

# Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis der Fakultät für Mathematik

## Wintersemester 2024/25

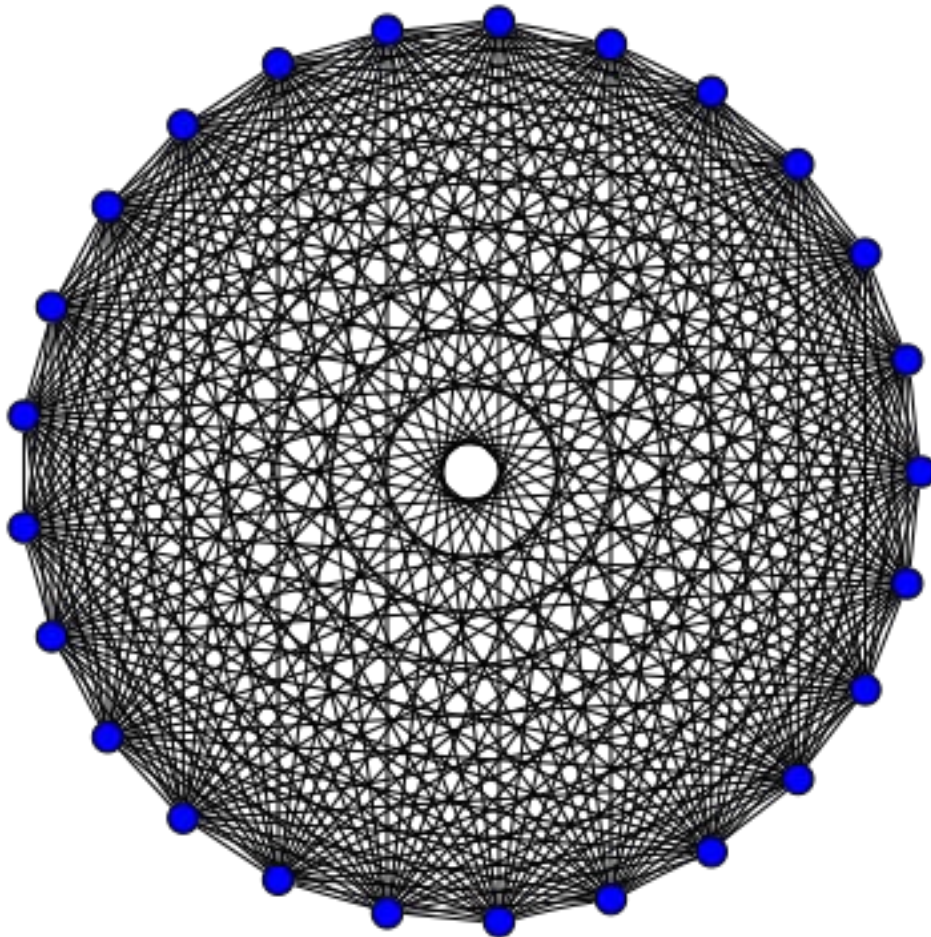


Abbildung: Vollständiger Graph (siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Vollständiger\\_Graph](https://de.wikipedia.org/wiki/Vollständiger_Graph))  
Bild K25 von der Seite [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Galeria\\_de\\_grafos](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Galeria_de_grafos)

*Inhalt:*

*Kurzübersicht über die verschiedenen  
Modulabschlüsse*

*Überblick über Anmeldemodalitäten und Regelung  
zu Prüfungsversuchen*

*Stundenplan*

*Vorlesungsverzeichnis*

*Weitere Informationen zum Studium sind unter  
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/index.html.de>  
zu finden.*

## **Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse**

### **Bachelor of Arts (PO 2016 und 2020)**

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	ein unbenoteter Modulabschluss zwei benotete Modulabschlüsse aus Klausuren oder mündlichen Prüfungen
Modul 4:	
Modul 5:	
Modul 6:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 7:	benoteter Modulabschluss
Modul 8:	Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

### **Master of Education (PO 2020 und 2023)**

Modul 1:	mündliche Prüfung über die Einführung in die Fachdidaktik und zwei Veranstaltungen aus den Gebieten A-C, unbenoteter Schein im Seminar zu Schlüsselkompetenzen
Modul 2:	benoteter Modulabschluss (Seminarvortrag + Forschungsbericht)
Modul 3: (PO 2023)	Mündliche Prüfung über eine mittlere Vorlesung. Die Vorlesung in Modul 3 und 4 müssen in zwei verschiedenen Gebieten liegen
Modul 4: (PO 2023)	Mündliche Prüfung über eine mittlere Vorlesung. Die Vorlesung in Modul 3 und 4 müssen in zwei verschiedenen Gebieten liegen
ggf.	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

## Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse

### Bachelor of Science (PO 2015 und 2023)

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 4:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 5:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 6:	benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 7:	(a oder b genügt) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 8:	(zwei aus a, b, c, d, wobei a oder b Pflicht) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 9:	(a, b und c Pflicht) ein unbenoteter Schein zwei benotete Modulabschlüsse aus <b>mündlichen</b> Prüfungen
Modul 10:	benoteter Seminarschein Vertiefungsvorlesung Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

### Master of Science (PO 2015 und 2023)

Modul 1:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung über <b>beide</b> Vorlesungen
Modul 2:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 3:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 4:	Modulabschluss durch zwei unbenotete Seminarscheine
Modul 5:	Modulabschluss durch unbenoteten Seminarschein / Übungsschein
Modul 6:	benoteter Modulabschluss gemäß Nebenfachregelungen
Modul 7:	Modulabschluss durch unbenoteten Leistungsnachweis
Modul 8:	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

## Überblick über Anmeldemodalitäten

### Bachelor of Science, Bachelor of Art, Master of Education, Master of Science

---

<u>Anmeldung:</u>	Jede Modulabschlussprüfung muss mindestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin im Prüfungsamt angemeldet werden. Klausuranmeldung erfolgt hierbei in der Regel über eCampus. Ausgefüllte Anmeldeformulare für mündliche Prüfungen werden per Mail fristgerecht an das Prüfungsamt versandt.
<u>Abmeldung:</u>	Ohne Angabe von Gründen kann durch schriftliche Abmeldung im Prüfungsamt bis zu 3 Tage vor der Prüfung die Anmeldung rückgängig gemacht werden.
<u>Einzigste Ausnahme:</u> Modulabschlussprüfungen im Master of Education Anmeldung wie oben, aber Abmeldung <b>nur bis spätestens eine Woche</b> vor der Prüfung schriftlich im Prüfungsamt möglich.	

### Regelung zu Prüfungsversuchen

#### Bachelor of Science und Master of Science:

Jedes Modul kann **1x** wiederholt werden. Daraus ergeben sich maximal **4** Prüfungsversuche pro Modul (Klausur + Nachschreibklausur + Klausur + Nachschreibeklausur)\*

\* Bei Bestehen eines Moduls kann der nächstmögliche Versuch einmalig pro Modul zur Notenverbesserung genutzt werden.

#### Bachelor of Arts:

Es stehen nur **3** reguläre Prüfungsversuche pro Modul zur Verfügung. Es besteht aber die Möglichkeit, in allen BA-Modulen eine FSP zu absolvieren, die einen zusätzlichen 0.-ten Versuch bedeutet. Notenverbesserung nur durch Streichen des Ergebnisses des FSP möglich.

#### Master of Education:

Es stehen nur **3** Prüfungsversuche pro Modul zur Verfügung. Es gibt keine Möglichkeit zur Notenverbesserung!

## Stundenplan WiSe 2024/25

	<i>Montag</i>	<i>Dienstag</i>	<i>Mittwoch</i>	<i>Donnerstag</i>	<i>Freitag</i>
8-10	150293: Einf. Methoden Data Science A und B	150248: Part. Diff.gleichungen	150210: EWS	150248: Part. Diff.gleichungen	150280: Mathematical Foundations of Data Science I
			150275: Hyperbolic Surfaces		
			150280: Mathematical Foundations of Data Science I	150270: Quivers, Algebras and Representations	
10-12	150202: Analysis II	150200: Analysis I	150278: Introduction to numerical data science	150200: LinA I	150206: Analysis I
		150204: Analysis III			150216: Gew. Differentialgl.
		150224: Differentialgeometrie I			
	150206: LinA I			150204: Analysis III	150278: Introduction to numerical data science
	150214: Algebra I	150266: Numerik gew. Diff.		150224: Differentialgeometrie I	
150287: Introduction to sheaves		150216: Gew. Differentialgl.		150287: Introduction to sheaves	
12-14	150293: Einf. Methoden Data Science A und B	150228: W-Theorie I		150202: Analysis II	
	150256: Alg. Topologie	150272: Geometrie	150222: Funktionentheorie II	150214: Algebra I	150266: Numerik gew. Diff.
		150270: Quivers, Algebras and Representations	150272: Geometrie		
	150222: Funktionentheorie II	150254: Numerik mehrskaliger Differentialgleichungen		150256: Alg. Topologie	150254: Numerik mehrskaliger Differentialgleichungen
150210: EWS			150228: W-Theorie I		
14-16	150240: Torische Geometrie			150236: Alg. Geometrie	150240: Torische Geometrie
		150236: Alg. Geometrie			
16-18					

## XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn: Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter: <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.html> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf> Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 31.07.2024 unter Vorbehalt!

### Vorkurse in Mathematik

Für eine Teilnahme an den Vorkursen ist keine Einschreibung an der RUB notwendig. Eine Anmeldung im Vorfeld ist in der Regel ebenfalls nicht notwendig. Weitere Informationen werden sind dem Link <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> zu finden. Die organisatorischen Einzelheiten werden in den ersten Veranstaltungen bekannt gegeben.

150070 **Vorkurs für angehende Studierende der Mathematik und Physik**  
 Vorkurs Weitere Infos siehe: <https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/>  
 3 CP *Lehn, Christian*  
*Thäle, Christoph*

#### Beschreibung:

Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in Mathematik oder Physik aufnehmen. Es werden wesentliche Konzepte und Techniken der Mathematik eingeführt.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)

150071 **Übungen zum Vorkurs für angehende Studierende der Mathematik und Physik**  
 Vorkurs Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt über Moodle. Weitere Infos siehe:  
 2 CP <https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/>

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)

150072 **Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik**  
 Vorkurs Nähere Informationen unter: <https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/>  
 3 CP *Suhr, Stefan*

#### Beschreibung:

Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) oder einer Naturwissenschaft (Biochemie, Chemie, Biologie etc.) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikanforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)

150073 **Übungen zum Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik**  
 Vorkurs Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Weitere Infos siehe:  
 2 CP <https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/>

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)

150074 **Grundlagen der Naturwissenschaften**  
 Vorkurs Termine siehe: <https://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/biodek/studium/lv/gdn/index.html.de>  
*Razeghpour,*  
*Farhad*

150075 **Übungen zum Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler**  
 Übung

## Lehrveranstaltungen in Mathematik für Studierende der Angewandten Informatik, Informatik, der Natur- und der Ingenieurwissenschaften

Änderungen der hier angegebenen Zeiten und Räume, insbesondere bei den Übungsgruppen, sind möglich. Diese sind in den Moodle-Kursen der Veranstaltungen zu finden.

125500 **Mathematics - Mathematical Aspects of Differential Equations and Numerical Mathematics (CE-P01 / SE-C1)**  
 Vorlesung Mi 10:00-12:00 NC 6/99 Beginn 09.10.  
 mit Übung Do 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 10.10.  
 4 SWS zzgl. 2 SWS Übungen, 14-täg. n.V. Der Vorlesungsteil des Servicekurses findet online statt.  
*Bramham, Barney*

Beschreibung:

Linear algebra: Basic concepts and techniques for finite- and infinite-dimensional function spaces stressing the role of linear differential operators. Numerical algorithms for solving linear systems. The mathematics of the finite element method in the context of elliptic partial differential equations (model problems) in dimension two.

127507 **Numerical methods for conservation laws (CE-WP17)**

Vorlesung Mo 11:00-13:00 IC 03/653. Beginn 07.10.  
mit Übung Mi 15:00-17:00 IC 03/653. Beginn 09.10.  
4 SWS

*Henning, Patrick*

Beschreibung:

The class gives an introduction to the numerical solution of hyperbolic conservation laws as they appear especially in fluid dynamics. In the first part of the course, we will recall some general aspects of linear second order partial differential equations and we briefly discuss the basic three types of such equations, namely elliptic, parabolic and hyperbolic problems, as well as the differences in their numerical treatment. After that, the course focuses on nonlinear conservation laws of first order, including their well-posedness, entropy solutions and how to find corresponding approximations with stable numerical methods. Here we will also learn about the concepts of characteristic curves, entropy conditions and monotone schemes.

Voraussetzungen:

Basic knowledge about: ordinary differential equations, numerical integration, and numerical methods for the solution of large linear and non-linear systems of equations.

Literaturhinweise:

Randall LeVeque, Numerical Methods for Conservation Laws, Springer, 1992

150100 **Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 HZO 10 Beginn 14.10.  
4 SWS Mi 08:00-10:00 HZO 10 Beginn 16.10.

*Winkelmann, Jörg*

Module: Mathematik I

150101 **Übungen zu Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi**

Übung Mo 08:00-10:00 NB 02/99 Beginn 07.10.  
2 SWS Mo 10:00-12:00 ND 3/99 Beginn 07.10.  
Mo 16:00-18:00 IA 1/75 Beginn 07.10.  
Di 08:00-10:00 ND 03/99 Beginn 08.10.  
Di 08:00-10:00 ND 5/99 Beginn 08.10.  
Di 12:00-14:00 ND 2/99 Beginn 08.10.  
Di 12:00-14:00 NC 6/99 Beginn 08.10.  
Di 14:00-16:00 ND 6/99 Beginn 08.10.  
Mi 10:00-12:00 ND 5/99 Beginn 09.10.  
Mi 10:00-12:00 NB 6/99 Beginn 09.10.  
Mi 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 09.10.  
Mi 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 09.10.  
Mi 12:00-14:00 NC 02/99 Beginn 09.10.  
Mi 14:00-16:00 ND 3/99 Beginn 09.10.  
Mi 16:00-18:00 NB 2/99 Beginn 09.10.  
Fr 10:00-12:00 ND 3/99 Beginn 11.10.  
Fr 10:00-12:00 ND 5/99 Beginn 11.10.  
Fr 12:00-14:00 HGB 10 Beginn 11.10.

