

Studienplan DS Bachelor

**zur Studien- und Prüfungsordnung
Bachelor of Science
für den Studiengang
Data Analytics & Statistical Learning
an der TH Rosenheim
Prüfungsordnung vom 13.02.2025
in der vom Fakultätsrat Angewandte Natur- und
Geisteswissenschaften beschlossenen Fassung**

- I. Aufteilung der Semesterwochenstunden je Fach und Studiensemester**
- II. Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer**

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
1-01	Analysis 1	8	10	SU und Ü
1-02	Lineare Algebra	8	10	SU und Ü
1-03.1	Einführung in die Informatik (1)	2	3	SU
	Summe	18	23	

(1) Teilmodul 1-03.1 des Moduls 1-03: Grundlagen der Informatik

2. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
2-01	Analysis 2	6	8	SU und Ü
2-02	Einführung in die Stochastik	6	8	SU und Ü
1-03.2	Programmieren 1 (1)	4	5	SU und Pr
	Summe	16	21	

(1) Teilmodul 1-03.2 des Moduls 1-03: Grundlagen der Informatik

3. Studiensemester

a. Module für alle Studierende

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
3-01.1	Wahrscheinlichkeitstheorie (1)	6	8	SU und Ü
3-01.2	Statistische Anwendungen (1)	3	4	SU und Ü und Pr
3-02	Differentialgleichungen	6	8	SU und Ü
3-03	Seminar	2	3	S
3-04	Programmieren 2	4	5	SU und Ü und Pr
	Summe	21	28	

(1) Teilmodule 3-01.1 und 3-01.2 des Moduls 3-01: Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen

b. Module für die Studierenden einer dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
3-PTM	Praxistransfermodul 1	1	1	TN

4. Studiensemester

a. Module für alle Studierende

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
4-01	Statistik	6	8	SU und Ü
4-02	Numerik	6	8	SU und Ü
4-03.1	Software Engineering (1)	2	3	SU und Ü
	Summe	14	19	

(1) Teilmodul 4-03.1 des Moduls 4-03: Strukturen in der Informatik

b. Module für die Studierenden einer dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
4-PTM	Praxistransfermodul 2	1	1	TN

5. Studiensemester

a. Module für alle Studierende

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
5-01.1	Konzepte der statistischen Modellierung (1)	6	8	SU und Ü
5-01.2	Praktische statistische Modellierung (1)	3	4	SU und Ü und Pr
4-03.2	Datenbanken (2)	4	5	SU und Ü
	Summe	13	17	

(1) Teilmodule 5-01.1 und 5-01.2 des Moduls 5-01: Statistische Modellierung

(2) Teilmodul 4-03.2 des Moduls 4-03: Strukturen in der Informatik

b. Module für die Studierenden einer dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
5-PTM	Praxistransfermodul 3	1	1	TN

6. Studiensemester - Praxissemester

a. Module für alle Studierende

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
6-01	Betreute Praxisphase		24	Pr
6-03 6-03D	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Reflexion (1)	3	3	SU und Ü und Pr
	Summe	3	27	

(1) Modul 6-03 für Studierende der nicht dualen Variante, Module 6-03D für Studierende einer dualen Variante

b. Module für die Studierenden der nicht dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
6-02	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Vorbereitung	3	3	SU und Ü und Pr

c. Module für die Studierenden einer dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
6-PTM	Praxistransfermodul 4	2	2	TN

7. Studiensemester

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
7-01	Ausgewählte Kapitel der Stochastik	6	8	SU und Ü
7-02	Projektarbeit	6	7	PA
7-03 7-03D	Bachelor-Arbeit (1)	---	12	BA
7-04 7-04D	Bachelor-Seminar (2)	2	3	S
	Summe	14	30	

(1) Module 7-03 und 7-03 für Studierende der nicht dualen Variante, Module 7-04D und 7-04D für Studierende einer dualen Variante

II. Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

a. Module für die Studierenden der nicht dualen Variante

Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
FWPM	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	38	42	SU und Ü

b. Module für die Studierenden einer dualen Variante

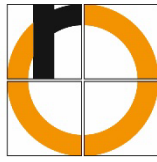
Modul Nr.	Fachbezeichnung	SWS	CP	Art der Lehrveranstaltung
FWPM	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	36	40	SU und Ü

Aus dem Katalog der FWPM im Anhang muss jeder Studierende insgesamt Module im Umfang von 10 CP wählen. Die aktuellen Lehrinhalte und Studienziele der in diesem Semester angebotenen FWPM können im Modulhandbuch eingesehen werden. Die Anerkennung weiterer Module als FWPM ist bei geeignetem Inhalt auf Antrag möglich; es wird empfohlen, vorab Kontakt mit dem Fachstudienberater aufzunehmen.

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

Anhang



Modulhandbuch

zum

Bachelorstudiengang

Data Analytics & Statistical Learning

zugehörig zur Prüfungsordnung PO20252

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

Inhaltsverzeichnis

1-01 Analysis 1.....	4
1-02 Lineare Algebra.....	6
1-03 Grundlagen der Informatik.....	8
1-03.1 Einführung in die Informatik.....	9
1-03.2 Programmieren 1.....	12
2-01 Analysis 2.....	16
2-02 Einführung in die Stochastik.....	18
3-01 Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen.....	21
3-01.1 Wahrscheinlichkeitstheorie.....	22
3-01.2 Statistische Anwendungen.....	24
3-02 Differentialgleichungen.....	27
3-03 Seminar.....	29
3-04 Programmieren 2.....	30
3-PTM Praxistransfermodul 1 (duales Studium).....	33
4-01 Statistik.....	35
4-02 Numerik.....	37
4-03 Strukturen in der Informatik.....	39
4-03.1 Software-Engineering.....	40
4-03.2 Datenbanken.....	45
4-PTM Praxistransfermodul 2 (duales Studium).....	48
5-01 Statistische Modellierung.....	50
5-01.1 Konzepte der statistischen Modellierung.....	51
5-01.2 Praktische statistische Modellierung.....	57
5-PTM Praxistransfermodul 3 (duales Studium).....	61
6-01 Betreute Praxisphase.....	63
6-02 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Vorbereitung (nicht duale Variante).....	65

6-03/6-03D Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Reflexion	67
6-PTM Praxistransfermodul 4 (duales Studium)	69
7-01 Ausgewählte Kapitel der Stochastik.....	71
7-02 Projektarbeit	73
7-03/7-03D Bachelorarbeit	75
7-04/7-04D Bachelor-Seminar	76
FWPM	77

Hinweis bzgl. des Erscheinungsjahrs bei den Literaturangaben:

Bei mehreren Auflagen ist die aktuellste Auflage zu empfehlen.

1-01 Analysis 1	
Modulnummer	1-01
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 DS
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 selbständig 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 min
Literatur	Forster, Analysis1 Königsberger, Analysis 1

1-02 Lineare Algebra	
Modulnummer	1-02
Modulbezeichnung	Lineare Algebra
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	LA
Häufigkeit	Jährlich im WS
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Helbig
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Helbig
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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

1-03 Grundlagen der Informatik	
Modulnummer	1-03
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik
Modulniveau	
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1-03.1 Einführung in die Informatik 1-03.2 Programmieren 1
Studiensemester	1. und 2.Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 1-03.1 und 1-03.2
Lerninhalte	
Studien-/ Prüfungsleistungen	
Literatur	

1-03.1 Einführung in die Informatik	
Modulnummer	1-03
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 DS
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 Grundrechen-art Addition im Binärsystem durchzuführen und die Grundrechenarten Subtraktion, Multiplika-tion 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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

