprogrammierung zu nutzen: ○ Fehlerklassen und Mechanismen zur Fehlerbehandlung effektiv einzusetzen. ○ Parallelprogrammierung mithilfe der Klasse Thread zu kennen.
Lerninhalte	Grundlagen der Programmierung in der Programmiersprache Java: • Übergang von C zu Java • Objektorientierte Philosophie • Klassen, Attribute und Methoden in Java • Die Klassen Scanner, String, Math und die Wrapper-Klassen • Klassenbeziehungen und Pakete • Vererbung und Polymorphismus • Abstrakte Klassen und Schnittstellen • Exceptions • Threads
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Entwicklung von Java, www.sauer-daaden.de/java-ag/java-geschichte.pdf • Partl H., Programmieren mit Java, Eine Einführung für Anfänger ohne Vorkenntnisse, Zentraler Informationsdienst ZID, Universität für Bodenkultur Wien, Vers. Januar 2007, www.boku.ac.at/javaeinf/EinfProgJava.pdf • Ratz D., Scheffler J., Seese D., Wiesenberger J., Grundkurs Programmieren in JAVA, Carl Hanser Verlag; 6. Auflage, 2011, ISBN 978-3-446-42663-4 • Ullenboom Ch., Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Verlag GmbH, 10. Auflage, 2011, http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/

22 Strukturen in der Informatik	
Modulnummer	22
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	22.1 Software-Engineering 22.2 Datenbanken
Studiensemester	4. und 5. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Anneliese Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht 4 SWS / Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 210 h mit Anwesenheit 90 h, Eigenleistung 150 h
Kreditpunkte	7 CP
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Programmieren 2
Lernziele	Siehe Lehrveranstaltungen 22.1 und 22.2
Lerninhalte	
Studien-/ Prüfungsleistungen	
Literatur	

22.1 Software-Engineering	
Modulnummer	22
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Lehrveranstaltung	22.1 Software-Engineering
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	SoftEng
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
Studiensemester	4. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Anneliese Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS,
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60h mit Anwesenheit 30h, Eigenleistung 30h
Kreditpunkte	2 CP
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik Programmieren 2
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Grundbegriffe des Software Engineerings (SE) sicher zu verwenden: - zentralen Begriffe und Konzepte des Software Engineerings (z. B. Softwareentwicklungsprozess, Lebenszyklusmodel, Stakeholder) zu verstehen, - diese Begriffe sicher zu anwenden, um die Struktur und Methodik hinter professionellen Softwareprojekten zu analysieren und zu vermitteln. Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung zu kennen: - die wichtigsten Vorgehensmodelle (z. B. Wasserfallmodell, Scrum) zu vergleichen und deren Vor- und Nachteile in verschiedenen Projektsituationen zu bewerten,

	○ das Wasserfallmodell einzusetzen, um Projekte strukturiert und schrittweise zu planen und umzusetzen. ○ die Prinzipien agiler Methoden zu verstehen und Scrum zur iterativen Softwareentwicklung, inklusive der Rollen, Artefakte und Meetings zu nutzen, ○ zu reflektieren, wie die Wahl eines Vorgehensmodells, die Qualität, Effizienz und Zusammenarbeit in Projekten beeinflusst. 3. Requirements Engineering (RE) sicher durchzuführen: ○ die wesentlichen Aufgaben des Requirements Engineerings (z. B. Anforderungserhebung, Dokumentation, Validierung, Management) zu identifizieren und zu beschreiben, ○ die Bedeutung von klaren und präzisen Anforderungen für den Erfolg eines Softwareprojekts zu erklären . 4. Kreativitäts-, Arbeits- und Präsentationstechniken im Rahmen der RE sicher anzuwenden: a) Ermittlung von Anforderungen: ○ Methoden wie Brainstorming, Mind-Mapping und Interviews anzuwenden, um Anforderungen von Stakeholdern zu ermitteln. ○ Techniken wie Workshops, Personas und Szenarien zu nutzen, um Anforderungen systematisch zu erarbeiten und spezifische Zielgruppenbedürfnisse zu berücksichtigen. b) Präsentation und Dokumentation von Anforderungen: ○ Anforderungen zu dokumentieren und zu präsentieren, um die Verständlichkeit und Akzeptanz bei Stakeholdern sicherzustellen. ○ mögliche Konflikte zwischen Stakeholdern auf zu zeigen. c) Techniken zur Ermittlung und Präsentation von Workflows: ○ Aktivitätsdiagramme zu erstellen, um Workflows und Prozessabläufe detailliert zu visualisieren. ○ Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) zu erstellen, um Geschäftsprozesse zu modellieren und ihre Ereignis-Aktions-Beziehungen darzustellen.
--	---

