



Technische
Universität
Braunschweig

ims



Lehrveranstaltungen des Instituts für Mathematische Stochastik im WiSe 2023/24

21. Juli 2023

LVen zu Mathematik der Daten und des Zufalls

BSc. MSc.	LV-Name	Daten Zufall	
✓	Analysis 3		
✓	Einf. in die Stochastik		☆
✓ ✓	Einf. in die Stochastik (Lehramt)	★	☆
✓	Praktische Analysis (Lehramt)		
✓	Bachelor-Seminar		☆
✓ ✓	Zeitreihenanalyse	★	
✓	Mathem. Statistik und Finanzzeitreihen	★	☆
✓	Stochastische Analysis		☆
✓	Irrfahrten auf Graphen		☆
✓	Bootstrap-Verfahren	★	
✓	Markov Processes		☆
✓	Master-Seminar Stochastik	★	☆
✓	Funktionale Zeitreihen	★	

Analysis 3 (10 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im 1-Fach Bachelor Mathematik und im 2-Fächer Bachelor Mathematik ab dem 3. Semester.
- **Dozent:** Jens-Peter Kreiß
- **Wozu?** Einführung in eine allgemeine Maß- und Integrationstheorie sowie in die Modellierung von und Integration über Oberflächen sowie Integralsätze im \mathbb{R}^n . Gute **Grundlage** für eine Vertiefung im Bereich der Mathematischen Stochastik (Maßtheorie) bzw. der Mathematischen Physik und der Differentialgeometrie.
- **Vorkenntnisse:** Analysis 1 + 2.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Mo, 15:00 - 16:30 & Di, 9:45 - 11:15 (UP2.314)
Übung: Mi, 13:15 - 14:45 (UP2.314)

Einführung in die Stochastik (10 LP)



Einführung in die Stochastik (10 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im 1-Fach Bachelor Mathematik und Finanz- und Wirtschaftsmathematik ab dem 3. Semester.
- **Dozent:** Benedikt Jahnel
- **Wozu?** Einstieg in die moderne Wahrscheinlichkeitstheorie und Voraussetzung für weitere Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Mathematischen Stochastik wie Statistische Verfahren, Wahrscheinlichkeitstheorie und diskrete Finanzmathematik und Zeitreihenanalyse.
- **Vorkenntnisse:** Analysis 1 + 2 und Lineare Algebra 1.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Mi 11:30-13:00 & Do 11:30-13:00 (PK 4.4)
Übung: Mo 09:45-11:15 (PK 3.4) & Di 11:30-13:00 (SN 19.3)

Einführung in die Stochastik und Statistik für Studierende des Lehramtes (10 LP)

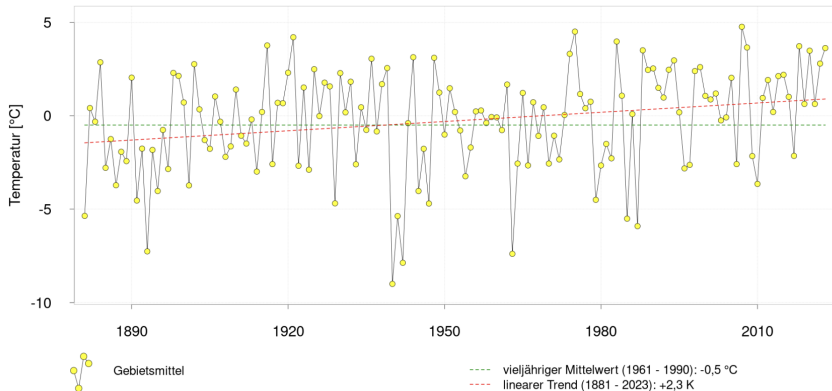
- **Dozent:** Frank Palkowski,
- **Vorkenntnisse:** Analysis 1 + 2, Lineare Algebra 1.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Dienstags, 15 - 16.30 Uhr, Mittwochs, 13.15 - 14.45 Uhr
Übung: Freitags, 11.30 - 13.00 Uhr

Praktische Analysis für Studierende des Lehramtes (5 LP)