1-03.2 Programmieren 1	
Modulnummer	1-03
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik
Lehrveranstaltung	1-03.2 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 DS
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	1-03.1 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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

2-01 Analysis 2	
Modulnummer	2-01
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 DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 min
Literatur	Forster, Analysis1, Analysis 2 Königsberger, Analysis 1, Analysis 2

2-02 Einführung in die Stochastik	
Modulnummer	2-02
Modulbezeichnung	Einführung in die Stochastik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Stoch
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. Studiensemester (SS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 Zufallerscheinungen 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 Konfidenzbereichen 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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 aktuarielle 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-Wesley, Reading Massachusetts.

3-01 Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen	
Modulnummer	3-01
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	WTh
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	3-01.1 Wahrscheinlichkeitstheorie 3-01.2 Statistische Anwendungen
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm / Dr. Manuela Feistl-Held
Dozent(in)	Siehe Lehrveranstaltungen 3-01.1 und 3-02.2
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 in die Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 3-01.1 und 3-02.2
Lerninhalte	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

3-01.1 Wahrscheinlichkeitstheorie	
Modulnummer	3-01
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Lehrveranstaltung	3.01.1 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)

3-01.2 Statistische Anwendungen	
Modulnummer	3-01
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen
Veranstaltung	3-01.2 Statistische Anwendungen
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	StatAnw
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 DS
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 in die Stochastik, 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 – 120 min oder Kolloquium oder 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.
--	--

3-02 Differentialgleichungen	
Modulnummer	3-02
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 DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 min
Literatur	Heuser, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer Walter, W., Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Alt, Differential Equations and their Applications

3-03 Seminar	
Modulnummer	3-03
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 DS
Lehrform /SWS	Seminar/ 2SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte	3
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Einführung in die Stochastik
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Einführung in die Stochastik
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 mit Seminarvortrag
Literatur	Gemäß Themenwahl

3-04 Programmieren 2	
Modulnummer	3-04
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 DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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/

3-PTM Praxistransfermodul 1 (duales Studium)

Modulnummer	3-PTM
Modulbezeichnung	Praxistransfermodul 1
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	PTM1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Sandor
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	S, PLV / 1 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 30 h
Kreditpunkte	1
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul ist für dual Studierende gedacht, die ihre Rolle im Partnerunternehmen kennenlernen und vertiefen sollen. Das Modul bildet den Auftakt der Praxistransfermodule, die eine enge Verzahnung der theoretischen Studieninhalte mit den praktischen, beruflichen Erfahrungen im Unternehmen sicherstellen sollen. Die Netzwerkbildung unter den dual Studierenden wird gefördert und vertieft. Schrittweise erhalten die Studierenden die Kompetenz die theoretischen Studieninhalte aus den Bereichen angewandte Mathematik, statistische Verfahren, statistische Modellierung und Informatik in unternehmerische Problemstellungen einzubringen. Je nach Ausrichtung des Unternehmens handelt es sich z.B. um aktuarielle Fragestellungen, Risikomanagement, Analysen von Daten aus den Bereichen Finanzwesen, Technik, Gesundheit oder anderen Themenfeldern. Der übergreifende Fokus ist die mathematische, statistische Modellierung und die