Die Übungen werden dienstags, mittwochs und freitags in Präsenz angeboten. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden. Die über eCampus angezeigten Zeiten und Räume bilden NICHT den aktuellen Planungsstand ab.

Module: Mathematik I

150104 **Höhere Mathematik C für MB, BI, UI, MaWi, SEPM**

Vorlesung Do 12:00-14:00 HZO 10 Beginn 10.10.  
2 SWS

*Dehling, Herold*

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik  
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung



150105	<b>Übung zu Höhere Mathematik C für MB, BI, UI, MaWi, SEPM</b>				
Übung	Do 14:00-16:00	NB 6/99	Beginn 10.10.		<i>Dehling, Herold</i>
2 SWS	Do 14:00-16:00	IC 03/447	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	ID 03/653	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	NC 6/99	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	HZO 80	Beginn 10.10.		
	Do 16:00-18:00	IC 03/112	Beginn 10.10.		
	Do 16:00-18:00	HZO 100	Beginn 10.10.		
	Do 16:00-18:00	ID 03/455	Beginn 10.10.		
	Do 18:00-20:00	IC 03/112	Beginn 10.10.		
	Fr 08:00-10:00	IA 02/473	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	HZO 100	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	ID 03/411	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	NC 6/99	Beginn 18.10.		
	Fr 12:00-14:00	IC 03/112	Beginn 11.10.		
	Fr 12:00-14:00	ND 2/99	Beginn 11.10.		
	Fr 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 12.04.		
	Fr 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 18.10.		

Module: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

150106	<b>Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure</b>				
Vorlesung	Fr 12:00-14:00	HZO 30	Beginn 11.10.		<i>Lipinski, Mario</i>
2 SWS					
Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik Numerische Mathematik Technischer Wahlbereich					

150107	<b>Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure</b>				
Übung	Mo 16:00-18:00	HNC 20	Beginn 07.10.		
2 SWS	Mi 14:00-16:00	HGB 50	Beginn 09.10.		
Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik Numerische Mathematik Technischer Wahlbereich					

150108	<b>Mathematische Statistik für Bauingenieure, Umweltingenieure, Angewandte Informatik</b>				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 15.10.		<i>Detle, Holger</i>
2 SWS	Di 08:00-10:00	HGD 10	Einzeltermin am 04.03.		

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

150109	<b>Übungen zu Mathematische Statistik für Bauingenieure, Umweltingenieure, Angewandte Informatik</b>				
Übung					
2 SWS					

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

150110	<b>Mathematik 1 für ETIT</b>				
Vorlesung	Mo 14:15-15:45	HID	Beginn 14.10.		<i>Lipinski, Mario</i>
6+2 SWS /	Di 10:00-12:00	HZO 30	Beginn 08.10.		
10 CP	Fr 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 11.10.		

Beschreibung:

**ZIELE/INHALTE:**

Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden: Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen, einschließlich Folgen und Reihen Elementare Grundlagen der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen, Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen.

**PRÜFUNG:**schriftlich (120 min), Anmeldung: FlexNow

Voraussetzungen:

Für die Vorlesung gibt es keine Voraussetzungen.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Gute Kenntnisse der Mathematik aus der Oberstufe. Empfohlen wird außerdem die Teilnahme am 4-wöchigen Vorkurs "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", den die Fakultät für Mathematik vor Studienbeginn jeweils im September anbietet.

Literaturhinweise:

- Meyberg, K., Vachenaer, P. "Höhere Mathematik 2", Springer, 2007
- Burg, Klemens, Haf, Herbert, Wille, Friedrich "Höhere Mathematik für Ingenieure 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen", Teubner Verlag, 2002
- Meyberg, K., Vachenaer, P. "Höhere Mathematik I", Springer, 1995

Module: Mathematik 1  
Mathematik A

150111 **Übungen zu Mathematik 1 für ETIT**

Übung	Mi 10:15-11:45	ID 03/471	Beginn 16.10.
2 SWS	Do 08:15-09:45	HID	Beginn 10.10.
	Do 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 10.10.
	Do 10:00-12:00	NC 3/99	Beginn 10.10.

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150110

Module: Mathematik 1

150114 **Mathematik 3 für ET / IT**

Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 70 Beginn 08.10.  
2+4 SWS /  
siehe PO  
CP

*Püttmann, Annett*

Beschreibung:**ZIELE:**

Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- gewöhnliche Differentialgleichungen
- partielle Differentialgleichungen

**INHALT:**

1. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- **Theorie:** Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf
- **Spezielle DGL-Typen:** Lösung durch Substitution, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, Exakte DGL, integrieren der Faktor
- **Lineare DGL n-ter Ordnung:** Erinnerung: Eigenschaften, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung, Eulersche DGL, Potenzreihenansatz und verallgemeinerter Potenzreihenansatz (2. Ordnung), Lineare Randwertprobleme
- **Systeme von DGL** Definition, Umwandlung n-ter Ordnung -> System, Lösung des homogenen Problems, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Ansätze

2. Partielle Differentialgleichungen

- **Quasilineare partielle DGL:** Methode der Charakteristiken, integrierende Faktoren
- **Lineare partielle DGL 2. Ordnung:** Definition, Klassifikation, Normalformen, Wärmeleitungsgleichung, Schwingungsgleichung, Methode von d'Alembert, Poisson-Gleichung / Dirichlet-Problem, Laplace transformation und pDGL, Fourier-Transformation und pDGL

**PRÜFUNG:**

schriftlich (120 min), FlexNow

Voraussetzungen:**VORAUSSETZUNGEN:**

keine

**EMPFOHLENE VORKENNTNISSE:**

Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-2

Module: Mathematik 3  
Mathematik C

150115 **Übungen zu Mathematik 3 für ET / IT**

Übung	Di 10:15-11:45	ID 03/653	Beginn 15.10.
2 SWS	Do 10:15-11:45	ID 03/455	Beginn 10.10.

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150114

Module: Mathematik 3

150120 **Mathematik 1 Physik**

Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HNC 20	Beginn 07.10.
4 SWS	Mi 08:00-10:00	HZO 60	Beginn 09.10.

*Härterich, Jörg*Module: Einführung in die Mathematik I (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)  
Mathematik I150121 **Mathematik 1 für Physik (Übungen)**

Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 07.10.
2 SWS	Di 10:00-12:00	ND 2/99	Beginn 08.10.
	Di 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 08.10.
	Mi 10:00-12:00	NB 2/158	Beginn 09.10.
	Mi 10:00-12:00	NC 2/99	Beginn 09.10.
	Fr 10:00-12:00	NB 6/99	Beginn 11.10.

Module: Einführung in die Mathematik I (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)  
Mathematik I150124 **Mathematik 3 für Physik und Geophysik**

Vorlesung	Mi 12:00-14:00	HZO 100	Beginn 09.10.
4 SWS	Fr 12:00-14:00	HZO 80	Beginn 11.10.

*Külske, Christof*

Module: Mathematik III

150125 **Mathematik 3 für Physik und Geophysik (Übungen)**

Übung	Mo 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 07.10.
2 SWS	Mo 14:00-16:00	HZO 60	Beginn 07.10.
	Mo 16:00-18:00	IA 1/63	Beginn 07.10.
	Di 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 08.10.
	Mi 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 09.10.

Module: Mathematik III

212027 **Mathematik 1 - Grundlagen**

Vorlesung	Di 10:00-12:00	IC 03/410	Beginn 15.10.
mit Übung	Di 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 08.10.
	Di 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 08.10.
	Mi 10:00-12:00	HZO 40	Beginn 09.10.
	Do 08:00-10:00	ID 03/463	Beginn 10.10.
	Do 08:00-10:00	ID 03/411	Beginn 10.10.
	Do 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	IC 03/414	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	IC 04/414	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	ID 03/411	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	ID 03/471	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	IC 04/109	Beginn 10.10.
	Do 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 10.10.
	Do 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 10.10.

*Leander,  
Nils-Gregor*Beschreibung:Die finale Abschlussprüfung findet als  $\frac{1}{2}$ Klausurarbeit (120 Minuten) statt.

Module: Mathematik 1

- 150130 **Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**  
 Vorlesung Mo 08:00-10:00 HZO 40 Beginn 14.10. *Püttmann, Annett*  
 3 SWS Mo 10:00-12:00 HIB Beginn 14.10.
- Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
 Mathematik für Geowissenschaftler  
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)
- 150131 **Übungen zu Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**  
 Übung Di 08:00-10:00 IA 1/181 Beginn 08.10.  
 2 SWS Di 10:00-12:00 NB 3/99 Beginn 08.10.  
 Di 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 08.10.  
 Mi 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 09.10.  
 Mi 15:00-17:00 NB 6/99 Beginn 09.10.  
 Für weitere Informationen siehe Hinweise zur Vorlesung über Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM.
- Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
 Mathematik für Geowissenschaftler
- 150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 40 Beginn 08.10. *Bissantz, Nicolai*  
 2 SWS
- Beschreibung:
- Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2024 bis zum 15.10.2024 ohne Kennwort anmelden können. Falls die Veranstaltung ganz oder teilweise in Zoom stattfinden müsste/würde finden Sie dort ebenfalls Informationen.
- Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)
- 150135 **Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Übung Mi 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 16.10.  
 2 SWS Fr 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 18.10.  
 Fr 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 18.10.  
 Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2024 bis zum 15.10.2024 ohne Kennwort anmelden können. Falls die Veranstaltung ganz oder teilweise in Zoom stattfinden müsste/würde finden Sie dort ebenfalls Informationen.
- Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)
- 150140 **Mathematik für Biologen**  
 Vorlesung Mi 14:00-16:00 HNC 10 Beginn 09.10. *Schuster, Björn*  
 3 SWS Do 10:00-11:00 HNC 10 Beginn 10.10.
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)  
 Mathematik  
 Mathematik
- 150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**  
 Übung Di 14:00-15:00 ND 3/99 Beginn 08.10. *Kacso, Daniela*  
 2 SWS Mi 12:00-14:00 ND 6/99 Beginn 09.10.  
 Mi 12:00-14:00 NB 3/99 Beginn 09.10.  
 Mi 12:00-14:00 NB 5/99 Beginn 09.10.  
 Mi 12:00-14:00 NB 2/99 Beginn 09.10.  
 Mi 12:00-14:00 NC 2/99 Beginn 09.10.  
 Do 12:00-14:00 ND 3/99 Beginn 10.10.  
 Do 12:00-14:00 ND 5/99 Beginn 10.10.
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)  
 Mathematik  
 Mathematik

150144	<b>Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R</b>	Vorlesung Mo 03.02.2025 - Di, 11.02.2025 (ohne Sa und So), tgl. 8:15-11:30 Uhr. Anmeldung über Moodlekurs mit Übung zur Veranstaltung: voraussichtlich möglich ab 1.10.2024 – 27.01.2025 (ohne Kennwort). 2 SWS / 3 CP	<i>Bissantz, Nicolai</i>
--------	--	--	--------------------------

Beschreibung:

Vorlesung bzw. Übungen finden voraussichtlich online mit Hilfe von Zoom statt. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2024 bis zum 27.1.2025 ohne Kennwort anmelden können.

- Beschreibung:
- Tag 1: Wiederholung/Schnellstart Statistischer Grundbegriffe
  - Tag 2: Umgang mit R (Bedienung, Einlesen von Daten, einfache Grafiken, etc.)
  - Tag 3: Deskriptive Statistik mit R
  - Tag 4: Schließende Statistik mit R (Testen)
  - Tag 5: Schließende Statistik mit R (Univariate lineare Regression, ANOVA, etc.)
  - Tag 6: Schließende Statistik mit R (Multivariate lineare Regression, ANOVA, etc.)
  - Tag 7: Fortgeschrittene Statistische Methoden mit R

Im Kurs werden jeweils Vorlesungseinheiten mit vorgeführten Beispielauswertungen am Rechner kombiniert, die dabei auf das jeweilige statistische Problem fokussiert sind. Dabei werden auch komplexe Fallstudien betrachtet, bei denen eine umfassende Betrachtung eines biologischen Problems von der experimentellen Planung bis zur abschließenden datengestützten Ergebnisinterpretation das Ziel ist.

Bitte beachten Sie die Hinweise im Moodlekurs, die bereits vor Veranstaltungsbeginn eingestellt werden. Die Veranstaltung findet voraussichtlich online in Zoom statt.

Der Kurs wird die computergestützte Datenanalyse mit dem Statistik-Programm R vermittelt. Er ist mit 3 CP im Bereich BioPlus anrechenbar. Er richtet sich gezielt an B.Sc.-Studierende der Biologie ab dem 3. Semester. Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an der „Mathematik für Biolog/innen“ und an den „Statistischen Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler“.

Voraussetzungen:

Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den „Statistischen Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler“.

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.