	○ Datenflussdiagramme (DFD) einzusetzen, um die Datenströme und -verarbeitung in einem System klar zu beschreiben. 5. Anforderungen mithilfe von Werkzeugen sicher zu spezifizieren: ○ vollständige und nachvollziehbare Anforderungen mit Hilfe von 1. Use Cases, um Systeminteraktionen zwischen Akteuren und Software präzise zu beschreiben, 2. Master-Schablonen zur strukturierten Beschreibung von Anforderungen, 3. User Stories, um Anforderungen aus Sicht der Endbenutzer zu definieren und zu priorisieren, ○ diese Spezifikationen zu prüfen und zu verfeinern, um eine solide Basis für die Entwicklung zu schaffen. 6. Modellierungstechniken bei der Softwareentwicklung sicher einzusetzen: a) System- und Architekturmodellierung: ○ Systemmodelle zu entwickeln, um den Kontext eines Systems zu beschreiben (z. B. Systemübersichts-, Kontext-, Datenflußdiagramme). ○ Architekturmodelle zu erstellen, um die grundlegende Struktur eines Softwaresystems zu visualisieren, einschließlich Komponenten, Schnittstellen und Kommunikationsflüsse (z. B. Schichtenarchitektur, Komponentendiagramme). b) Dialogmodellierung: ○ detaillierte Storyboards zu erstellen, um die Benutzerführung und Interaktionsabläufe in einer Anwendung zu visualisieren. ○ Wireframes zu nutzen, um die Struktur und das Layout von Benutzeroberflächen zu entwerfen, und dabei Designprinzipien wie Benutzerfreundlichkeit, Konsistenz und Zugänglichkeit integrieren. c) Verhaltens-, Daten- und Funktionsmodellierung sicher durchzuführen: ○ Techniken der Verhaltensmodellierung (z. B. deterministischer endlicher Automat, Aktivitäts-,
--	---

	Zustands-, Sequenzdiagramm) anzuwenden, um die Abläufe und Zustände innerhalb eines Systems darzustellen. ○ vollständige erweiterte Entity-Relationship-Modelle (EERM) zu erstellen, um die Datenstrukturen eines Systems zu analysieren und zu dokumentieren. ○ Funktionsmodelle (z. B. Datenflussdiagramme) zu verwenden, um die Verarbeitung von Informationen in einem System zu beschreiben. 7. Softwarequalitätssicherung und Teststrategien zu kennen: ○ Grundlagen der Softwarequalitätssicherung und deren Bedeutung für erfolgreiche Projekte zu erklären, ○ verschiedene Teststrategien (z.B. White-Box-, Black-Box-, Unit-, Integrations- und Systemtests) zu unterscheiden und zu vergleichen.
Lerninhalte	Grundlagen des Software-Engineering • Grundbegriffe • Vorgehensmodelle • Anforderungsanalyse und die Erstellung der Spezifikation • Modellierung und Implementierung • Softwarequalitätssicherung
Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	• Sommerville, I. – Software Engineering, Pearson Studium, 2007, ISBN 978-3-8273-7257-4. • Rupp C. & die Sophisten, Requirements-Engineering und -Management, professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser, 2009, ISBN 978-3-446-41841-7 • Pohl K., Rupp C., Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level, dpunkt, 2011, ISBN 978-3-898-64771-7 • Wallmüller E., Software Quality Engineering, Ein Leitfaden für bessere Software-Qualität, Hanser, 2011, ISBN 978-3-446-40405-2 • Spillner A., Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB-Standard, dpunkt, 2010, 978-3-898-64642-0