	Wissensgenerierung aus Datenständen zur Unterstützung unternehmerischer Entscheidungsprozesse. Die Studierenden haben einen ersten Überblick über die Strukturen und die Organisation des Unternehmens erlangt. Sie kennen typische Arbeitsabläufe und können den theoretischen, fachlichen Hintergrund des Studiums in den Unternehmenskontext setzen. Sie erlangen erste Eindrücke des praktischen Berufsbildes und sehen Einsatzmöglichkeiten der theoretischen Fachkenntnisse und Studieninhalte. Sie kennen die Arbeitsumgebung, Grundzüge der IT-Landschaft des Unternehmens und können für das Berufsbild wichtige fachliche und persönliche Kompetenzen grob einschätzen. Die Studierenden lernen in Teams zu agieren und sammeln Erfahrungen in den Hierarchiestrukturen des Unternehmens. Sie bekommen einen praktischen Einblick in Führungsprinzipien und können ihre Rolle als Teammitglied definieren. Die angestrebten Lernergebnisse werden unternehmensintern durch Seminare und Schulungen unterstützt
Lerninhalte	1. Unternehmensstruktur 2. Organisation und Arbeitsplatz 3. Agieren im Team 4. Berufsbild und mögliche Arbeitsbereiche 5. Erfolgsfaktoren im beruflichen Alltag
Studien-/Prüfungsleistungen	TN Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist das Verfassen einer Prüfungsstudienarbeit nach der jeweiligen dem Semester anschließenden Praxisphase, in dem die Anwendung der Lehrinhalte aus dem Semester kritisch reflektiert wird.
Literatur	Unternehmensspezifisch

4-01 Statistik	
Modulnummer	4-01
Modulbezeichnung	Statistik 1
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Stat
Häufigkeit	Jährlich im SoSe
ggf. Lehrveranstaltungen	Statistik
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Viktor Sandor
Dozent(in)	Prof. Dr. Viktor Sandor
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, Lineare Algebra, Einführung in die Stochastik, 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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)

4-02 Numerik	
Modulnummer	4-02
Modulbezeichnung	Numerik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	Num
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Achim Schulze
Dozent(in)	Prof. Dr. Achim Schulze
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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

4-03 Strukturen in der Informatik	
Modulnummer	4-03
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	2 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	4-03.1 Software-Engineering 4-03.2 Datenbanken
Studiensemester	4. und 5. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Anneliese Schrott
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 4-03.1 und 4-03.2
Lerninhalte	
Studien-/ Prüfungsleistungen	
Literatur	

4-03.1 Software-Engineering	
Modulnummer	4-03
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Lehrveranstaltung	20.1 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 DS
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, Lebenszyklusmodell, 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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
--	---

4-03.2 Datenbanken	
Modulnummer	4-03
Modulbezeichnung	Strukturen in der Informatik
Lehrveranstaltung	4-03.2 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 DS
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	Programmieren 2 Software-Engineering
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: 1. 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 Datenmodell 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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

4-PTM Praxistransfermodul 2 (duales Studium)	
Modulnummer	4-PTM
Modulbezeichnung	Praxistransfermodul 2
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	PTM2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Sandor
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	S, PLV / 1 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 30 h
Kreditpunkte	1
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Praxistransfermodul 1
Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul ist für dual Studierende gedacht, die ihre Rolle im Partnerunternehmen vertiefen und hinsichtlich ihrer möglichen Arbeitsbereiche spezialisieren sollen. Das Modul setzt auf dem Praxistransfermodul 1 auf und vertieft die Verschränkung von Theorie und beruflicher Praxis. Die Netzerkennung unter den dual Studierenden wird gefördert und weiter vertieft. Schrittweise erhalten die Studierenden die Kompetenz die theoretischen Studieninhalte aus den Bereichen angewandte Mathematik, statistische Verfahren, statistische Modellierung und Informatik in unternehmerische Problemstellungen einzubringen. Je nach Ausrichtung des Unternehmens handelt es sich z.B. um aktuarielle Fragestellungen, Risikomanagement, Analysen von Daten aus den Bereichen Finanzwesen, Technik, Gesundheit oder anderen Themenfeldern. Der übergreifende Fokus ist die mathematische, statistische Modellierung und die