150150	<b>Mathematik für Chemiker I</b>	Vorlesung Mo 09:00-10:00 HNC 10 Beginn 07.10. 3 SWS Fr 12:00-14:00 HNC 20 Beginn 11.10.	<i>Glasachers, Eva</i>
--------	----------------------------------	--	------------------------

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)  
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

150151	<b>Übungen zu Mathematik für Chemiker I</b>	Übung Mo 10:00-11:00 IA 1/53 Beginn 14.10. 1 SWS Mo 10:00-11:00 IA 1/177 Beginn 07.10. Mo 10:00-11:00 IA 1/135 Beginn 07.10. Mo 12:00-14:00 ND 3/99 Beginn 07.10. Mo 12:00-13:00 IA 1/135 Beginn 07.10. Di 10:00-11:00 IA 1/181 Beginn 08.10. Di 10:00-12:00 NB 2/99 Beginn 08.10. Di 12:00-13:00 IA 1/63 Beginn 08.10.
--------	---	--

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)  
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

150151a	<b>Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemiker I</b>				
Übung	Mo 11:00-12:00	IA 1/109	Beginn 07.10.		<i>Glasmachers, Eva</i>
1 SWS	Mo 11:00-12:00	IA 1/135	Beginn 07.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/177	Beginn 07.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/53	Beginn 14.10.		
	Mo 13:00-14:00	IA 1/135	Beginn 07.10.		
	Di 11:00-12:00	IA 1/181	Beginn 08.10.		
	Di 13:00-14:00	IA 1/63	Beginn 08.10.		

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)

150160	<b>Höhere Mathematik I (Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)</b>				
Vorlesung	Di 12:00-14:00	HZO 40	Beginn 08.10.		<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS	Do 14:00-16:00	HZO 50	Beginn 10.10.		

Module: Höhere Mathematik 1  
 Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)  
 Mathematik 1

150161	<b>Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)</b>				
Übung	Do 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 10.10.		<i>Kacso, Daniela</i>
2 SWS	Do 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 10.10.		

Module: Höhere Mathematik 1  
 Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)  
 Mathematik 1

150180	<b>Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten</b>				
Vorlesung					<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS					

### Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen gegenüber dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf>

### Vorlesungen in den Studiengängen des Bachelor of Science in Mathematik (B.Sc.), Bachelor of Arts (B.A.), Master of Science in Mathematik (M.Sc.), Master of Education (M.Ed.)

Alle Lehrveranstaltungen, die den Modulen 9a/b/c zugeordnet werden können, eignen sich auch als Vertiefungsvorlesungen für Modul 10. Die Wahl anderer Vorlesungen für Modul 10 muss mit der Studienfachberatung abgesprochen werden. Für Studienanfänger/innen des Faches Mathematik in den Bachelor-Studiengängen findet am Dienstag, 08.10.2024, 10.15 Uhr in HIA, eine verbindliche Informationsveranstaltung statt. Nach einer Begrüßung durch den Dekan der Fakultät wird u.a. der Übungsbetrieb zu den Anfängervorlesungen vorgestellt.

150050	<b>Einführung in LaTeX für Mathematiker</b>				
S-Block	Nähere Infos: siehe Aushang				<i>Lipinski, Mario</i>
1 CP					

#### Beschreibung:

Die Fakultät für Mathematik bietet in der vorlesungsfreien Zeit einen kostenlosen dreitägigen LaTeX-Kurs für Mathematiker\*innen an.

Ein eigenes Notebook wäre wünschenswert, ist aber keine Voraussetzung.

#### Voraussetzungen:

Die Grundvorlesungen (Modul 1 & 2) sollten bestanden sein (Ausnahmen nach Absprache möglich).

150200	<b>Analysis I</b>				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIA	Beginn 08.10.		<i>Lehn, Christian</i>
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HIA	Beginn 11.10.		
	Vorlesungsbeginn ist die Eröffnungsveranstaltung. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester.				

Beschreibung:

Die Analysis ist neben der Linearen Algebra eines der beiden Grundlagenmodule des B.A.- und des B.Sc.-Studiengangs Mathematik, die für alle Studierenden des ersten Studienjahres obligatorisch sind. Nach einer Einführung in die Grundlagen der reellen und komplexen Zahlen werden wir uns in der Analysis I mit Funktionen einer reellen Veränderlichen befassen. Konkrete Themen werden sein: reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung. Das Modul wird im Sommersemester 2025 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt. In der Analysis II werden wir uns vor allem mit Funktionen von mehreren Veränderlichen befassen.

Module: B.A. Modul 1: Analysis I und II  
B.Sc. Modul 1: Analysis I und II

150201 <b>Übungen zu Analysis I</b>			
Übung	Mo 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 14.10.
2 SWS	Mo 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 07.10.
	Mo 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 07.10.
	Mo 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 07.10.
	Mo 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 07.10.
	Mo 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 07.10.
	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 07.10.
	Mo 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 07.10.
	Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 07.10.
	Di 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 08.10.
	Di 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 08.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 08.10.
	Di 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 08.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 08.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 08.10.
	Di 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 08.10.
	Di 16:00-18:00	HIB	Beginn 08.10.
	Mi 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 09.10.
	Mi 08:00-10:00	ND 6/99	Beginn 09.10.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 09.10.
Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.			

150202 <b>Analysis II</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 07.10.
4 SWS	Do 12:00-14:00	HZO 80	Beginn 10.10.
			<i>Lipinski, Mario</i>

Beschreibung:

Die Veranstaltung setzt die Veranstaltung Analysis I aus dem Sommersemester 2024 fort. Behandelt werden die folgenden Themen: Funktionenfolgen, Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und die Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Veranstaltung wird durch einen Moodle-Kurs begleitet.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Literaturangaben erfolgen in der Vorlesung.

Module: B.A. Modul 1: Analysis I und II  
B.Sc. Modul 1: Analysis I und II

150203 <b>Übungen zu Analysis II</b>			
Übung	Mi 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 09.10.
2 SWS	Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben finden Sie im Moodle-Kurs der Vorlesung.		

150204 <b>Analysis III</b>			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 08.10.
4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 10.10.
			<i>Kormann, Katharina</i>

Beschreibung:

Im dritten Teil des Analysis Zyklus führen wir in die Maß- und Integrationstheorie nach Lebesgue ein. Diese ist für das Studium der Funktionalanalysis, der Stochastik und der Theorie partieller Differentialgleichungen unerlässlich. Als Anwendung präsentieren wir die zentralen Integralsätze von Gauß und Stokes.

Literaturhinweise:

- K. Königsberger, Analysis 2, Springer, 2004
- O. Forster, Analysis 3, Springer, 2017
- J. Elstrodt, Maß- und Integrationstheorie, Springer, 2018

Module: B.A. Modul 4: Analysis III  
 B.Sc. Modul 6: Analysis III  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150205 **Übungen zu Analysis III**

Übung Mi 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 09.10.  
 2 SWS Fr 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 11.10.  
 Die Terminierung der Übungen erfolgt über den Moodle-Kurs

150206 **Lineare Algebra und Geometrie I**

Vorlesung Mo 10:00-12:00 HIA Beginn 14.10. *Thäle, Christoph*  
 4 SWS Do 10:00-12:00 HIA Beginn 10.10.  
 Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 10.10.23. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester.

Beschreibung:

Die Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie I ist eine der vier Grundvorlesungen, die für alle Studierenden des Fachs Mathematik im ersten Studienjahr obligatorisch sind. Die Grundbegriffe und -ideen der linearen Algebra sowie ihre Anwendung sind in allen Gebieten der Mathematik unabdingbar und werden im gesamten Studium benötigt. In der Vorlesung behandeln wir folgende Themen: Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Gruppen, Körper, komplexe Zahlen, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme.

Literaturhinweise:

Es gibt eine große Anzahl von einführenden Büchern zur Linearen Algebra und Geometrie. In der Vorlesung wird eine Auswahl der Literatur vorgestellt.

Module: B.A. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II  
 B.Sc. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II

150207 **Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie I**

Übung Mo 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 07.10.  
 2 SWS Mi 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 09.10.  
 Mi 12:00-14:00 NB 6/99 Beginn 09.10.  
 Mi 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 09.10.  
 Do 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 10.10.  
 Do 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 10.10.  
 Do 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 10.10.  
 Do 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 10.10.  
 Do 12:00-16:00 IA 1/135 Beginn 10.10.  
 Do 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 10.10.  
 Do 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 10.10.  
 Fr 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 11.10.  
 Fr 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 11.10.  
 Fr 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 11.10.  
 Fr 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 11.10.  
 Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung.

150210 **Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 HIA Beginn 07.10. *Dehling, Herold*  
 4 SWS / 9 Mi 08:00-10:00 HZO 30 Beginn 09.10.  
 CP

Beschreibung:

In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundbegriffe der mathematischen Stochastik behandelt, angefangen bei diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen, über bedingte Wahrscheinlichkeiten, bis hin zu grundlegenden Grenzwertsätzen wie beispielsweise dem Gesetz der großen Zahlen oder dem zentralen Grenzwertsatz. Auch werden diskrete Markovketten behandelt. Neben der Entwicklung der mathematischen Theorie wird die Modellierung einfacher stochastischer Vorgänge einen zentralen Platz einnehmen.



Voraussetzungen:

Analysis I-II, Lineare Algebra und Geometrie I-II

Literaturhinweise:

Literatur zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 3: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik  
 B.Sc. Modul 8a: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik  
 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150211 **Übungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik**

Übung	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 08.10.
2 SWS	Di 12:00-14:00	ND 6/99	Beginn 08.10.
	Mi 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 09.10.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 09.10.
	Fr 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 18.10.

Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214 **Algebra I**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 14.10.
4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	HZO 100	Beginn 10.10.

Röhrle, Gerhard

Beschreibung:

Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studierende mittlerer Semester, die die Anfängervorlesungen in Lineare Algebra I, II und Analysis I, II erfolgreich absolviert haben. Sie ist eine der Wahlpflichtveranstaltungen in den Bachelor- und Masterstudiengängen (sowohl 1-Fach als auch 2-Fach).

In der Vorlesung wird eine systematische Einführung in die Theorie der Gruppen, Ringe und Körper gegeben und einige der klassischen Anwendungen dieser Theorie dargestellt. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt.

(a) Gruppentheorie: Isomorphiesätze, Permutationsgruppen, Gruppenwirkungen, auflösbare und einfache Gruppen, Sylow-Sätze;

(b) Ringtheorie: Integritätsringe, Hauptidealbereiche, Primfaktorzerlegung in Ringen und Polynomringen, Modultheorie;

(c) Körpertheorie: Minimalpolynom, algebraische Erweiterungen, separable und normale Körpererweiterungen, Galoisgruppen und Hauptsatz der Galoistheorie.

Darüber hinaus werden einige klassische Anwendungen der Galoistheorie diskutiert.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse der Linearen Algebra und Geometrie I + II; Analysis I + II.

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 5: Algebra I  
 B.Sc. Modul 7a: Algebra I  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150215 **Übungen zu Algebra I**

Übung	Di 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 08.10.
2 SWS	Mi 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 09.10.
	Mi 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 09.10.

150216 **Gewöhnliche Differentialgleichungen**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 09.10.  
 4 SWS / 9 Fr 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 11.10.  
 CP

*Abbondandolo,  
 Alberto*

Beschreibung:

Gewöhnliche Differentialgleichungen modellieren Systeme aus vielen Bereichen, darunter Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Informatik und Sprachwissenschaften. Ziel dieser Vorlesung ist es, sowohl die Methoden zur expliziten Lösung von Differentialgleichungen als auch die Argumente, die zu ihrer qualitativen Untersuchung führen, zu erkunden.

Das letztgenannte Ziel führt zur Einführung in die grundlegenden Konzepte der Theorie dynamischer Systeme. Ein großer Teil der Vorlesung besteht aus der Diskussion von bedeutenden Beispielen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik ab dem dritten Semester. Sie baut auf die Grundvorlesungen Analysis I, II und Lineare Algebra I, II auf.

Literaturhinweise:

- Arnold, V.I.: "Ordinary Differential Equations", Universitext, Springer.
- Tenenbaum, M., Pollard, H., "Ordinary differential equations - An elementary textbook for students of mathematics, engineering and the sciences", Dover Publications.

Module: B.A. Modul 4: Gewöhnliche Differentialgleichungen  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9a: Gewöhnliche Differentialgleichungen  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150217 **Übung gewöhnliche Differentialgleichungen**

Übung Fr 12:00-14:00 IA 1/135 Beginn 11.10.  
 Fr 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 11.10.

150222 **Funktionentheorie II**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 07.10.  
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 09.10.  
 CP Die Vorlesung ist über Moodle organisiert und Sie können sich jederzeit ohne Kennwort anmelden.

*Heinzner, Peter*

Beschreibung:

In der Vorlesung werden komplex differenzierbare Funktionen in mehreren komplexen Variablen untersucht und deren Anwendungen diskutiert.

Im ersten Teil der Vorlesung werden die grundlegenden Sätze aus Funktionentheorie I auf höherdimensionale Gebiete übertragen (z.B. Cauchy Formel, Identitätssatz, Satz über Gebietstreue, Maximumsprinzip).

In einer Variablen bestehen die Nullstellenmengen holomorpher Funktionen aus isolierten Punkten. Dies ändert sich drastisch in mehreren Variablen. Die Nullstellenmengen sind sogenannte analytische Mengen mit interessanter Geometrie. Die Struktur dieser Mengen wird genauer untersucht und im Zusammenhang mit holomorphen Funktionen stellen sich viele Fragen, wie zum Beispiel: Wann kann man die Werte einer holomorphen Funktion auf einer analytischen Teilmenge beliebig vorgeben? Die Antwort hängt von der Geometrie des Randes des betrachteten Gebietes ab, die ebenfalls in höherer Dimension wesentlich komplizierter ist, als in einer Variablen.