22.2 Datenbanken	
Modulnummer	22
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Lehrveranstaltung	22.2 Datenbanken
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	DB
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	5. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Anneliese Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Vorlesung / 2 SWS, Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h mit Anwesenheit 60h, Eigenleistung 90h
Kreditpunkte	5 CP
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	21. Programmieren 2 22.1 Software-Engineering
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Grundlagen von Datenbanksystemen gesichert zu verstehen: - den grundlegenden Aufbau von Datenbanksystemen zu kennen, - mit den Grundbegriffe aus dem Gebiet der Datenbanken, insbesondere mit den Begriffen Datenbank-system, Datenbankmanagementsystem, Datenbank-rollen, Datenbanksprachen, Datenbankschema, Data Warehouse und Big Data sicher umzugehen, verschiedene Architekturen von Datenbanksystemen zu kennen.

	2. Das relationale Datenbankmodell sicher anzuwenden: ○ Das relationale Datenbankmodell und das Relationenmodell zu verstehen und dessen Konzepte wie Attribute, Tupel, Schlüssel und Relationen sicher anzuwenden. 3. Datenbankabfragen auf Basis der Relationalen Algebra sicher zu formulieren: ○ Abfragen mit T-SQL basierend auf den Prinzipien der Relationalen Algebra korrekt und interaktiv zu erstellen und zu optimieren. ○ Diese Abfragen in T-SQL in Java-Anwendungen zu integrieren und die Ergebnistabellen in Java weiter zu verarbeiten. 4. Ein effizientes Datenbankdesign gesichert zu erstellen: ○ Die Prinzipien des Datenbankdesigns anzuwenden, einschließlich der Modellierung mit erweiterten Entity-Relationship-Diagrammen (EERD-Diagrammen) und der Normalisierung. ○ Datenbankschema entsprechend dem Datenbankdesign mit T-SQL zu definieren, zu ändern und zu löschen, einschließlich der Definition von Tabellen, Beziehungen, Primär- und Fremdschlüsseln sowie der Implementierung von Integritätsbedingungen. 5. Datenbanken mit T-SQL aufzubauen und zu verwalten: ○ Datenbankentabellen mit T-SQL unter Beachtung der Integritätsbedingungen zu füllen, zu ändern und zu löschen 6. Komplexe Datenbankabfragen durchzuführen: ○ Sichten zu definieren und zu verwenden, um abstrahierte und optimierte Datenbankabfragen durchzuführen. ○ Routinen wie gespeicherte Prozeduren und Funktionen zu erstellen und für die Automatisierung von Abfragen und Datenmanipulationen einzusetzen.
Lerninhalte	• Datenbanksysteme • Relationales DB-Modell und Relationenmodell • DB-Abfrage mit T-SQL auf Basis der Relationalen Algebra • DB-Design • DB-Aufbau mit T-SQL • DB-Abfrage mit Sichten • DB-Abfrage mit Routinen

Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Besonders empfohlen 1. Elmasari R., Navathe S., Grundlagen von Datenbanksystemen, Bachelorausgabe, Pearson, 2009, 978-3-86894-012-1 2. Saake G., Sattler K.-U., Heuer A., Datenbanken Konzepte und Sprachen, mitp, 2018, ISBN 978-3-95845-776-8 Zusätzlich empfohlen 4. Petkovic, D.: <i>SQL – die Datenbanksprache</i>. Mc-Graw Hill, 1991, ISBN 3-89028-178-8 5. Petkovic, D.: <i>SQL Server 2016: A Beginner's Guide</i>. Osborne/McGraw-Hill (2016) ISBN 978-1-25-9641794

23 Unternehmenssteuerung	
Modulnummer	23
Modulbezeichnung	Unternehmenssteuerung
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	USt
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Fünftes Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 180 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 90 h
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	--
Empfohlene Voraussetzungen	Versicherungswirtschaftslehre (Modul 7)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der Buchführung Die Studierenden sind der Lage, die Unternehmenssteuerung auf Basis der Geschäftsstrategie, der Risikostrategie, der Bilanzen, der Unternehmenskennzahlen, der Unternehmensplanung und des Risikokapitals zu verstehen.
Inhalt	• Einführung in die Buchführung • Strategische Unternehmenssteuerung • Externe Rechnungslegung • Steuerungsgrößen und Steuerungsprozesse

Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss, Mit Aufgaben und Lösungen, 14. Auflage, Berlin 2015 Kriele, M.; Wolf, J.: Wertorientiertes Risikomanagement von Versicherungsunternehmen, 2016 Möbius, C. / Pallenberg, C.: Risikomanagement in Versicherungsunternehmen, 2016 Nguyen, T.: Handbuch der wert- und risikoorientierten Steuerung von Versicherungsunternehmen, 2008 Rockel, W. et al.: Versicherungsbilanzen – Rechnungslegung nach HGB und IFRS, 3. Aufl., Stuttgart 2012 Wallasch, C.; Mayr, G.: Besonderheiten der Bilanzierung in Versicherungsunternehmen, in: Handbuch Bilanzrecht, Hrsg. Petersen/Zwirner/ Brösel, 2. Aufl., Köln 2018

24 FWPM Modellierung und Enterprise Risk Management	
Modulnummer	24 FWPM
Lehrveranstaltung	Modellierung und Enterprise Risk Management
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	ERM
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Siebtens Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Prof. Dr. Susanne Knobloch, Prof. Dr. Gerhard Mayr
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 150 h Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	--
Empfohlene Voraussetzungen	Versicherungswirtschaftslehre, Personenversicherungsmathematik, Schadenversicherungsmathematik, Unternehmenssteuerung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studentinnen und Studenten können erklären, was ein Modell ist und kennen Schritte zur Modellbildung. Sie sind in der Lage, die Unterschiede zwischen deterministischen, stochastischen und szenariobasierten Modellen zu erklären und kennen Einsatzgebiete der Modellarten. Sie kennen die Struktur eines Unternehmensmodells, Beispiele für Projektionsmodelle und die Notwendigkeit eines Asset-Liability-Managements (ALM). Sie können die Validierung eines Modells und die Interpretation von Ergebnissen erläutern.

	Die Studierenden können die Prozesse für das Enterprise Risk Management (ERM) und die einzelnen Schritte hiervon beschreiben. Sie kennen den Actuarial Control Cycle für diese Prozesse und beherrschen beispielhafte Anwendungen für die Prozessschritte und den Control Cycle. Die Studierenden verstehen die aufsichtsrechtlichen Konzepte in Europa und ihre Bedeutung für das Enterprise Risk Management.
Inhalt	• Grundlagen der Modellierung • Modelle in der Versicherung • Modellanalyse • Enterprise Risk Management (ERM) - Grundbegriffe und Control Cycle • Identifizierung, Beschreibung, Bewertung und Steuerung von Risiken • ERM, Unternehmensorganisation und Unternehmenskultur • Europäische Aufsichtskonzepte
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min
Literatur	Führer, Ch.: Asset Liability Management in der Lebensversicherung, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH, Karlsruhe, 2010 Cottin, C., Döhler, S., Risikoanalyse: Modellierung, Beurteilung und Management von Risiken mit Praxisbeispielen, Studienbücher Wirtschaftsmathematik, Springer Spektrum, 2013. Korn, R., Wagner, A. (Hrsg.), Praxishandbuch Lebensversicherungsmathematik, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2020. Lebensausschuss der DAV (Hrsg.): Stochastisches Unternehmensmodell für deutsche Lebensversicherungen, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 33, VVW, Karlsruhe, 2005 DAV-Ergebnisberichte und DAV-Hinweise Heukamp, W.: Das neue Versicherungsaufsichtsrecht nach Solvency II: Eine Einführung für die Praxis, 2015 Kriele, M.; Wolf, J.: Wertorientiertes Risikomanagement von Versicherungsunternehmen, 2016

	Möbius, C. / Pallenberg, C.: Risikomanagement in Versicherungsunternehmen, 2016 Nguyen, T.: Handbuch der wert- und risikoorientierten Steuerung von Versicherungsunternehmen, 2008 Rohlf, T., et al.: Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung, 2016
--	---