	Wissensgenerierung aus Datenständen zur Unterstützung unternehmerischer Entscheidungsprozesse. Die Studierenden kennen die für das Berufsbild relevanten, unterschiedlichen Bereiche des Unternehmens und können mögliche Tätigkeitsfelder im Hinblick auf die fachlichen Studieninhalte identifizieren. Sie können mit der Arbeitsumgebung, der technischen Infrastruktur und der Organisationsstruktur im Unternehmen sicher umgehen. Die Studierenden verstehen ihre Rolle im Team und im Unternehmen. Sie übernehmen zugewiesene, vordefinierte Arbeitspakete und erledigen diese mit Unterstützung von Kolleginnen bzw. Kollegen und Vorgesetzten. Sie können Arbeitsergebnisse im Team präsentieren und Rückmeldungen von Teammitgliedern und Vorgesetzten zu den erbrachten Arbeiten kritisch selbstreflektieren. Durch Erfahrungen in den praktischen Tätigkeiten können sie grundlegende Techniken der Selbstorganisation und des Zeitmanagements anwenden. Die Studierenden verstehen die Wichtigkeit der Selbsteinschätzung und können mit einer positiven Feedbackkultur umgehen. Die angestrebten Lernergebnisse werden unternehmensintern durch Seminare und Schulungen unterstützt
Lerninhalte	1. Fachliche Zuordnung der Studieninhalte in die Unternehmensbereiche 2. Unternehmensspezifische Software und Systeme 3. Unternehmensspezifische Strukturen und Arbeitsabläufe 4. Mitarbeit an definierten Arbeitspaketen 5. Ergebnispräsentation und Reflexion 6. Zeitmanagement und Selbstorganisation
Studien-/Prüfungsleistungen	TN Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist das Verfassen einer Prüfungsstudienarbeit nach der jeweiligen dem Semester anschließenden Praxisphase, in dem die Anwendung der Lehrinhalte aus dem Semester kritisch reflektiert wird.
Literatur	Unternehmensspezifisch

5-01 Statistische Modellierung	
Modulnummer	5-01
Modulbezeichnung	Statistische Modellierung
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	5-01.1 Konzepte der statistischen Modellierung 5-01.2 Praktische statistische Modellierung
Studiensemester	5. Studiensemester (WS)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Wellisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Numerik
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Lehrveranstaltungen 5-01.1 und 5-02.2
Inhalt	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

5-01.1 Konzepte der statistischen Modellierung	
Modulnummer	5-01
Modulbezeichnung	Statistische Modellierung
Lehrveranstaltung	5-01.1 Konzepte der statistischen Modellierung
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	StatMod
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 DS
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 in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, 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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 40 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 Aktuarien. 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.
--	--

5-01.2 Praktische statistische Modellierung	
Modulnummer	5-01
Modulbezeichnung	Statistische Modellierung
Lehrveranstaltung	5-01.2 Praktische statistische Modellierung
Dauer	1 Semester
ggf. Kürzel	PStatMod
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 DS
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 in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistische Anwendungen, Statistik
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 60-120 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 Peter Wolf. (2008). Rcmdr: R Commander. R package version 1.3-15. http://www.r-project.org, http://socserv.socsci.mcmaster.ca/~fox/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.
--	--

5-PTM Praxistransfermodul 3 (duales Studium)	
Modulnummer	5-PTM
Modulbezeichnung	Praxistransfermodul 3
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	PTM3
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	5. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Sandor
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	S, PLV / 1 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 30 h
Kreditpunkte	1
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Praxistransfermodul 1, Praxistransfermodul 2
Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul ist für dual Studierende gedacht, die im Partnerunternehmen in unterschiedlichen Arbeitsbereichen und Projekten konkrete Praxiserfahrungen in der Mitarbeit und der Anwendung von Studieninhalten sammeln. Schrittweise erhalten die Studierenden die Kompetenz die theoretischen Studieninhalte aus den Bereichen angewandte Mathematik, statistische Verfahren, statistische Modellierung und Informatik in unternehmerische Problemstellungen einzubringen. Je nach Ausrichtung des Unternehmens handelt es sich z.B. um aktuarielle Fragestellungen, Risikomanagement, Analysen von Daten aus den Bereichen Finanzwesen, Technik, Gesundheit oder anderen Themenfeldern. Der übergreifende Fokus ist die mathematische, statistische Modellierung und die Wissensgenerierung aus Datenständen zur Unterstützung unternehmerischer Entscheidungsprozesse.