- **Dozent:** Frank Palkowski
- **Inhalt:** In dieser Lehrveranstaltung werden Aspekte der Differential- und Integralrechnung behandelt, die Relevanz für die **Anwendung in der Schule** haben. Dazu gehören:
Flächenbestimmung im \mathbb{R}^2 , einfache Oberflächenintegrale im \mathbb{R}^3 , Volumen von Rotationskörpern, Extremwerte von Funktionen in mehreren Veränderlichen, rekursive Folgen und Differenzgleichungen.
- **Vorkenntnisse:** Analysis 1+2 und Lineare Algebra 1.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Montags 13.15 - 14.45 Uhr
Übung: tba
- **Literatur:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Zeitreihenanalyse (5 LP)

Temperatur
Deutschland Januar
1881 - 2023



Zeitreihenanalyse (5 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im 1-Fach Bachelor Mathematik und Finanz- und Wirtschaftsmathematik ab dem 5. Semester und Studierende im Master Mathematik.
- **Dozent:** Jens-Peter Kreiß
- **Wozu?** Modellierung reellwertiger Beobachtungen, die über den zeitlichen Verlauf abhängig voneinander sind. Entwicklung statistischer Methoden zur Trendschätzung, zur Bestimmung saisonaler Anteile und zur Prognose zukünftiger Werte. Kenngrößen zur Quantifizierung der zeitlichen Abhängigkeit und deren Schätzung. Verfahren zur Selektion wesentlicher Frequenzanteile in Signalen. Hohe Anwendungsrelevanz!
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik und Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Mi, 15:00 - 16:30 (UP2.513)
Übung: Do, 15:00 - 16:30 (UP2.513)

Bachelor-Seminar Stochastik

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im 1-Fach Bachelor oder 2-Fächer Bachelor Mathematik und im Bachelor Finanz- und Wirtschaftsmathematik ab dem 5. Semester.
- **Dozent:** Benedikt Jahnel
- **Inhalt:** Ausgewählte Themen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie wie zum Beispiel Markovprozessen, interagierenden Teilchensystemen oder räumlichen Punktprozessen.
- **Vorkenntnisse:** Einführung in die Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie und diskrete Finanzmathematik
- **Zeit und Ort:** Mittwochs 13:15 - 14:45 Uhr in Raum RR 58.3
- **Ablauf:** Benedikt Jahnel bitte im Vorfeld per E-mail kontaktieren. Am ersten Termin werden die individuellen Themen besprochen.
- **Bemerkung:** Vorträge und Ausarbeitungen können in Deutscher oder Englischer Sprache erfolgen.

LVen zu Mathematik der Daten und des Zufalls

BSc. MSc.	LV-Name	Daten Zufall	
✓	Analysis 3		
✓	Einf. in die Stochastik		☆
✓ ✓	Einf. in die Stochastik (Lehramt)	★	☆
✓	Praktische Analysis (Lehramt)		
✓ ✓	Zeitreihenanalyse	★	
✓	Bachelor-Seminar		☆
✓	Mathem. Statistik und Finanzzeitreihen	★	☆
✓	Stochastische Analysis		☆
✓	Irrfahrten auf Graphen		☆
✓	Bootstrap-Verfahren	★	
✓	Markov Processes		☆
✓	Master-Seminar Stochastik	★	☆
✓	Funktionale Zeitreihen	★	

Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen (10 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik.
- **Dozentin:** Prof. Nicole Mücke
- **Wozu?:**
Kennenlernen von optimalen statistischen Verfahren und asymptotischen Konzepten der mathematischen Statistik. Statistische Methoden für hochdimensionale Regression (Ridge regression und LASSO) sowie wichtige Modelle für Finanzzeitreihen.
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Zeit und Ort:** Vorlesung: Wird in Stud.IP bekannt gegeben.
Übung: Wird in Stud.IP bekannt gegeben.