25 Bachelorarbeit	
Modulnummer	25
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	5 Monate
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Siebtens Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Erstprüfer
Dozent(in)	Zwei Betreuer, mind. einer soll hauptamtl. Professor der Fakultät ANG an der HS Rosenheim sein (=Erstprüfer)
Sprache	Deutsch (oder Englisch mit Genehmigung der Prüfungskommission)
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Betreute Erarbeitung des Themas
Arbeitsaufwand	360 h
Kreditpunkte	12 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Die Bachelorarbeit ist frühestens nach der Praxisphase des praktischen Studiensemesters auszugeben.
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die Qualifikation nachweisen, ein Problem aus den Gebieten des Studiengangs selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten.
Inhalt	Praktisch und /oder theoretisch orientierte, wissenschaftliche Arbeit aus den Bereichen des Studiengangs
Studien-/Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit
Literatur	abhängig vom Thema

27 Praxisblock 1	
Modulnummer	27
Modulbezeichnung	Praxisblock 1
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	PB1
Häufigkeit	Jährlich
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor, Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Becker und weitere Trainer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht, Vortrag, Kleingruppenarbeit, praktische Übungen, 3 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 45 h
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Kommunikation Die Veranstaltung ist für Studierende der Wirtschaftsmathematik-Aktuarwissenschaften nach Abschluss des 5. Semesters gedacht, welche in der Vorbereitungsphase auf ihr Praktikum stehen.
Verwendbarkeit des Moduls	Vorbereitung auf die darauffolgende Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	Die praktische Ausbildung wird begleitet durch einen vorbereitenden Praxisblock 1 vor dem praktischen Studiensemester. Er dient der Vorbereitung der Studierenden auf

	die Anforderungen in einer praktischen Tätigkeit im Bereich Wirtschaftsmathematik – Aktuarwissenschaften. Die Studierenden können ihre Kompetenzen selbst einschätzen, können bei selbständiger Arbeit auch in einer Gruppe kooperieren. Sie sind in der Lage praktische Aufgabenstellungen und Lösungsansätze in angemessener Zeit zu strukturieren und zielgruppenorientiert zu präsentieren.
Inhalt	• Projektmanagement • Businessknigge • Schreiben im Beruf • Psychologie für Erfolg • Python • Fallstudie Versicherungsrecht
Studien-/Prüfungsleistungen	Anwesenheitspflicht, Teilnahmenachweis, Seminarvortrag
Literatur	Wird in den Trainingseinheiten bekannt gegeben

28 Praxisblock 2	
Modulnummer	28
Modulbezeichnung	Praxisblock 2
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	PB2
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor, Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Viktor Sandor, Prof. Dr. Ulrich Wellisch und weitere Trainer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht, Vortrag, Kleingruppenarbeit, praktische Übungen, 3 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 45 h
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Der Praxisblock 2 dient einem Abschluss der praktischen Ausbildung nach dem Praktikum im Unternehmen.
Verwendbarkeit des Moduls	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden reflektieren die betreute Praxisphase im Hinblick auf die Aufgabestellungen im Unternehmen, den verwendeten wirtschaftsmathematischen, statistischen und aktuariellen Methoden und der eigenen Rolle im sozialen Umfeld in der Praxistätigkeit.

	Sie sind in der Lage sicher und zielgruppenorientiert sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form praktische Arbeitsabläufe darzustellen und zu kommunizieren. Sie können die beruflichen Tätigkeiten hinsichtlich Aufgabestellungen, Vorgehensweisen und Verantwortlichkeiten kompakt darstellen und können sie bzgl. übergeordneter Aufgabengebiete eines Unternehmens bzw. einer Einrichtung einordnen. Sie geben einen breiten Einblick in berufstypische Aufgabengebiete und in Strukturen von Unternehmen und Einrichtungen.
Inhalt	Präsentation der Praxisberichte Anwendung der erlernten Fähigkeiten auf die individuellen Praxistätigkeiten Diskussionen und Rückmeldungen zur Bewertung und Optimierung der Kommunikationsfähigkeiten Schreiben wissenschaftlicher Arbeiten
Studien-/Prüfungsleistungen	Anwesenheitspflicht, Teilnahmenachweis, Seminarvortrag, Praktikumsbericht
Literatur	Wird in den Trainingseinheiten bekannt gegeben