	Das Modul ermöglicht den Studierenden einen guten Überblick in welchen Bereichen des Unternehmens ein größeres Arbeitspaket oder Teilprojekt unter Einbezug der theoretischen Kenntnisse aus dem Studium bearbeitet werden kann und bereitet so auf das praktische Studiensemester im sechsten Fachsemester vor. Die Netzworkebildung unter den dual Studierenden, in Projektteams des Unternehmens und mit Führungskräften wird weiter ausgebaut. Die Studierenden besitzen erste Erfahrungen bei der zum Teil schon selbständigen Bearbeitung von Arbeitspaketen und Teilprojekten, in denen sie ihre theoretischen Kenntnisse aus dem Studium einbringen. Sie können ihre Kenntnisse und Fähigkeiten einschätzen und wissen im Wesentlichen, in welchem Grad selbständiges Arbeiten und Rückfragen an Kolleginnen bzw. Kollegen und Führungskräfte erwartet wird und nötig ist. Sie können nach der Bearbeitung der ihnen übertragenen Teilaufgaben ihre selbständige Arbeitsweise kritisch bewerten und in einem Entwicklungsprozess optimieren. Sie erkennen im Austausch im Team und mit Führungskräften eigene Schwachstellen und Defizite in ihrer Arbeitsweise, Kommunikation und ihrem Wissensstand und planen Verbesserungsstrategien. Die Studierenden besitzen eine klare Vorstellung, in welchen Unternehmensbereichen eine vertiefte Mitarbeit unter Einbezug des erworbenen, theoretischen Fachwissens möglich ist. Sie sind kommunikativ und organisatorisch in der Lage, den Ausbildungszielen entsprechende Tätigkeiten für das praktische Studiensemester unternehmensintern zu planen. Die angestrebten Lernergebnisse werden unternehmensintern durch Seminare und Schulungen unterstützt.
Lerninhalte	1. Bearbeitung eines Teilprojekts bzw. Arbeitspakets 2. Selbständiges Arbeiten und Führung 3. Selbstorganisation und Optimierung 4. Profilbildung möglicher Tätigkeiten im praktischen Studiensemester und Planung des praktischen Studiensemesters
Studien-/Prüfungsleistungen	TN Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist das Verfassen einer Prüfungsstudienarbeit nach der jeweiligen dem Semester anschließenden Praxisphase, in dem die Anwendung der Lehrinhalte aus dem Semester kritisch reflektiert wird.
Literatur	Unternehmensspezifisch

6-01 Betreute Praxisphase	
Modulnummer	6-01
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 DS
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: Analysis1 und 2, Lineare Algebra, Einf. In die Stochastik, Grundlagen der Informatik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen und Programmieren 2
Empfohlene Voraussetzungen	Für die praktische Tätigkeit sind die Kompetenzen aus den Modulen im Bereich Statistik wesentlich
Verwendbarkeit des Moduls	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die betriebliche Praxis in einem auf statistische Datenanalyse ausgerichteten Bereich kennen und erlernen die studiengangspezifische 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 allgemein statistische Aufgabenstellungen bearbeitet werden und eine mathematisch 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. Das praktische Studiensemester in der dualen Studienvariante soll beim Praxispartner absolviert werden.
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	Abhängig von der jeweiligen praktischen Tätigkeit

6-02 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Vorbereitung (nicht duale Variante)	
Modulnummer	6-02
Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Vorbereitung
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	PLV1
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	6. Studiensemester
Häufigkeit	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 DS
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	
Verwendbarkeit des Moduls	Vorbereitung auf die darauffolgende Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	Die praktische Ausbildung wird begleitet durch eine vorbereitende, praxisbegleitende Lehrveranstaltung, die vor dem praktischen Studiensemester stattfindet. Sie dient der Vorbereitung der Studierenden auf die Anforderungen in einer praktischen Tätigkeit im Bereich statistischer Datenanalyse