Voraussetzungen:

In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Sätze einer Funktionentheorie I Vorlesung oder einem Seminar über Funktionentheorie I vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

#### 150223 **Übungen zu Funktionentheorie II**

Übung Mi 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 09.10.  
 2 SWS

*Heinzner, Peter*

#### 150224 **Differentialgeometrie I**

Vorlesung Di 10:00-12:00 NC 02/99 Beginn 08.10.  
 4 SWS / 9 Do 10:00-12:00 ND 6/99 Beginn 10.10.  
 CP

*Suhr, Stefan*

##### Beschreibung:

In dieser Vorlesung sollen die Grundlagen der Riemannschen Geometrie dargestellt werden. Im ersten Teil werden fundamentale Begriffe wie Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Krümmung, Geodätische, Exponentialabbildung und Jacobifelder eingeführt und an Beispielen erläutert. Im zweiten Teil stehen dann globale Aspekte im Vordergrund, welche die lokale Geometrie einer Mannigfaltigkeit mit ihrer globalen topologischen Struktur in Verbindung setzen.

Falls gewünscht, kann die Vorlesung auch auf Englisch angeboten werden.

##### Voraussetzungen:

Kenntnisse aus Kurven und Flächen sind hilfreich, aber keine Voraussetzung.

##### Literaturhinweise:

- 1. Riemannian Geometry; Do Carmo
- 2. Riemannian Geometry; Gallot, Hulin, Lafontaine
- 3. Riemannsche Geometrie im Grossen; Gromoll, Klingenberg, Meyer
- 4. Riemannian Geometry; Sakai

Module: B.A. Modul 4: Differentialgeometrie I  
 B.A. Modul 5: Differentialgeometrie I  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

#### 150225 **Übungen zu Differentialgeometrie I**

Übung Di 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 08.10.  
 2 SWS

#### 150228 **Wahrscheinlichkeitstheorie I**

Vorlesung Di 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 08.10.  
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IA 1/63 Beginn 10.10.  
 CP

*Eichelsbacher,  
 Peter*

##### Beschreibung:

Diese Vorlesung wendet sich an Studierende der Studiengänge Bachelor of Arts (2-Fach) und Bachelor of Science sowie Master of Education und Master of Science. Die Vorlesung wird durch ein Seminar zur Wahrscheinlichkeitstheorie begleitet.

Die Vorlesung bietet samt begleitendem Seminar die Möglichkeit, eine Bachelorarbeit in diesem Gebiet zu schreiben. Zusammen mit einer Fortführung bietet die Sequenz die Möglichkeit, in diesem Bereich eine Masterarbeit zu schreiben.

Neben den Grundbegriffen betrachten wir schwache und starke Gesetze der großen Zahlen, einen zentralen Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen und Martingale. Zuvor führen wir intensiv in die Grundzüge der Maß- und Integrationstheorie ein.

Voraussetzungen:

Inhalte der Anfängervorlesungen, d.h. Analysis 1 und 2 und Lineare Algebra und Geometrie 1 und 2. Weiter ist eine EWS Vorlesung hilfreich ab nicht notwendig.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung empfohlen. Zu den Stichworten Wahrscheinlichkeitstheorie und Probability Theory findet man viele Bücher in der Bibliothek. Es gibt ein Skript.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150229	<b>Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie I</b>				
	Übung	Do 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 10.10.	<i>Rednoß, Benedikt</i>
	2 SWS	Do 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 10.10.	
		Fr 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 11.10.	
		Termine n. V.			

150236	<b>Algebraische Geometrie</b>				
	Vorlesung	Di 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 08.10.	<i>Ivanov, Alexander</i>
	4 SWS / 9	Do 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 10.10.	
	CP				

Beschreibung:

Die Vorlesung soll eine Einführung in die Ideen und Methoden der algebraischen Geometrie sein. In der algebraischen Geometrie geht es darum Lösungsmengen von polynomiellen Gleichungen über verschiedenen Ringen zu untersuchen. Kennzeichnend dabei ist eine Kombination von geometrischer Intuition mit (formalen) algebraischen Methoden.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Algebra (und der kommutativen Algebra, wobei die relevanten Begriffe teilweise wiederholt werden).

Module: M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150240	<b>Torische Geometrie</b>				
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 07.10.	<i>Kus, Deniz</i>
	4 SWS / 9	Fr 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 11.10.	
	CP				

Beschreibung:

Die torischen Varietäten bilden eine spezielle Klasse von algebraischen Varietäten, deren geometrische Eigenschaften vollständig durch die Kombinatorik von polyedrischen Objekten (Kegel, Fächer, Polytope) beschrieben werden können. In dieser Vorlesung wird die algebraisch-geometrische und die geometrisch-kombinatorische Sichtweise auf diese Varietäten vorgestellt. Die notwendigen Grundlagen dazu werden in der Vorlesung erarbeitet.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra 1 und 2. Kenntnisse in Algebra I sind hilfreich.

Literaturhinweise:

- D.A. Cox, J.B. Little, H.K. Schenck: Toric Varieties. Graduate Studies in Mathematics, Vol. 124, American Mathematical Society (2011)
- W. Fulton: Introduction to Toric Varieties. Annals of Mathematics Studies 131, Princeton University Press (1993)

Module: B.A. Modul 5: Geometrie  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

#### 150241 **Übungen zu Torische Geometrie**

Übung nach Vereinbarung.

*Kus, Deniz*

#### 150248 **Partielle Differentialgleichungen**

Vorlesung Di 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 08.10.  
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 17.10.  
 CP

*Asselle, Luca*

##### Beschreibung:

Dieser Kurs ist eine Einführung in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen. Wir werden auf die vier wichtigsten linearen Gleichungen der mathematischen Physik fokussieren: die Transportgleichung, die Laplace-Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung. Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen sind nicht notwendig.

##### Voraussetzungen:

Analysis I-III

##### Literaturhinweise:

- Lawrence C. Evans, "Partial Differential Equations", American Mathematical Society.
- Jürgen Jost, "Partielle Differentialgleichungen", Springer Graduate Texts in Mathematics.
- Michael Renardy, Robert C. Rogers, "An Introduction to Partial Differential Equations", Springer Texts in Applied Mathematics.

Module: B.A. Modul 4: Partielle Differentialgleichungen  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

#### 150249 **Übungen zu Partielle Differentialgleichungen**

Übung Do 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 10.10.  
 2 SWS

*de Pooter,  
 Jacobus Sander*

#### 150254 **Numerik mehrskaliger Differentialgleichungen**

Vorlesung Di 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 08.10.  
 Fr 12:00-14:00 IA 1/63 Beginn 11.10.

*Henning, Patrick*

##### Beschreibung:

In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit partiellen Differentialgleichungen, welche Prozesse beschreiben, die auf mehreren räumlichen Skalen stattfinden. Unter realistischen Annahmen untersuchen wir dabei sowohl die theoretischen Eigenschaften der zugrundeliegenden Differentialgleichungen (wie Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen oder deren Regularität), sowie deren praktische Approximierbarkeit. Hierbei wollen wir uns insbesondere mit passenden numerischen Verfahren auseinandersetzen und deren Analysis. Eine zentrale Anwendungen mit der wir uns auseinandersetzen wollen, sind partielle Differentialgleichungen mit springenden Koeffizienten, wie sie beispielsweise zur Modellierung von physikalischen Prozessen in heterogenen Medien zu finden sind. Die zugehörigen Lösungen besitzen typischerweise eine mehrskalige Struktur und wenig Regularität, weshalb hier spezielle numerische Mehrskalmethoden verwendet werden müssen. Eine weitere Anwendungen, welche in der Vorlesung theoretisch und numerisch behandelt wird, sind sogenannte Bose-Einstein Kondensate, welche ein zentraler Baustein der modernen Quantenmechanik sind. Die theoretischen Inhalte der Vorlesung werden ergänzt durch Übungsaufgaben. Es besteht damit die Möglichkeit einen Übungsschein zu erwerben

##### Voraussetzungen:

Empfohlene Kenntnisse: Grundvorlesungen der Mathematik (insbesondere Analysis) und Grundkenntnisse in Numerik (etwa Einführung in die Numerik). Vorwissen zur Lösung elliptischer Differentialgleichungen oder aus der Funktionalanalysis sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

- \* W. Bao and Y. Cai. Mathematical theory and numerical methods for Bose-Einstein condensation. Kinet. Relat. Models, 6(1):1–135, 2013.
- \* S.C. Brenner and L.R. Scott. The Mathematical Theory of Finite Element Methods. Texts in Applied Mathematics 15, Second Edition, Springer, 2008
- \* A. Målqvist and D. Peterseim. Numerical homogenization by localized orthogonal decomposition. SIAM Spotlights 5, ISBN: 978-1-611976-44-1, 2020.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150255 **Übung zu Numerik mehrskaliger Differentialgleichungen**

Übung Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Die Übungen finden nach Absprache mit den Studierenden statt.

150256 **Algebraische Topologie**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 NC 6/99 Beginn 07.10.  
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 17.10.  
 CP

Schuster, Björn

Beschreibung:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit singulärer Homologie und Kohomologie von Räumen. Die Homologie eines topologischen Raumes ist ein algebraisches Maß für seine geometrische Komplexität. Wir werden einige Werkzeuge zur Berechnung der Homologie bereitstellen wie Mayer-Vietoris Sequenzen, Produktstrukturen, Spektralsequenzen und Poincare-Dualität. Die Vorlesung richtet sich an alle, die bereits mit den Grundbegriffen der Topologie vertraut sind.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Grundkenntnisse in Topologie sind wünschenswert, können aber nach Absprache während der Semesterferien erlernt werden.

Literaturhinweise:

A. Hatcher, Algebraic Topology  
 T. tom Dieck, Algebraic Topology

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150257 **Übungen zu Algebraische Topologie**

Übung Di 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 08.10.  
 2 SWS

150262 **Reading Course Bordered knot Floer homology**

Lektürekurs Anmeldung per eMail bis zum 30.09.2024 an: Claudius.Zibrowius@rub.de. Termine n.V.  
 s  
 2 SWS

Zibrowius,  
Claudius

Beschreibung:

We are reading the paper [1].

Why is this paper remarkable? Knot Floer homology is a powerful tool in low-dimensional topology. For example, it computes the Seifert genus and gives lower bounds on the slice genus of a knot.

Unfortunately, only the generators of this homology theory can be computed combinatorially; the differentials are defined analytically by counting holomorphic curves (which is difficult to do in general).

The paper [1] gives a purely algebraic construction of this invariant, thus making it very computable. In fact, this paper is the basis of a super fast computer program [2]!

The construction starts by cutting a knot diagram into basic pieces

(tangles) and then associating with each piece a certain algebraic object, called a type DA bimodule, over a certain algebra. By taking a derived tensor product of these bimodules, one obtains a chain complex, whose homotopy type is a knot invariant. As it turns out, the homology of this chain complex agrees with the original version of knot Floer homology [3].

The key in this construction is a certain family of algebras over which the bimodules are defined. These have since been reinterpreted and generalized in various ways, which will be interesting to explore [4–6].

Once we understand these algebras well enough, we should be able to carry out some toy calculations by hand and check at least some parts of the proof of invariance. The final goal is to compute some simple examples by hand.

Voraussetzungen:

- This reading course is suitable for M.Sc. students and advanced B.Sc. students in pure mathematics. Ph.D. students and postdocs are also welcome!
- I expect participants to be familiar with basic homological algebra (chain complexes, chain homotopies, etc.). I do not expect participants to have heard about type D structures, type A structures, or type AD bimodules; they will be discussed in the course.
- It is not necessary to have taken a course in knot theory or geometric topology. In fact, we will see very little topology! (Still, it might be helpful in terms of motivation.)

Literaturhinweise:

[1] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: Bordered knot algebras with matchings, *Quantum Topol.* 10 (2019), 481–592, (available at <https://doi.org/10.4171/qt/127>)

[2] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: Knot Floer homology calculator.  
<https://www.math.princeton.edu/~szabo/HFKcalc.html>

[3] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: Algebras with matchings and knot Floer homology, arXiv preprint 1912.01657 [4] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: The pong algebra. arXiv preprint 2212.11885 [5] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: The pong algebra and the wrapped Fukaya category, arXiv preprint 2212.14420 [6] P. S. Ozsváth, Z. Szabó: Planar graphs deformations of bordered knot algebras, arXiv preprint 2311.07503

Module: B.Sc. Modul 9b: Algebra I  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150266

**Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Vorlesung Di 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 08.10.

4 SWS / 9 Fr 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 18.10.

CP

*Kronbichler, Martin*Beschreibung:

Differentialgleichungen beschreiben eine Beziehung zwischen einer gesuchten Funktion und ihren Ableitungen und sind in Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, zunehmend aber auch in Sozialwissenschaften und der Medizin zur Beschreibung von Phänomenen und Prozessen weitverbreitet. Da explizite Lösungsformeln nur in wenigen Ausnahmefällen zur Verfügung stehen, ist eine computergestützte approximative Lösung essentiell.

In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit:

- den theoretischen Grundlagen zur Lösung von Differentialgleichungen für Anfangs- und Randwertprobleme;
- numerischen Algorithmen zu deren Lösung (Runge-Kutta-Verfahren und Mehrschrittverfahren);
- Konvergenz und Stabilität;
- Fehlerkontrolle und Schrittweitensteuerung;
- Lösungsmethoden für steife Differentialgleichungen und strukturerhaltende Verfahren für Hamiltonsche Systeme.

Die Vorlesung konzentriert sich auf die Lösung von Differentialgleichungen in einer Variablen und bildet damit die Grundlage für weiterführende Vorlesungen zu partiellen Differentialgleichungen.