29 Betreute Praxisphase	
Modulnummer	29
Modulbezeichnung	Betreute Praxisphase
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	6. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor, Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	
Sprache	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Praktikum
Arbeitsaufwand	Mindestens 18 Wochen
Kreditpunkte	24 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Mindestens 100 ECTS müssen erworben worden sein Folgende Module müssen bestanden sein: 1, 2, 3, 4, 6, 14, 21
Empfohlene Voraussetzungen	Für die praktische Tätigkeit sind die Kompetenzen aus den Modulen im Bereich Aktuarwissenschaften-Statistik wesentlich
Verwendbarkeit des Moduls	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die betrieblichen Praxis im wirtschaftsmathematischen, aktuariellen Umfeld oder allgemein in einem auf statistische Datenanalyse ausgerichteten Bereich kennen und erlernen die studiengangsspezifische Arbeitsmethodik in praktischen Aufgabenstellungen. Sie arbeiten selbständig und kooperieren erfolgreich in der Gruppe im betrieblichen Umfeld. Sie setzen problembezogen und ergebnisorientiert die in den theoretischen Studiensemestern erworbenen Kenntnisse ein. Sie sind in der Lage Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse zu praktischen Fragestellungen geeignet zusammenzufassen, zu bewerten und zu kommunizieren.

Inhalt	Für das Praxissemester sind Unternehmen und Einrichtungen geeignet, die Arbeitsbereiche bieten, in denen wirtschaftsmathematische, aktuarielle oder allgemein statistische Aufgabenstellungen bearbeitet werden und eine wirtschaftsmathematische, aktuarielle bzw. statistisch methodische Arbeitsmethodik gefordert wird. Dies sind z.B. entsprechende Fachabteilungen von Versicherungsunternehmen, Banken, Beratungsunternehmen und IT-Unternehmen. Weiter können dies auch Fachabteilungen aus anderen, z.B. technischen oder medizinischen, Bereichen sein, in denen Datenanalyse und statistische Anwendungen im Zentrum der Tätigkeiten stehen. Über das Praxissemester muss ein Praxisbericht angefertigt werden. Der Praxisbericht muss bzgl. Inhalt und Form vorgegebene Anforderungen erfüllen und ist termingerecht abzugeben.
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	Abhängig von der jeweiligen praktischen Tätigkeit

Wahlfach Versicherungsrecht	
Modulnummer	
Modulbezeichnung	Versicherungsrecht
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	VersRecht
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	5. oder 7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerhard Mayr
Dozent(in)	Johanna Mathäser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang WMA
Lehrform /SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 51 h 21 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium
Kreditpunkte	
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	--
Angestrebte Lernergebnisse	• Teilnehmer verstehen den Aufbau des deutschen Rechtssystems und der deutschen Gerichtsbarkeit • Sie kennen wesentliche Inhalte des Versicherungsvertrags- und Versicherungsaufsichtsrechts und deren Bedeutung für die verschiedenen Aufgabenbereiche innerhalb des Versicherungsunternehmens. • Die Teilnehmer verstehen juristische Zusammenhänge und Lebenssachverhalte und können sie juristisch bewerten. • Die Teilnehmer lernen, Gerichtsurteile, mit denen sie sich als Aktuarien, oder auch als Produktentwickler in einem

	Versicherungsunternehmen auseinandersetzen müssen, zu verstehen, analysieren und deren Konsequenzen umzusetzen.
Lerninhalte	1. Allgemeine Einführung in das deutsche Rechtssystem - Aufbau des deutschen Rechtssystems - Unterscheidung der Rechtsgebiete - Einordnung des Versicherungsvertrags- und Versicherungsaufsichtsrechts 2. Versicherungsvertragsrecht - Zustandekommen von Versicherungsverträgen, vorvertragliche Obliegenheiten - Inhalt von Versicherungsverträgen – Vertrag, Allgemeine Versicherungsbedingungen, Gesetzliche Regelungen (BGB, VVG) - Obliegenheiten - Versicherungsvermittlung 3. Versicherungsaufsichtsrecht - Aufsichtssubjekte - Handlungsformen der Versicherungsaufsicht - Zugangsaufsicht, laufende Rechts- und Fachaufsicht - Solvency II-Richtlinie
	Schriftliche Prüfung 90 min
Literatur	• Beck-Texte im dtv: Privatversicherungsrecht, 29. Auflage, 2022 • Musterbedingungen: https://www.gdv.de/de/ueber-uns/unsere-services/musterbedingungen-23924 • Wandt, Manfred: Versicherungsrecht, 6. Auflage, 2016 • Handbücher zum Versicherungsrecht • Kerst, Jäckel, Versicherungsrecht, 2. Auflage, 2020