	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
Studien-/Prüfungsleistungen	Anwesenheitspflicht, Teilnahmenachweis, Seminarvortrag
Literatur	Wird in den Trainingseinheiten bekannt gegeben

6-03/6-03D Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Reflexion	
Modulnummer	6-03/6-03D
Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Reflexion
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 DS
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	Die Praxisbegeleitende Lehrveranstaltung: Reflexion 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 mathematischen, statistischen 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

6-PTM Praxistransfermodul 4 (duales Studium)	
Modulnummer	6-PTM
Modulbezeichnung	Praxistransfermodul 4
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	1 Semester
ggf. Kürzel	PTM4
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	6. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wellisch, Prof. Dr. Sandor
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	S, PLV / 1 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 h
Kreditpunkte	2
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Praxistransfermodul 1, Praxistransfermodul 2, Praxistransfermodul 3
Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul bildet den Abschluss der Praxistransfermodule. Das Modul ist für dual Studierende gedacht, die nach dem praktischen Studiensemester ihre Rolle im Partnerunternehmen vertieft kennengelernt haben. Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, die theoretischen Studieninhalte aus den Bereichen angewandte Mathematik, statistische Verfahren, statistische Modellierung und Informatik durch zum Teil selbständige Tätigkeiten in unternehmerische Problemstellungen einzubringen. Je nach Ausrichtung des Unternehmens handelt es sich z.B. um aktuarielle Fragestellungen, Risikomanagement, Analysen von Daten aus den Bereichen Finanzwesen, Technik, Gesundheit oder anderen Themenfeldern. Der übergreifende Fokus ist die mathematische, statistische Modellierung und die Wissensgenerierung aus Datenständen zur Unterstützung unternehmerischer Entscheidungsprozesse.

	Die Studierenden können durch ihre geleisteten Projektarbeiten die eigenen fachlichen und persönlichen Fähigkeiten einschätzen und reflektieren. Sie können die theoretischen Studieninhalte und erworbenen Kompetenzen mit den Anforderungen in den Praxistätigkeiten abgleichen und kritisch hinterfragen. Sie können Themenfelder aus dem Studiengang in ihrer Wichtigkeit bzgl. der praktischen, beruflichen Anforderungen ordnen und bewerten. Sie erkennen Optimierungspotentiale bzgl. der eigenen theoretischen Fachkenntnisse, IT-Kenntnisse, Teamfähigkeit, Umgang mit Führungskräften und der eigenen Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten. Die Studierenden können sowohl die Inhalte des Studiengangs, ihren eigenen Wissenstand, als auch ihr persönliches Berufsbild im Unternehmen und ihre weitere berufliche Entwicklung im Unternehmen klar einordnen. Es werden mögliche fachliche Themenbereiche im Unternehmen für die folgende Bachelorarbeit identifiziert und innerhalb des Unternehmens mit den betreffenden Stellen kommuniziert. Die angestrebten Lernergebnisse werden unternehmensintern durch Seminare und Schulungen unterstützt.
Lerninhalte	1. Präsentation und Kommunikation 2. Selbstreflexion 3. Berufsbild und Karriereplanung im Unternehmen 4. Theorie und Praxis: Reflexion des dualen Studienmodells 5. Theorie und Praxis: Mögliche Themen für eine Bachelorarbeit
Studien-/Prüfungsleistungen	TN Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist das Verfassen einer Prüfungsstudienarbeit nach der jeweiligen dem Semester anschließenden Praxisphase, in dem die Anwendung der Lehrinhalte aus dem Semester kritisch reflektiert wird.
Literatur	Unternehmensspezifisch