Voraussetzungen:

- Analysis I - III
- Lineare Algebra I, II
- Einführung in die Numerik

Literaturhinweise:

- Sören Bartels: Numerik 3x9, Springer, 2016
- Deuffhard, Bornemann: *Numerische Mathematik 2*, deGruyter, 2008
- Hairer, Nørsett, Wanner: *Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems*, Springer, 1993.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150267	<b>Übungen Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b>					
	Übung 2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 09.10.		Schussnig, Richard
150270	<b>Quivers, Algebras and Representations</b>					
	Vorlesung	Di 12:00-14:00 Do 08:00-10:00	NB 2/99 IA 1/181	Beginn 08.10. Beginn 10.10.		Baur, Karin

Beschreibung:

In the first part of this course, we will study algebras and categories of modules. Then we will see how algebras can be described using quivers (oriented graphs), by an important result of Gabriel. This leads us to consider representations of quivers: a representation of a quiver is a collection of vector spaces and linear maps for the given quiver. In order to describe a category of modules (or of representations) we will study indecomposable objects and decompositions into them. This leads us to Auslander-Reiten theory.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra 1 und 2, Algebra 1 (Gruppen und Ringe)

Literaturhinweise:

The main sources of the course are the books by Assem-Simson-Skowronski and by Schiffler. Barot's book is also a good introduction.

- I. Assem, D. Simson, A. Skowronski: *Elements of the Representation Theory of Associative Algebras, Part I: Techniques of Representation Theory*.
- M. Auslander, I. Reiten, S. Smalø: *Representation Theory of Artin Algebras*
- Michael Barot: *Introduction to the representation theory of algebras*
- Bill Crawley-Boevey: *Lectures on Representations of Quivers*  
<https://www.math.uni-bielefeld.de/~wcrawley/dmvlecs.pdf>
- Ralf Schiffler: *Quiver representations*

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150271	<b>Übung zu Quivers, Algebras and Representations</b>					
	Übung					
150272	<b>Geometrie</b>					
	Vorlesung	Di 12:00-14:00 Mi 12:00-14:00	HID HID	Beginn 08.10. Beginn 16.10.		Stump, Christian



Beschreibung:

Im ersten Teil der Vorlesung werden wir auf das Standardmodell der Euklidischen Geometrie eingehen. Dies beinhaltet insbesondere affine Koordinatensysteme und affine Abbildungen. Dieser "analytische" Teil soll im weiteren Verlauf der Vorlesung als Anschauung dienen.

Anschließend werden wir uns mit der "synthetischen Geometrie" befassen. Diese geht von axiomatisch formulierten "geometrischen" Grundsätzen aus, die die geometrischen Objekte -- Punkte, Geraden, Kreise usw. -- implizit durch ihre Beziehungen zueinander definieren. Grundlage unserer Betrachtung wird Hilberts Axiomensystem der Euklidischen Geometrie sein.

Diese Axiome kann man in folgende Klassen einteilen: Inzidenzaussagen (z.B. "Je zwei verschiedene Punkte liegen auf einer Geraden"), Parallelitätsaussagen (z.B. "zwei Geraden sind parallel"), Anordnungsansagen (z.B. "Der Punkt C liegt zwischen den Punkten A und B"), Kongruenzaussagen (z.B. "zwei Strecken sind gleich lang", "zwei Winkel sind gleich groß").

Zur vertiefenden Anschauung und zum Verständnis wird der eigenständige Gebrauch der Geometriesoftware GeoGebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)) empfohlen.

Für das Sommersemester 2025 ist ein auf die Vorlesung aufbauendes Seminar geplant, das insbesondere Themen für Abschlussarbeiten bieten wird.

Module: B.A. Modul 5: Geometrie  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150273 **Übungen zur Geometrie**  
 Übung

150275 **Hyperbolic Surfaces**

Vorlesung Mi 08:00-10:00 IA 1/71 Beginn 09.10.  
 2 SWS The course consists of two parts: The lecture (2 SWS) and the seminar (2 SWS) are to be taken as a coherent unit. Interested students should contact Cécile Gachet at [cecile.gachet@hu-berlin.de](mailto:cecile.gachet@hu-berlin.de) by Tuesday, 1st of October 2024.

*Gachet, Cécile*

Beschreibung:

This course is intended as a panorama of the fascinating geometry of Riemann surfaces. Riemann surfaces are classical geometric objects which can be studied using a myriad of tools ranging from topology, differential geometry, complex analysis, and commutative algebra. They are a great topic to get acquainted with for anybody curious about geometry.

We start by describing various models of the hyperbolic space and introducing the notions of metrics, geodesics, hyperbolic isometries, and Fuchsian groups. We define Riemann surfaces from the real, complex, and algebraic perspectives, and build many examples of them using these different viewpoints. After these notions are properly defined and illustrated, we focus on defining, understanding, and describing the "space of all Riemann surfaces". This is a gentle introduction to moduli spaces and Teichmüller theory.

Voraussetzungen:

A good working knowledge of Analysis I + II and Lineare Algebra I + II is required. Some basic knowledge of Funktionentheorie I or of Differentialgeometrie I would be helpful, although not required.

Literaturhinweise:

- Cavalieri, Renzo and Miles, Eric : Riemann Surfaces and Algebraic Curves (A First Course in Hurwitz Theory).
- Hubbard, John H. : Teichmüller Theory (and Applications to Geometry, Topology, and Dynamics) — Volume 1.

Module: B.Sc. Modul 9b: Algebra I  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150278 **Introduction to numerical data science**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NB 2/99 Beginn 09.10.  
 4 SWS Fr 10:00-12:00 IA 1/63 Beginn 11.10.

*Kormann,  
 Katharina  
 Kronbichler, Martin*

Beschreibung:

This lecture introduces to the main mathematical concepts underpinning the field of data science, with emphasis on the algorithmic exposition and the main theoretical results from numerics.

The lecture will cover the following topics:

- Introduction to parameter optimization problems and neural networks
- Numerical linear algebra: Matrix decompositions, QR decomposition, singular value decomposition
- Optimization methods: Gradient descent, stochastic gradient descent, Adam algorithm
- Automatic differentiation
- High-performance, hardware-aware programming with GPUs
- Software concepts for machine learning (tensorflow/pytorch)

Learning goals:

Upon successful completion of the course, the students will be familiar with the main algorithms for numerical data science. Their knowledge will enable them to translate practical data science problems into the language of mathematics and select appropriate algorithms for their solution. The students will have the knowledge of the complexities and capabilities of hardware-oriented implementations in the field of machine learning, and are able to implement solutions for a range of problems in data science in modern software.

Examination: Oral exam.

Voraussetzungen:

Basic knowledge of a programming language (Python, Matlab, or C/C++), Einführung in die Numerik.

Literaturhinweise:

- S. L. Brunton, J. N. Kutz, Data-driven science and engineering, Cambridge University Press, 2019
- G. Hager, G. Wellein: Introduction to high-performance computing for scientists and engineers, CRC Press, 2010
- Shalev-Shwartz, Ben-Davin, Understanding Machine Learning: From Theory to algorithms, Cambridge University Press, 2014
- C.F. Higham, D.J. Higham, Deep Learning: An introduction for applied mathematicians, SIAM Review 61:4, p. 860-891, 2019

150279 **Übung Introduction to numerical data science**

Übung  
2 SWS

150280 **Mathematical Foundations of Data Science I**

Vorlesung Mi 08:30-10:00 IA 1/181 Beginn 16.10.  
4 SWS Fr 08:30-10:00 IA 1/181 Beginn 18.10.

*Detle, Holger*

Beschreibung:

In dieser Vorlesung besprechen und entwickeln wir die grundlegenden mathematischen Konzepte, die das mathematische Rückgrat des sich äußerst schnell entwickelnden Forschungsgebiets „Data Science“ bilden.

Wesentliche Themen der Vorlesung sind hochdimensionale Wahrscheinlichkeitstheorie, Markov-Ketten, maschinelles Lernen, deep learning, Algorithmen für massive Daten (z.B. „random sketching“), Cluster Analyse, Analyse von zufälligen Graphen, „compressed sensing“ und Optimierung. Ziel der Vorlesung ist es zu verstehen, warum viele im Bereich „Data Science“ eingesetzte Verfahren gut funktionieren und wann diese an Ihre Grenzen stoßen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende, mit guten Kenntnissen aus den Veranstaltungen Wahrscheinlichkeitstheorie I und Statistik I (oder vergleichbaren Vorlesungen).

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150281	<b>Symplectic Geometry</b>			<i>Zehmisch, Kai</i>
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 08.10.
	4 SWS	Do 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 10.10.

Beschreibung:

Learning contact homology and understanding applications to symplectic topology will be the goal of this course.

To this introductory lecture course everyone is warmly welcome.

Voraussetzungen:

Vorkenntnisse Analysis I - III.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150282	<b>Übung Symplectic Geometry</b>			
	Übung	Mi 10:00-12:00	IB 3/73.	Beginn 09.10.
	2 SWS			

Beschreibung:

We will deepen and practice selected topics from the lectures of the Symplectic Geometry course.

150287	<b>Introduction to sheaves</b>			<i>Nemirovski, Stefan</i>
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NB 3/99	Beginn 07.10.
		Fr 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 11.10.
		Master and PhD students		

Beschreibung:

Sheaf theory was introduced (explicitly) by Jean Leray and Henri Cartan and (implicitly) by Kiyoshi Oka to treat problems arising in higher dimensional complex analysis. Since then, sheaves have become ubiquitous in complex and algebraic geometry and have found applications in diverse fields from geometric and algebraic topology to PDEs and symplectic geometry.

The purpose of the course is to give an introduction to sheaf theory and an overview of some of its applications.

Voraussetzungen:

Basic topology and (linear) algebra.

Literaturhinweise:

- [1] G. E. Bredon, Sheaf theory, Graduate Texts in Mathematics 170, Springer-Verlag, New York, 1997.  
 [2] M. Kashiwara, P. Schapira, Sheaves on manifolds, Springer, Berlin, 1990.

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150292	<b>Einführung in die Methoden des Data Science</b>			<i>Bissantz, Nicolai</i>
	Vorlesung	Mo 08:15-10:30	IA 1/63	Beginn 14.10.
	4 SWS / 5	Mo 11:30-13:45	IA 1/63	Beginn 14.10.
	CP	Mo 08:15-10:30 Uhr und 11:30-13:45 Uhr (4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen) Beginn: 7.10.2024 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung Die Veranstaltung findet voraussichtlich in Zoom und bei Anwesenheit von nicht deutschsprachigen Teilnehmern in englischer Sprache statt. Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs ( <a href="https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=14721">https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=14721</a> ) zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom voraussichtlich von 1.9.2024-14.10.2024 ohne Kennwort anmelden können. Maximale Teilnehmerzahl: 15		

Beschreibung:Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen:

Teil A (erste 7 Wochen des Semesters) statistisches und maschinelles Lernen und die Umsetzung in Python, Teil B (Rest des Semesters) behandelt die angewandte Statistik, insbesondere deskriptive Statistik, statistische Tests und Modellbildung und die Umsetzung in der Software R.

Es ist auch möglich, nur Teil A bzw. B als Veranstaltung mit 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung zu besuchen. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten Sie dafür jeweils einen in der Regel unbenoteten Leistungsnachweis mit 5CP in ecampus.

Kriterium für den Leistungsnachweis ist die regelmäßige aktive Teilnahme an den in der Veranstaltung integrierten bzw. dazu angebotenen Übungen zur Veranstaltung mit aktiver Teilnahme am wissenschaftlichen Diskurs über die dort gestellten Datenprobleme.

Außerdem muß in Teil A ein Vortrag in dem in die Veranstaltung integrierten Seminar gehalten werden und in Teil B ein Datensatz ausgewertet und in einem kurzen Vortrag vorgestellt werden.

Teilnehmer in der Bachelorphase können Ihre Vorträge ausnahmsweise in Absprache mit dem Dozenten im Einzelfall auch in Deutsch oder Alemannisch gehalten werden.

Anrechenbarkeit:

## Als Masterveranstaltung:

- Pflichtveranstaltung im Masterschwerpunkt Data Science und im Masterstudiengang Data Science der Fakultät für Mathematik mit 9CP

## Als Bachelorveranstaltung:

- Als Modul 5 als Statistikpraktikum mit 10 CP des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik
- Als Modul 10 mit 10 CP des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik wenn beabsichtigt ist, die Bachelorarbeit in der Stochastik, Statistik oder Informatik zu schreiben.
- Teil A oder Teil B im 2-Fach B.A. Mathematik mit 5CP als Seminar.