WMA-FWPM-Katalog WS24/25

Modul Nr.	Fach	SWS	CP	Dozent	Prüfung	Semester
24	Modellierung und Enterprise Risk Management	4	5	Prof. Dr. Gerhard Mayr/ Prof. Dr. Susanne Knobloch	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min	WS 7.Semester
24	Innovation Sprints + Design Thinking oder Investition und Finanzierung (deutsch) oder Lean Startup (deutsch oder englisch) oder Deep Learning oder ein beliebiges andres Fach mit Genehmigung der Prüfungs-kommission	2 2 2 2 2	3 3 3 3 2,5	Prof. Dr. Klaus Wilderotter Vhb-Kurs	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min Beide Prüfungen müssen bestanden werden!	WS 7.Semester
24	Effiziente Algorithmen in Data Science und KI	4	5	Prof. Dr. Thomas Schweser	Mündliche Prüfung 15 – 45 Min	WS 7.Semester

24	Fortgeschrittene Programmierkonzepte	4	5	Prof. Dr. Marcel Tilly	Schriftl. Prüfung 60 – 180 min oder mündl. Pr. 15 – 45 min	WS 7.Semester
----	---	---	---	---------------------------	--	------------------

Anmerkung:

Die Fächerwahl findet über den Kursraum WMA im Learning Campus statt.

Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik-Aktuarwissenschaften

Wichtige Hinweise zur Erstellung des Praktikumsberichtes zum praktischen Studiensemester

A) Allgemeines

Über das Praxissemester ist ein Praxisbericht anzufertigen. Der Praxisbericht muss termingerecht abgegeben werden. Er sollte mindestens 10, aber nicht mehr als 20 Seiten umfassen. Nach der Bewertung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ wird der Praxisbericht an den Studierenden zurückgegeben. Bei der Bewertung „nicht bestanden“ ist eine Nachbesserung erforderlich. Der Praxisbericht soll folgende Punkte beinhalten:

B) Inhalt und Ausbau des Praktikumsberichtes

1. Beschreibung der Firma (bei großen Firmen die Abteilung) und der Arbeitsumgebung.
2. Beschreibung der einzelnen Praktikumsinhalte
 - Art der hauptsächlich ausgeführten Tätigkeit (z.B. Programmieren, Konzeptarbeit,
 - Projektleitung, Vertrieb, fachfremde Tätigkeiten)
 - Kurze Beschreibung des Projekts (Projektgröße, Stand des Projekts, Systemumgebung)
 - Beschreibung der im Projekt wahrgenommenen Aufgaben und Vorgaben
 - Beschreibung der Betreuung und Hilfestellung
 - Welches Vorwissen konnte angewendet werden, was musste neu gelernt werden?
 - Details zur Kontrolle und Abnahme der Arbeit
 - Wie wird die Arbeit weiter geführt?

Es sollen die Aufgabenstellungen und evtl. Vorarbeiten dargestellt werden.
Ausführungen, Ergebnisse (Teil-) Lösungen darlegen.

Der Bericht muss das Datum der Fertigstellung und die Unterschrift des Praktikanten enthalten;
ferner die Unterschrift des Vorgesetzten.

C) Hinweise zur äußeren Form

Es sind die Formblätter aus dem Internet zu verwenden: www.fh-rosenheim.de/studium (Studium anklicken, dann Praktika, dann Ausbildungspläne ... und dann ... , Deckblatt Praktikumsbericht)