7-01 Ausgewählte Kapitel der Stochastik	
Modulnummer	7-01
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 DS
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 – 120 min oder mündl. Pr. 20 – 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

7-02 Projektarbeit	
Modulnummer	7-02
Modulbezeichnung	Projektarbeit
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	Ein Semester
ggf. Kürzel	
Häufigkeit	Jährlich im WS
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. André Herzwurm
Dozent(in)	Erstprüfer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
Lehrform /SWS	
Arbeitsaufwand	Insgesamt Präsenzzeit: Selbststudium:
Kreditpunkte	7 ECTS
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Statistik, Statistische Modellierung
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erarbeiten selbständig ein mathematisches Thema innerhalb eines Projekts. Sie recherchieren selbständig mathematische Literatur, arbeiten sich in das jeweilige Projektthema ein und lösen die Projektaufgabenstellung mit Hilfe ihrer erworbenen Mathematik- und Statistikkenntnisse. Sie verfassen eine schriftliche Ausarbeitung und tragen ihre Projektergebnisse vor.
Inhalt	Mathematische Themen in der Anwendung
Studien-/Prüfungsleistungen	Prüfungsstudienarbeit mit Seminarvortrag

Literatur	Gemäß Themenwahl
------------------	------------------

7-03/7-03D Bachelorarbeit	
Modulnummer	7-03/7-03D
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	5 Monate
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester	Siebtes Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Erstprüfer
Dozent(in)	Zwei Betreuer, mind. einer soll hauptamtl. Professor der Fakultät ANG an der TH-Rosenheim sein (=Erstprüfer)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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 26D: für dual Studierende: Die Bachelorarbeit soll ein Thema aus dem betrieblichen Kontext des Praxispartners behandeln und soll in Kooperation mit dem Praxispartner verfasst werden.
Studien-/Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit
Literatur	abhängig vom Thema

7-04/7-04D Bachelor-Seminar	
Modulnummer	7-04/7-04D
Modulbezeichnung	Vertiefung
Lehrveranstaltung	Bachelor-Seminar
Moduldauer	
ggf. Kürzel	
Häufigkeit	Mehrmals im Jahr nach Bedarf
Studiensemester	7. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sandor, Prof. Dr. Wellisch
Dozent(in)	Dozenten der Fakultät ANG
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS
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	

FWPM	
Modulnummer	FWPM
Modulbezeichnung	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Modulniveau	Bachelor
Moduldauer	7 Semester
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen	siehe FWPM-Katalog. Weitere Module der TH oder vhb können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden. duale Variante: die Wahl erfolgt in Absprache mit dem Unternehmen.
Studiensemester	alle Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Siehe FWPM-Katalog
Dozent(in)	Siehe FWPM-Katalog
Sprache	Deutsch / Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang DS oder andere Studiengänge der TH Rosenheim
Lehrform /SWS	Siehe FWPM Katalog
Arbeitsaufwand	Siehe FWPM-Katalog
Kreditpunkte	42 ECTS für Studierende der nicht dualen Variante 40 ECTS für Studierende einer dualen Variante
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe FWPM-Katalog
Inhalt	
Studien-/Prüfungsleistungen	
Literatur	

DS FWPM-Katalog WS2025/26

Modul	Studiengang	CPs	SWS
Versicherungswirtschaftslehre	WMA-B 1	5	4
Grundlagen der VWL	MGW-B1	5	4
Technische Mechanik 1: Statik	MEC-B1	5	4
Elektrotechnik 1	MEC-B1	5	5
Gleich- und elementare Wechselstromlehre	EIT-B1	10	9
Einführung in die Psychologie	APS-B1	4	3
Einführung in die Wirtschaftspsychologie	APS-B1	4	3
Physik 1, zweisemestrig	EGT-B1	10	10
Energiepotentiale und Energiewende	EGT-B1	5	5

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)