## Als Optionalbereichsveranstaltung:

- Teil A und Teil B jeweils mit 5CP. Auch beide Teile können besucht werden, so daß dann 5+5 CP erreicht werden können. Besonders geeignet für Masterstudierende und Doktoranden aus den MINT-Fächern, die sich auch für einen tieferen Einblick in die algorithmischen Verfahren der Statistik bzw. des statistischen Lernens interessieren. Voraussetzung für die Teilnahme ist ein mathematisches Vorwissen auf dem Niveau der Mathematik-Vorlesungen für eines der ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fächer. Für den Optionalbereich stehen 5 Plätze zur Verfügung.
- Andere Studierende wenden sich bitte an den Dozenten für Rückfragen zur Belegung des

Module: Einführung in die Methoden des Data Science B  
B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum  
Einführung in die Methoden des Data Science A  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150293 **Praktische Übungen zu Einführung in die Methoden des Data Science**  
Übung Hinweis zu den Übungen zur Veranstaltung: Siehe Hinweise zur Vorlesung Data Science A. *Bissantz, Nicolai*  
1 SWS

Module: Einführung in die Methoden des Data Science B  
Einführung in die Methoden des Data Science A  
Einführung in die Methoden des Data Science A

150294 **Einführung in die Methoden des Data Science A**  
Vorlesung Mo 08:15-10:30 Uhr und 11:30-13:45 Uhr. Beginn: 7.10.2024 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung, *Bissantz, Nicolai*  
2 SWS / 5 Dauer bis 18.11.2024 Die Veranstaltung findet jede Woche mit 4 Stunden Vorlesung + 2 Stunden  
CP Übungen für das halbe Semester statt, so daß sie einer Veranstaltung mit 2 Stunden Vorlesung und  
einer Stunde Übungen entspricht. Für Vorlesungsinhalte und weitere Informationen siehe Teil A der  
Veranstaltung Einführung in die Methoden des Data Science.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum  
Einführung in die Methoden des Data Science A  
Einführung in die Methoden des Data Science A  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150295	<b>Einführung in die Methoden des Data Science B</b>				
	Vorlesung	Mo 08:15-10:30 Uhr und 11:30-13:45 Uhr (4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen)	Beginn: 25.11.2024		<i>Bissantz, Nicolai</i>
	4 SWS / 5 CP	um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung, Dauer bis Ende des Semesters Die Veranstaltung findet jede Woche mit 4 Stunden Vorlesung + 2 Stunden Übungen für das halbe Semester statt, so daß sie einer Veranstaltung mit 2 Stunden Vorlesung und einer Stunde Übungen entspricht. Für Vorlesungsinhalte und weitere Informationen siehe Teil B der Veranstaltung Einführung in die Methoden des Data Science.			
	Module:	Einführung in die Methoden des Data Science B B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung			

### Vorlesungen im Mathematik-Studium sowie für Studierende der Angewandten Informatik, der Informatik, der Natur- und Ingenieurwissenschaften

211003	<b>Proofs are programs</b>				
	Vorlesung	Mi 14:00-16:00	Beginn 16.10.		<i>Hritcu, Catalin</i>
	mit Übung	Do 10:00-12:00	ND 03/99	Beginn 17.10.	<i>Schneidewind ,</i>
	4 SWS / 5 CP				<i>Clara</i>

#### Beschreibung:

Complex proofs on paper are difficult to construct, check, and maintain. This holds not only for interesting proofs in mathematics, but also for complex formal proofs about interesting programs. For this reason, machine-checked proofs created with the help of interactive tools called proof assistants are gaining increased traction in academia and industry. Proof assistants have been used to prove the correctness and security of realistic compilers, operating systems, cryptographic libraries, or smart contracts, and also to construct machine-checked proofs for challenging theorems in mathematics. This course introduces the Coq proof assistant [3] and explains how to use it to prove properties about functional programs and inductive relations, how to formally define a simple imperative programming language, and how to securely enforce information-flow control for functional and imperative programs. The Coq proof assistant enables us to program formal proofs interactively and it machine-checks the correctness of the proofs along the way. The design of the Coq proof assistant itself exploits a beautiful connection between programs in typed functional programming languages and proofs in constructive logics, which is known as the Curry-Howard Correspondence [4]. This deep connection between programs and proofs should make this course interesting to not only to computer scientists, but also to mathematicians and other scientists. The goal is to demystify proofs as just programs in an elegant programming language, for which the course provides a gentle introduction. The course also shows that proofs are not only a way to convince a human reader, but they can actually be fully formalized in a proof assistant like Coq and automatically checked by a computer.

This hands-on course is based on the Logical Foundations [1] and Security Foundations [2] online textbooks, which are themselves formalized and machine-checked in the Coq proof assistant. The many exercises in each book chapter are to be solved weekly mostly in Coq, from easy exercises allowing the students to practice concepts from the lecture, building incrementally to slightly more interesting programs and proofs and also to various optional challenges. Finally, this course serves as the base for a more advanced course on "Foundations of Programming Languages, Verification, and Security".

#### Learning Outcomes

After successful completion of this course, students will be able to

- develop purely functional programs using recursive functions on numbers, lists, maps, and various kinds of trees, including the abstract syntax trees of programs;
- use functional programming concepts such as type polymorphism and higher-order functions, which are increasingly becoming mainstream;
- formally state and prove theorems in the Coq proof assistant;
  - apply different proof techniques in Coq (e.g. equational reasoning, contradiction, case analysis, induction on natural numbers, lists, and trees, induction on rule derivations, proof automation);
- define new inductive types and relations in Coq and prove statements about them;
- write simple proof terms and understand the connection between constructive logics and typed functional programming that is at the heart of Coq, in which propositions are types and proofs are programs;
- comprehend how the syntax and semantics of simple imperative programs can be formally defined in Coq and how to prove theorems about such programs and languages;
- understand how the absence of information leaks can be formalized as a security property called noninterference and enforced using secure-multi execution or simple type systems.

Exam:

Written final module exam (120 minutes)

Voraussetzungen:

The lecture is intended for a broad range of students, from motivated BSc students to MSc and PhD students. No specific prior knowledge in logic, programming, functional programming, or programming languages is assumed, though a degree of mathematical maturity is helpful.

Literaturhinweise:

- [1] Benjamin C. Pierce et al. Software Foundations, Vol. 1: Logical Foundations:  
<https://softwarefoundations.cis.upenn.edu/lf-current/index.html>  
 [2] Catalin Hritcu and Roberto Blanco. Security Foundations:  
<https://mpi-sp-foe-2023-24.github.io/book-sec/>  
 [3] The Coq Proof Assistant: <https://coq.inria.fr>  
 [4] Philip Wadler: Propositions as types. Commun. ACM 58(12): 75-84 (2015)  
<https://doi.org/10.1145/2699407>

Module: M.Sc. Nebenfach Informatik  
 Proofs are programs [B.Sc.]  
 Proofs are programs [M.Sc.]

211028	<b>Computational complexity theory</b>				<i>Zeume, Thomas</i>
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	MC 1/54	Beginn 07.10.		
mit Übung	Mo 12:00-14:00	MC 1/54	Beginn 07.10.		
6 SWS / 9	Di 10:00-12:00	MC 1/54	Beginn 08.10.		
CP	Do 14:00-16:00	MC 1/54	Beginn 10.10.		

This course is for students of computer science, applied computer science, ITS, and mathematics.

Literaturhinweise:

- Arora, Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press.  
 A preprint is available at:  
<http://theory.cs.princeton.edu/complexity/book.pdf>
- Papadimitriou. Computational Complexity. Addison-Wesley. Reading. 1995.
- Kozen. Theory of Computation. Springer. 2006.
- Wegener. Komplexitätstheorie: Grenzen der Effizienz von Algorithmen. Springer. 2003.

Module: Komplexitätstheorie  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

212002	<b>Informatik 3 - Theoretische Informatik</b>				<i>Zeume, Thomas</i>
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	MC 1/31	Beginn 07.10.		
mit Übung	Mo 12:00-14:00	MC 1/30	Beginn 07.10.		
6 SWS	Mo 16:00-18:00	MC 1/30	Beginn 07.10.		
	Mo 16:00-18:00	MC 1/31	Beginn 07.10.		
	Di 12:00-14:00	HZO 30	Beginn 08.10.		
	Do 10:00-12:00	HZO 30	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	MC 1/30	Beginn 10.10.		
	Do 14:00-16:00	MC 1/31	Beginn 10.10.		
	Fr 08:00-10:00	MC 1/30	Beginn 11.10.		
	Fr 08:00-10:00	MC 1/54	Beginn 11.10.		
	Fr 08:00-10:00	MC 1/31	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	MC 1/31	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	MC 1/54	Beginn 11.10.		
	Fr 10:00-12:00	MC 1/30	Beginn 11.10.		

Beschreibung:

Die Vergabe der Leistungspunkte ist studiengangsabhängig:

\* B.Sc. Informatik, B.Sc. ITS (PO 2020 & PO 2022), B.Sc. AI (PO 2020 & PO 2022): 8 CP

\* M.Sc. ITS (PO 2013), B.Sc. Mathematik: 9 CP

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, der Informatik, der Angewandten Informatik und der IT-Sicherheit. Sie liefert eine Einführung in die Theorie der Grammatiken (insbesondere kontextfreie Grammatiken) und Automaten (endlicher Automat, Kellerautomat, Turing-Maschine). Sie gibt ferner einen Einblick in die Berechenbarkeits- und NP-Vollständigkeitstheorie, wo es um die Frage geht, welche Rechenprobleme (überhaupt bzw. mit vertretbarem Aufwand) gelöst werden können. Es wird sich zeigen, dass es inhärent schwere Probleme gibt, die von Rechnern nicht zufriedenstellend gelöst werden können.

In der Vorlesung ergeben sich fundamentale Einsichten zum Verhältnis zwischen Automaten und Grammatiken und zum Verhältnis von Determinismus und Nicht-Determinismus. Durch Einüben von Techniken wie wechselseitige Simulation oder (polynomiell) berechenbare Reduktionen soll die Einsicht reifen, dass an der Oberfläche verschieden aussehende Konzepte im Kern identisch sein können. Ziel ist zudem ein tieferes Verständnis von Komplexität. Auf den unteren Ebenen der sogenannten Chomsky-Hierarchie finden sich effizient lösbare Anwendungsprobleme der Textmanipulation und der Textanalyse. Auf den oberen Ebenen trifft man hingegen auf das Phänomen der inhärenten Härte (oder gar Unentscheidbarkeit) eines Problems. Für Studierende der Mathematik ist die Veranstaltung letztmalig im Gebiet Algebra, im M.Sc. Mathematik, anrechenbar. Die Prüfung muss mündlich erfolgen.

Voraussetzungen:

Elementare Grundkenntnisse in Mathematik und Informatik; ebenso nützlich aber nicht zwingend nötig ist die Vertrautheit mit mindestens einer Programmiersprache.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Buch "Theoretische Informatik - kurzgefasst" von Uwe Schöning (Spektrum, 5. Auflage, 2009). Weitere Literaturvorschläge erfolgen in der ersten Vorlesungsstunde.

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
Informatik 3  
Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

212011

**Quantum Information and Computation**

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	MC 1/30	Beginn 07.10.
mit Übung	Di 12:00-14:00	MC 1/30	Beginn 08.10.
4 SWS / 5	Do 16:00-18:00	MC 1/30	Beginn 10.10.
CP	Do 16:00-18:00	MC 1/31	Beginn 10.10.

Walter, Michael

Beschreibung:

This course will give an introduction to quantum information and quantum computation from the perspective of theoretical computer science. We will discuss the theoretical model of quantum bits and circuits, how to generalize computer science concepts to the quantum setting, how to design and analyze quantum algorithms and protocols for a variety of computational problems, and how to prove complexity theoretic lower bounds.

Topics to be covered:

- Fundamentals of quantum computing: from classical to quantum bits, states and operations
- Quantum circuit model of computation
- Quantum computing with oracles: Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Simon
- Hadamards, quantum Fourier transform, quantum phase estimation
- Shor's quantum algorithms for discrete logs and factoring
- Grover's search algorithm and beyond: how to solve SAT on a quantum computer?
- Quantum query complexity
- Quantum entanglement as a resource: superdense coding and teleportation
- From "no cloning" to quantum money: a peek at quantum cryptography
- Nonlocal games and CHSH game

This course should be of interest to students of **computer science**, **mathematics**, **physics**, and related disciplines. Students interested in a Bachelor's project in quantum information, computing, cryptography, etc are particularly encouraged to participate.

The final exam will be a written module exam (180 minutes).

Please see the course homepage for more information.

Voraussetzungen:

Familiarity with **linear algebra**, **discrete probability**, and **theoretical computer science**, each at the level of a first BSc course; we will briefly remind you of the more difficult bits in class. Some experience with precise mathematical statements and rigorous proofs (since we'll see many of those in the course). **No background in physics is required.**

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Informatik  
 Quantum Information and Computation [B.Sc.]  
 Quantum Information and Computation [M.Sc.]

212017 **Kryptographie**

Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HZO 70	Beginn 07.10.	<i>May, Alexander</i>
mit Übung	Mo 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 07.10.	
6 SWS / 8	Mo 16:00-18:00	NB 02/99	Beginn 07.10.	
CP	Di 12:00-14:00	NC 02/99	Beginn 08.10.	
	Di 16:00-18:00	HID	Beginn 08.10.	
	Mi 08:00-10:00	HZO 50	Beginn 09.10.	

Beschreibung:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in moderne Methoden der symmetrischen und asymmetrischen Kryptographie. Dazu wird ein Angreifermodell definiert und die Sicherheit der vorgestellten Verschlüsselungs-, Hash- und Signaturverfahren unter wohldefinierten Komplexitätsannahmen in diesem Angreifermodell nachgewiesen.

## Themenübersicht:

- Sichere Verschlüsselung gegenüber KPA-, CPA- und CCA-Angreifern
- Pseudozufallsfunktionen und -permutationen
- Message Authentication Codes
- Kollisionsresistente Hashfunktionen
- Blockchiffren
- Konstruktion von Zufallszahlengeneratoren
- Diffie-Hellman Schlüsselaustausch
- Trapdoor Einwegpermutationen
- Public Key Verschlüsselung: RSA, ElGamal, Goldwasser-Micali, Rabin, Paillier
- Einwegsignaturen
- Signaturen aus kollisionsresistenten Hashfunktionen
- Random-Oracle Modell

Module: B.Sc. Modul 8d: Kryptographie I + II  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 Kryptographie  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

212018 **Deep Learning**

Vorlesung	Mo 12:00-16:00	IA 1/75	Beginn 07.10.	<i>Fischer, Asja Adilova, Linara</i>
mit Übung	Di 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 08.10.	
4 SWS / 5	Di 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 08.10.	
CP	Fr 12:00-14:00	HGA 20	Beginn 11.10.	

Beschreibung:

Deep Learning ist ein Untergebiet des maschinellen Lernens, welches in den letzten Jahren zu Durchbrüchen in zahlreichen Anwendungsgebieten (wie z.B. in der Objekt- und Spracherkennung und der maschinellen Übersetzung) geführt hat.

Die Vorlesung hat das Ziel, einen Einblick in dieses Gebiet zu vermitteln. Zu Beginn werden die grundlegenden Begriffe und Konzepte des maschinellen Lernens eingeführt. Im weiteren Verlauf wird auf verschiedene neuronale Netze, Gradienten-basierte Optimierungsverfahren und generative Modelle eingegangen.