Stochastische Analysis (10 LP)

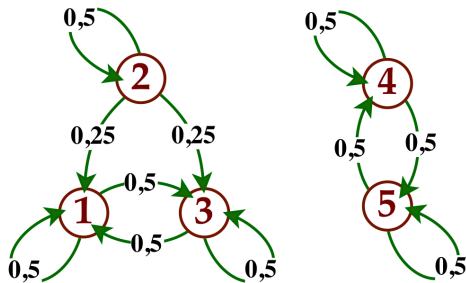
- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik.
- **Dozent:** Sebastian Andres und Yuki Tokushige
- **Wozu?** Theorie Stochastischer Differentialgleichungen (SDEs), motiviert durch viele Anwendungen in Naturwissenschaften oder Finance (z.B. Black-Scholes-Modell). Einführung in stochastische Integration und Itô-Kalkül.
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Di, 13:15 - 14:45 (UP2.513) & Mi, 11:30 - 13:00 (PK 3.3)
Übung: Di, 16:45 - 18:15 (UP2.513)

Markov Processes (10 LP)

- **Audience:** Students in the Master of Mathematics and the Master of Mathematics for Finance and Industry (FWM).
- **Lecturer:** Benedikt Jahnel and Partha Gosh
- **Aims** Investigation of Markov processes in discrete and continuous time. In particular we will present the generator approach to Feller processes. Using this, we investigate Brownian motions, Levy processes and interacting particle systems.
- **Prerequisites:** Einführung Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Times:**
Lecture: Wednesday 15:00 - 16:30 (UP 2.514) and Thursday 15:00 - 16:30 (UP 2.514)
Practise session: Tuesday 15:00-16:30 (UP 2.514)

Markov Processes (10 LP)

$$P = \begin{pmatrix} 1/2 & 0 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 & 0 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 0 & 0 & 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$$



Irrfahrten und Analysis auf Graphen (5 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik.
- **Dozent:** Sebastian Andres
- **Wozu?** Wann verhalten sich Irrfahrten auf einer allgemeinen Klasse von Graphen wie die einfache Irrfahrt auf \mathbb{Z}^d ? Zusammenhänge zwischen geometrischen und analytischen Eigenschaften von Graphen und dem Verhalten von Irrfahrten, deren Übergangswahrscheinlichkeiten (bzw. heat kernel) und von harmonischen Funktionen.
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Werden über den Dedekind-Verteiler bekannt gemacht.

Bootstrap-Verfahren (5 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik.
- **Dozent:** Jens-Peter Kreiß
- **Wozu?** Kennenlernen eines leistungsstarken statistischen Werkzeugs zur Approximation von komplexen Verteilungen von Statistiken mit Hilfe von simulationsbasierten computerintensiven Verfahren. Verständnis der grundlegenden Konzeptionen und wichtigen Resultaten.
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik, Statistische Verfahren und Wahrscheinlichkeitstheorie.
- **Zeit und Ort:**
Vorlesung: Di, 15:00 - 16:30 (UP2.314)
Übung: Mo, 9:45 - 11:15 (UP2.314)

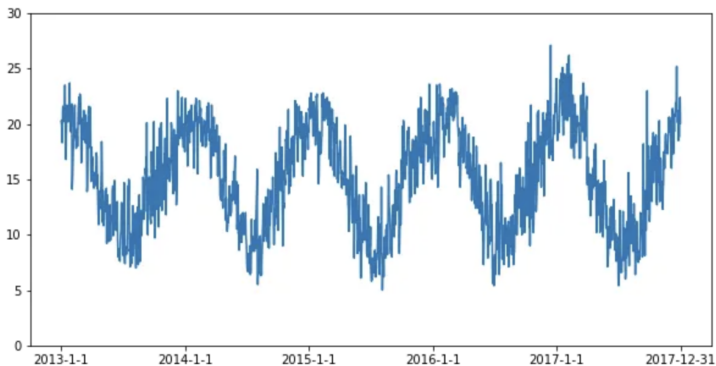
Bootstrap-Verfahren (5 LP)



Funktionale Zeitreihen (5 LP)

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik.
- **Dozent:** Daniel Rademacher
- **Wozu?** Moderner statistischer Ansatz zur Modellierung abhängiger kontinuierlicher Entwicklungen (etwa tägliche Temperaturverläufe an einer festen Messstelle). Untersuchung und Interpretation hochdimensionaler Daten als ggf. diskretisierte (und verrauschte) Beobachtungen komplexer mathematischer Objekte wie Kurven oder Flächen.
- **Vorkenntnisse:** Einführung Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundlagen der Funktionalanalysis (insbesondere Theorie der linearen Operatoren auf Hilberträumen), stochastische Prozesse (??)
- **Zeit und Ort:** Werden über den Dedekind-Verteiler bekannt gemacht.