Deep Learning Methoden finden unter anderem Anwendung im Bereich IT Security.

Die Abschlussprüfung findet als  $\frac{1}{2}$ schriftliche Modulabschlussprüfung (120 Minuten) statt.

Voraussetzungen:

Basic knowledge of linear algebra and probability theory is an advantage.

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

<http://www.deeplearningbook.org>



Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
 Deep Learning  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Informatik

### 212022 **Symmetrische Kryptanalyse**

Vorlesung Di 12:15-13:45 MC 1/54 Beginn 08.10.  
 mit Übung Do 12:15-13:45 MC 1/54 Beginn 10.10.  
 2 SWS / 5  
 CP

*Leander,  
 Nils-Gregor*

#### Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, ITS und AI.

Ziele:

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Sicherheit symmetrischer Chiffren.

Inhalt:

Wir behandeln die wichtigsten Themen in der symmetrischen Kryptanalyse. Nach einer ausführlichen Vorstellung von linearer und differentieller Kryptanalyse werden weitere Angriffe auf symmetrische Primitive, insbesondere Block-Chiffren behandelt. Hierzu zählen insbesondere Integral (auch Square) Attacks, Impossible Differentials, Boomerang-Angriffe und Slide-Attacks. Neben den Angriffen selbst werden auch immer die daraus resultierenden Design-Kriterien beschrieben, um neue Algorithmen sicher gegen die Angriffe zu machen.

#### Voraussetzungen:

Kryptographie

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 2  
 Symmetrische Kryptanalyse

### 211043 **Algorithmenparadigmen**

Vorlesung Di 12:00-14:00 IA 01/480 Beginn 08.10.  
 mit Übung Di 12:00-14:00 IA 01/481 Beginn 08.10.  
 4 SWS / 5 Mi 12:00-14:00 GD 04/520 Beginn 09.10.  
 CP Vorlesung: Dienstags 12-14 Uhr Übung Mittwochs: 12-14 Uhr

*Buchin, Maike  
 Kißler, Wolf*

#### Beschreibung:

**Inhalt:**

Die Vorlesung vertieft und ergänzt die Kenntnisse aus der Vorlesung Datenstrukturen. Konkret betrachten wir unterschiedliche Algorithmenparadigmen, also Schemata zum Entwurf von effizienten Algorithmen. Dazu betrachten wir zunächst die bereits bekannten Paradigma inkrementell, Teile-und-Herrsche und gierig und wenden diese auf verschiedene Probleme an. Darauf aufbauend lernen wir Dynamisches Programmieren kennen, sowie die Methoden Backtracking und Branch-and-Bound. Auch betrachten wir ein Paradigma speziell für geometrische Probleme: das Sweepline-Verfahren.

**Lernziele:**

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende eine Reihe von Algorithmenparadigmen
- können Studierende basierend auf den Paradigmen effiziente Algorithmen für Probleme entwickeln
- verstehen Studierende die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Paradigmen

**Prüfungsform:** Schriftliche Modulabschlussprüfung (120 Minuten) oder mündliche Prüfung; wird zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Voraussetzungen:

Vorlesung über Algorithmen und Datenstrukturen.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Buch von Jon Kleinberg, Eva Tardos: "Algorithm Design", Pearson Education.

Module: Algorithmenparadigmen  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Informatik

**Proseminare**

- 150406 **Proseminar zur Analysis: Differentialgleichungen**  
 Proseminar Di 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 08.10. *Kormann, Katharina*  
 Vorbesprechung: Dienstag 16.7.24 um 14 Uhr in IA 1/53
- Beschreibung:  
 Differentialgleichungen beschreiben eine Funktion durch ihre Ableitung und einen Wert in einem bestimmten Punkt. Viele Prozesse in Naturwissenschaft und Technik lassen sich durch Differentialgleichungen beschreiben. In diesem Proseminar werden wir die Lösungstheorie, Beispiele analytisch lösbarer Differentialgleichungen sowie Anwendungen kennenlernen.
- Voraussetzungen:  
 Modulabschluss Analysis I und II
- Literaturhinweise:  
 L. Grüne, O. Junge: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 2016
- Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
 B.Sc. Modul 4: Proseminar
- 150407 **Proseminar Einführung in die Theorie der Hyperebenenarrangements**  
 Proseminar Vorbesprechung für das Proseminar: Mittwoch 9.10.24 14:00 c.t. in IB 2/141. *Röhrle, Gerhard*  
 2 SWS
- Beschreibung:  
 Die Theorie der Hyperebenenarrangements ist mit weiten Teilen der Mathematik eng verbunden. Insbesondere gibt es tiefe Zusammenhänge und Anwendungen in der Kombinatorik, Algebra, Algebraischen Geometrie und Topologie.
- In den einzelnen Vorträgen werden die kombinatorischen, algebraischen und geometrischen Grundlagen von Hyperebenenarrangements anhand von klassischen Texten erarbeitet werden. Das Seminar wird zahlreiche Themen behandeln.
- Voraussetzungen:  
 Grundvorlesungen
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
 M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150414 **Proseminar Ausgewählte Kapitel der Analysis**  
 Proseminar Mi 12:00-14:00 IC 03/134 Beginn 09.10. *Abbondandolo, Alberto*  
 2 SWS Anmeldefrist: 16.8.24 per Email (an [alberto.abbondandolo@rub.de](mailto:alberto.abbondandolo@rub.de)). Dieses Proseminar richtet sich an Bachelor-Studierende, die das Modul Analysis abgeschlossen haben und neugierig auf die Anwendung der erlernten Theorie sind.

Voraussetzungen:  
 Modulabschluss Analysis I+II.

Literaturhinweise:

- R. Courant, H. Robbins, Was ist Mathematik?, Springer 2010.
- D. Fuchs, S. Tabachnikov, Mathematical Omnibus: Thirty lectures in classic mathematics, American Mathematical Society 2007.
- O. A. Ivanov, Easy as Pi? An introduction to higher mathematics, Springer 2009.
- K. Kö nigberger, Analysis I, Springer 2004.
- J. Sándor, Selected chapters of geometry, analysis and number theory, LAP Lambert Academic Publishing 2009

Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
B.Sc. Modul 4: Proseminar

**Seminare**

Studierende im Bachelor of Arts- und Bachelor of Science-Studiengang erhalten 4 CP und Studierende im Master of Science Studiengang 6 CP.

150500 **Zufällige Prozesse in Modellen der Physik und Biologie**  
Seminar Interessenten bitte bis zum 27.09.2024 melden bei Niklas.Schubert@rub.de Ein *Külske, Christof*  
Vorbesprechungstermin wird rechtzeitig bekannt gegeben.

Beschreibung:

Wie bieten ein Spektrum einfacherer und fortgeschrittenerer Themen an.

Voraussetzungen:

EWS, Anfängervorlesungen in der Mathe, oder Mathematik für Physiker I und II, oder äquivalente Veranstaltungen. Die maßtheoretische W-Theorie könnte nützlich sein, wird aber nicht vorausgesetzt

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150503 **Seminar über Minimalflächen**  
Seminar Vorbesprechung: Freitag, 26. Juli, 11:00 im IA 1/109. Zielgruppe: Studierende Mathematik (oder *Winkelmann, Jörg*  
2 SWS Physik). Die Vergabe von anschließenden Bachelor- oder Masterarbeiten ist möglich. Bei Interesse bitte per e-mail melden bei joerg.winkelmann@rub.de

Beschreibung:

Minimalflächen sind geometrische Objekte von besonderer Schönheit, aber auch praktischer Relevanz. Ihr Studium gehört zum Bereich der Differentialgeometrie, aber auch Querverbindungen zur Funktionentheorie können hergestellt werden.

Einordnung: Das Thema gehört zu den Bereichen Analysis und Geometrie.

Voraussetzungen:

Analysis I,II; empfehlenswert: Kurven und Flächen

Literaturhinweise:

- Eschenburg & Jost: Differentialgeometrie und Minimalflächen.
- eventuell wird noch weitere Literatur bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150504 **Seminar zur Zahlentheorie**  
Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/63 Beginn 10.10. *Ivanov, Alexander*  
Anmeldung: per E-Mail (a.ivanov@rub.de) bis zum 06.10.2024. Vorbesprechung: am 10.10.2024, 16 Uhr (c.t.) in IA 1/63.

Beschreibung:

In diesem Seminar geht es darum Einblicke in diverse Kapitel der Zahlentheorie (unter anderem: Diophantische Gleichungen, p-adische Zahlen, Idealklassengruppe, Primzahlsatz, ... ) zu bekommen. Grundkenntnisse aus der Zahlentheorie-Vorlesung werden vorausgesetzt.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen sowie die Zahlentheorie-Vorlesung (oder Algebra I).

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

- 150506 **Seminar zu Komplexe Mannigfaltigkeiten**  
Seminar Interessenten melden sich bis zum 15.09.24 per Mail unter christian.lehn@rub.de. Vorbesprechung: 16.09.2024 um 12 Uhr in IA 1/135. *Lehn, Christian*

Beschreibung:

In diesem Seminar werden wir anhand von Beispielen die Theorie der komplexen Mannigfaltigkeiten kennenlernen. Beginnend mit den grundlegenden Konzepten und Definitionen werden wir verschiedene Klassen komplexer Mannigfaltigkeiten untersuchen und Ansätze zur Klassifikation diskutieren.

Teilnehmende sollten bereits die Veranstaltung Funktionentheorie I erfolgreich abgeschlossen haben. Weiterführende Kenntnisse der komplexen Geometrie, insbesondere die Definition und grundlegende Eigenschaften komplexer Mannigfaltigkeiten, sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich. Das Seminar kann sowohl auf Bachelor- als auch auf Masterarbeiten vorbereiten.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

- 150507 **Seminar Algebraische Graphentheorie**  
Seminar Mo 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 07.10. *Schuster, Björn*  
Zielgruppe: B.A. und B.Sc. Studierende. Anmeldung: In der Vorbesprechung am 17.07.24 um 15 Uhr in IA 1/135 oder per E-Mail an bjoern.schuster@rub.de, bis zum 15.09.24.

Beschreibung:

In diesem Seminar werden wir uns mit algebraischen Methoden zur Untersuchung von Graphen beschäftigen. Umgekehrt spielen graphentheoretische Methoden auch eine Rolle bei der Lösung algebraischer Probleme, etwa aus der Darstellungstheorie.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen, dazu Grundkenntnisse aus Algebra (elementare Gruppentheorie) und/oder Diskreter Mathematik.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

- 150508 **Seminar mathematische Biologie**  
Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 08.10. *Härterich, Jörg*  
Vorbesprechung: Dienstag, 16.7., 14.00 Uhr, IB 2/73.

Beschreibung:

Mathematische Modelle werden in verschiedenen Bereichen der Lebenswissenschaften benutzt, um quantitative Vorgänge zu beschreiben und zu modellieren. Wir wollen im Seminar dazu exemplarisch einige kennenlernen. Je nach Interesse der Teilnehmer:innen können dazu u.a. gehören:

- Populationsmodelle
- ökologische Modelle (Räuber-Beute, Kooperation/Konkurrenz, Parasiten,...)
- Modelle für Ausbreitung von Krankheiten und Effekt von Impfungen
- Dynamik enzymatischer Reaktionen
- Genetik (Entwicklung der Häufigkeiten von Allelen)
- Konstruktion phylogenetischer Stammbäume

Biologiekenntnisse werden nicht benötigt, aber ein Ziel ist es, die Grundlagen der Modelle und die aus ihnen folgenden Aussagen zu verstehen. Dazu werden wir auch Computersimulationen verwenden. Einige der Modelle sind mit Hilfe von gewöhnlichen Differentialgleichungen formuliert, daher werden am Anfang des Seminars einige Grundlagen dazu bereitgestellt.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich ausschließlich an Studierende im B.A. mit beliebigem Zweifach (Modul 7), vorausgesetzt werden nur Kenntnisse in Analysis 1/2, Lineare Algebra 1/2 und etwas EWS

Literaturhinweise:

- Prüss, Zacher, Schnaubelt: Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser, 2008
- Allman, Rhodes: Mathematical models in biology: an introduction, Cambridge University Press, 2004
- Segel, Edelstein-Keshet: A primer on mathematical models in biology, SIAM, 2013

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150509	<b>Seminar zur Funktionalanalysis</b>		
Seminar 2 SWS	Do 16:00-18:00 IA 1/177 Beginn 10.10. Das Seminar richtet sich an Studierende, die Funktionalanalysis schon gehört haben. Anmeldefrist: 16.8.24 per Email an alberto.abbondandolo@rub.de		<i>Abbondandolo, Alberto</i>

Beschreibung:

Ziel des Seminars ist, einige Aspekte der Operatoretheorie (Struktur des Spektrums, Funktionalkalkül, Fredholm-Operatoren) und ihrer Anwendungen auf Differentialgleichungen zu vertiefen.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, III, Lineare Algebra und Geometrie I, II, Funktionalanalysis

Literaturhinweise:

- H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis, Springer.
- H. Brezis: Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations, Springer.
- P. G. Ciarlet: Linear and nonlinear functional analysis with applications, SIAM.
- J. K. Hunter, B. Nachtergaele: Applied analysis, World Scientific.
- M. Reed, B. Simon: Functional analysis, volume I, Elsevier.
- W. Rudin: Real and complex analysis, McGraw-Hill Science.
- W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill Science.
- D. Werner: Funktionalanalysis, Springer.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150511	<b>Seminar on Symplectic Topology</b>		
Seminar	Di 14:00-16:00 IB 3/73. Beginn 08.10. This seminar is aimed at PhD and Master students. Please write an eMail to Prof. Zehmisch: kai.zehmisch@rub.de		<i>Zehmisch, Kai</i>

Beschreibung:

We will discuss topics from the CRC TRR 191 projects A5/C5.