Funktionale Zeitreihen (5 LP)



Master Seminar über Mathematische Stochastik

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik, die sich in der Stochastik vertiefen wollen.
- **Dozent:** Sebastian Andres
- **Wozu?** Dieses Seminar steht in Verbindung mit der Lehrveranstaltung “Irrfahrten und Analysis auf Graphen” und bietet einen idealen Einstieg in eine Masterarbeit im behandelten Themengebiet.
- **Zeit und Ort:** Nach Vereinbarung.

Master Seminar über Mathematische Statistik

- **Hörer:innenkreis:** Studierende im Master Mathematik und im Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik, die sich in der Mathematischen Statistik vertiefen wollen.
- **Dozent:** Alexander Braumann und Jens-Peter Kreiß
- **Wozu?** In diesem Seminar wird ein sowohl theoretischer als auch praktischer Einstieg in das Thema der statistischen und maschinellen Lernens geboten, der auch einen idealen Einstieg in eine Masterarbeit darstellt.
- **Zeit und Ort:** Nach Vereinbarung.
- **Literatur:** Stefan Richter: Statistisches und maschinelles Lernen. Springer-Verlag 2019.

THIS IS YOUR MACHINE LEARNING SYSTEM?

YUP! YOU POUR THE DATA INTO THIS BIG PILE OF LINEAR ALGEBRA, THEN COLLECT THE ANSWERS ON THE OTHER SIDE.

WHAT IF THE ANSWERS ARE WRONG?

JUST STIR THE PILE UNTIL THEY START LOOKING RIGHT.



TU BS Homepage des Inst. f. Mathematische Stochastik

Lehrveranstaltungen für Studierende im (1-Fach- bzw. 2-Fächer-)Bachelor- bzw. Masterstudiengang
Mathematik bzw. Finanz- und Wirtschaftsmathematik:

Analysis 3 (Bachelor, 4 + 2 SWS) - Prof. Dr. J.-P. Kreiß

Einführung in die Stochastik (Bachelor, 4 + 2 SWS) - Prof. Dr. B. Jahnel

Einführung in die Stochastik für das Lehramt (Bachelor/Master, 4 + 2 SWS) - Dr. F. Palkowski

Praktische Analysis (für Studierende des Lehramtes) (Bachelor, 2 + 1 SWS) - Dr. F. Palkowski

Bachelor-Seminar Stochastik (Bachelor, 2 SWS) - Prof. Dr. B. Jahnel

Zeitreihenanalyse (Bachelor/Master, 2 + 1 SWS) - Prof. Dr. J.-P. Kreiß

Mathematical Statistics and Financial Time Series (Master, 4 + 2 SWS) - Prof. Dr. N. Mücke

Stochastische Analysis (Master, 4 + 2 SWS) - Prof. Dr. S. Andres

Irrfahrten auf Graphen (Master, 2 + 1 SWS) - Prof. Dr. S. Andres

Bootstrap-Verfahren (Master, 2 + 1 SWS) - Prof. Dr. J.-P. Kreiß

Markov Processes (Master, 4 + 2 SWS) - Prof. Dr. B. Jahnel, Dr. P. Ghosh

Master-Seminar Stochastik (Master, 2 SWS) - Mag. A. Braumann, Prof. Dr. J.-P. Kreiß, Prof. Dr. S. Andres

Online Zeitreihen (Master, 2 + 1 SWS) - Dr. D. Rademacher
Lehrveranstaltungen Stochastik im WiSe 2023/24 | 24 / 24