Everyone is warmly welcome.

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150512	<b>Seminar zur Wahrscheinlichkeitstheorie</b>		
Seminar	Eine Vorbesprechung findet am 4. Oktober 2024 um 12.15 Uhr in IB 1/103 statt. Termin dann nach Vereinbarung.		<i>Eichelsbacher, Peter</i>

Beschreibung:

Wir behandeln unterschiedliche Methoden einer Beweisführung des Zentralen Grenzwertsatzes. Dazu gehören die Momente-Methode, die Kumulanten-Methode, die Verwendung charakteristischer Funktionen, die Lindebergsche Austauschmethode sowie die Steinsche Methode. Das Seminar bietet die Möglichkeit, im Anschluss zu diesem Thema eine Bachelor-Arbeit (of Arts oder of Science) zu schreiben. Für fortgeschrittene Studierende werden auch Themen für eine Masterarbeit vergeben.

Voraussetzungen:

Das Seminar wird parallel zur gleichnamigen Vorlesung angeboten. Es kann aber auch belegt werden, wenn Sie diese Vorlesung bereits absolviert haben. Die Themenzuordnung wird dies berücksichtigen.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150516	<b>Seminar Random Walks on Graphs</b>	Seminar 2 SWS	Students interested in participating should contact Panagiotis Spanos at panagiotis.spanos@rub.de Application deadline: 31. July 2024	<i>Spanos, Panagiotis</i>
--------	---------------------------------------	------------------	--	-------------------------------

Beschreibung:

This course will consist of a series of seminar talks focusing on Random Walks on Graphs. The majority of the talks will be presented by students, with some exceptions. The initial talks will serve as an introduction, covering the basic concepts and properties of random walks that are essential for understanding more advanced topics. Subsequent talks will explore more specialized topics, chosen based on student interest and whether they are undergraduate or graduate students. A suggested list of topics includes:

1. Electric Networks and Random Walks
2. Pólya's Theorem
3. Branching Number and Random Walks
4. Spectral Radius and Asymptotic Behavior
5. Convergence to the Boundary
6. Lamplighter Group and Random Walks

Regardless of the chosen topic, students will gain fundamental knowledge of the field and develop intuition about the subject matter.

Voraussetzungen:

Suggested prerequisite knowledge for this course includes a basic understanding of probability theory.

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150517	<b>Seminar Hyperbolic Surfaces</b>	Seminar 2 SWS	Mo 08:00-10:00 IA 1/75 Beginn 07.10. The course consists of two parts: The lecture (2 SWS) and the seminar (2 SWS) are to be taken as a coherent unit. Interested students should contact Cécile Gachet at cecile.gachet@hu-berlin.de by Tuesday, 1st of October 2024.	<i>Gachet, Cécile</i>
--------	------------------------------------	------------------	---	-----------------------

Beschreibung:

This course is intended as a panorama of the fascinating geometry of Riemann surfaces. Riemann surfaces are classical geometric objects which can be studied using a myriad of tools ranging from topology, differential geometry, complex analysis, and commutative algebra. They are a great topic to get acquainted with for anybody curious about geometry.

We start by describing various models of the hyperbolic space and introducing the notions of metrics, geodesics, hyperbolic isometries, and Fuchsian groups. We define Riemann surfaces from the real, complex, and algebraic perspectives, and build many examples of them using these different viewpoints. After these notions are properly defined and illustrated, we focus on defining, understanding, and describing the "space of all Riemann surfaces". This is a gentle introduction to moduli spaces and Teichmüller theory.

Voraussetzungen:

A good working knowledge of Analysis I + II and Lineare Algebra I + II is required. Some basic knowledge of Funktionentheorie I or of Differentialgeometrie I would be helpful, although not required.

Literaturhinweise:

- Cavalieri, Renzo and Miles, Eric : Riemann Surfaces and Algebraic Curves (A First Course in Hurwitz Theory).
- Hubbard, John H. : Teichmüller Theory (and Applications to Geometry, Topology, and Dynamics) — Volume 1.

150530	<b>Seminar zur Numerik</b>	Seminar	Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: 18.07.24 um 10 Uhr in IB 3/145.	<i>Kronbichler, Martin</i>
--------	----------------------------	---------	---	----------------------------

Beschreibung:

Themenschwerpunkt numerische lineare Algebra mit folgenden beispielhaften Inhalten:

- Krylov-Unterraumverfahren für nichtsymmetrische lineare Gleichungssysteme (GMRES, BiCGStab)
- Iterative Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme: Quasi-Newton-Verfahren, Anderson Acceleration
- Vorkonditionierung für iterative Lösungsverfahren: Mehrgitterverfahren, unvollständige Matrixzerlegungen
- Matrixzerlegungen und die Singulärwertzerlegung als Werkzeuge für die Optimierung und Datenkompression

Voraussetzungen:

Einführung in die Numerik wird vorausgesetzt.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150538 **Seminar zur Steinschen Methode**  
Seminar Eine Vorbesprechung findet am 4. Oktober 2024 um 10.15 Uhr in IB 1/103 statt. Termin dann nach Vereinbarung. *Eichelsbacher, Peter*

Beschreibung:

Dieses Seminar bietet einen elementaren Einstieg in die Methode von Charles Stein, mit deren Hilfe man Grenzwertsätze herleiten kann und simultan Konvergenzgeschwindigkeiten ableiten kann.

Wir betrachten zunächst Modelle, die unter bestimmten Bedingungen Poisson-approximierbar sind. Ein berühmtes Anwendungsbeispiel ist das Studium zufälliger Graphen. Im zweiten Teil untersuchen wir Konvergenzraten beim Zentralen Grenzwertsatz. Das Seminar bietet die Möglichkeit, im Anschluss zu diesem Thema eine Bachelor-Arbeit (of Arts oder of Science) zu schreiben.

Voraussetzungen:

EWS Vorlesung.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150546 **Seminar über Funktionentheorie**  
Seminar 2 SWS *Heinzner, Peter*

Beschreibung:

Ein erstes Treffen wird am Donnerstag den 18.7. 2024 um 12 Uhr in IB 3/115 stattfinden. Alternativ können sich die Interessenten direkt an mich unter peter.heinzner@rub.de wenden. Das Seminar wird über Moodle organisiert und Sie können sich jederzeit (ohne Kennwort) anmelden. Eine vorab Information an peter.heinzner@rub.de (bei bestehendem Interesse) zur Organisation der Vorträge ist wünschenswert.

Das Seminar richtet sich an Studierende mit Kenntnissen im Rahmen einer Funktionentheorie I Vorlesung, oder einem Seminar über Funktionentheorie I. Im Seminar werden ausgewählte Kapitel aus den Büchern Funktionentheorie I, II von R. Remmer und G. Schuhmacher behandelt. Die Themenauswahl ist vielfältig und wird dem Kenntnisstand der Teilnehmer angepasst. Eine im Anschluß an das Seminar geplante Abschlußarbeit ist grundsätzlich möglich und wird bei der Vergabe der Vorträge berücksichtigt.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150560 **Seminar über ausgewählte Themen der dynamischen Systeme**  
Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc. Interessierte melden sich bitte bis 23. September 2024 unter barney.bramham@rub.de. Die Vorbesprechung findet am Donnerstag 26.09.2023 um 16:00 Uhr via Zoom statt; der Link steht auf Moodle. Moodlelink: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=60549> *Bramham, Barney*

Beschreibung:

Mögliche Seminarthemen

- Homeomorphismen des Kreises und die Rotationszahl,
- Die metrische Entropie
- Anwendungen der Ergodentheorie auf Zahlentheorie
- Die Formel von Kac
- Masse der maximalen Entropie
- Der Satz von Shannon-Breiman-McMillon: Entropie und Informationentheorie
- Satz von Sharkowski
- Spektraltheorie in der Ergodentheorie
- Satz von Poincare-Bendixson
- Der Lorenzische seltsame Attraktor
- Einführung in der mathematischen Billiard
- Einführung in der Lyapunov-Exponenten
- Strukturelle-Stabilität
- Hyperbolische invariante Teilmengen
- weitere Teminvorschläge sind möglich

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II. Kenntnisse über dynamischen Systeme wird erwünscht aber nicht zwingend erforderlich: können nach Absprache gezielt vor Semesterbeginn nachgeholt werden.  $\frac{1}{2}$

150604	<b>Seminar zur Didaktik der Stochastik</b>			
	Seminar	Di 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 08.10.
		Anmeldung bis zum 01.10.2024 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Beginn: Dienstag, 08.10.2024		
				Reese, Wolfgang

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Stochastik für den Unterricht der Sekundarstufe I und II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt, die sowohl die fachbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzen umfassen. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden sowie der beurteilenden Statistik einnehmen. Thematisiert werden auch Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Werkzeuge (z.B.: GeoGebra). Im Sinne eines Spiralcurriculums werden Beziehungen des Stochastikunterrichts in der S I zum Mathematikunterricht der S II aufgezeigt. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Unterrichtskonzepte und Aufgaben sowie das Analysieren vorgegebener Aufgaben erarbeiten.

Literaturhinweise:

- Biehler, R./ Hartung, R.: Die Leitidee Daten und Zufall; in: Blum, W./ Drüke-Noe, Ch. u.a. (Hg): Bildungsstandards Mathematik: konkret SI; Berlin 2006 (Cornelsen) S.51 - 80.
- Büchter, A./Henn, HW.: Elementare Stochastik. Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufall, Berlin Heidelberg 2007, 2. Auflage (Springer Verlag)
- Eichler, A./ Vogel, M.: Leitfaden Stochastik, Wiesbaden 2011 (Vieweg und Teubner)
- Krüger, K./ Sill, H.-D./ Sikora, C.: Didaktik der Stochastik in der SI, Berlin Heidelberg 2015 (Springer Spektrum)
- Kütting, H./ Sauer, M: Elementare Stochastik: Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte, Heidelberg 2013, 3. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag)
- Tietze, U.-P.; Klika, M.; Wolpers, H.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Bd. 3: Didaktik der Stochastik, Braunschweig 2002 (Vieweg Verlag)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe I und II in Nordrhein-Westfalen,
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

150605	<b>Seminar zu KI im Mathematikunterricht</b>			
	Seminar	Mi 08:00-10:00	IA 0/158-79 PC-Pool 1	Beginn 09.10.
	2 SWS	Mi 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 09.10.
		Interessent/innen müssen sich zuvor per Email anmelden: michael.kallweit@rub.de Anmeldefrist: 30.09.24. Das Seminar findet mittwochs von 8 - 10 Uhr statt oder nach Vereinbarung.		
				Kallweit, Michael



Beschreibung:

Im Seminar werden die notwendigen Kompetenzen vermittelt, um KI-basierte Werkzeuge reflektiert und gezielt für und im Mathematikunterricht einzusetzen.

Dabei werden drei zentrale Aspekte beleuchtet:

- Technologische Perspektive: Wie funktioniert KI?
- Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive: Welche Auswirkungen hat der Einsatz von KI?
- Anwendungsbezogene Perspektive: Wofür und wie kann KI sinnvoll und effektiv eingesetzt werden?

Die Veranstaltung ist als Seminar aus dem Bereich Schlüsselkompetenzen im Modul 1 des M.Ed. anrechenbar.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

212123	<b>Seminar Quantum Information and Computation</b>			
Seminar	Mi 12:00-14:00	MC 1/54	Beginn 09.10.	<i>Walter, Michael</i>
2 SWS / 3 CP	The seminar has a limited number of participants. If you are interested, please send an email to Simon Schmidt (s.schmidt@rub.de) by September 15 with subject "Seminar Quantum Information and Computation". In your email, please briefly describe your prior knowledge (see course requirements below) and include your study program and student ID.			<i>Schmidt, Simon</i>

Beschreibung:

This is a seminar series whose theme changes every term. It should be of interest to Master's students of **computer science**, **mathematics**, and **physics**. We particularly recommend it as preparation for a thesis project in quantum information and computation.

This term, the topic will be **Quantum Complexity Theory**.

Please see the course homepage for more information.

Voraussetzungen:

Students should have successfully completed our two lecture courses "Quantum Information and Computation" and "Advanced Quantum Information and Computation".

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)

Seminars

Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit)

Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit/NS)

212129	<b>Seminar zu Algorithmen</b>			
Seminar	Mo 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 07.10.	<i>Buchin, Maika</i>
2 SWS / 3 CP				

Beschreibung:**Inhalte:**

Aufbauend auf den Kenntnissen zu Algorithmik aus vorangegangenen Vorlesungen (s. Voraussetzungen) wollen wir neue effiziente Algorithmen zu verschiedenen Themen kennen lernen. Dazu betrachten wir Arbeiten, welche auf den hauptsächlichen Konferenzen zu Algorithmen, das Symposium on Discrete Algorithms und das European Symposium on Algorithms, vorgestellt wurden. Da es sich hierbei generell um fortgeschrittene Algorithmen handelt, wählen wir bei beiden aus den Tracks zu Simplicity, also zu Algorithmen, die sich durch Einfachheit des Algorithmus und oder der Analyse auszeichnen.

**Lernziele:**

Nach dem Seminar

- kennen die Teilnehmer:innen neue Algorithmen für verschiedene Probleme
- können die Teilnehmer:innen sich in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und dieses didaktisch aufbereiten in Form eines Vortrages und einer Ausarbeitung

**Prüfung:**

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung.

Das erfolgreiche Halten des Vortrags und Abgabe einer kurzen schriftlichen Ausarbeitung sowie regelmäßige und aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden sind die Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten.

**Platzvergabe:**

Um einen Platz in diesem Seminar zu bekommen, müssen Sie am Verteilungsverfahren im Moodle-Kurs "Allocation of places in seminars and lab classes winter term 2024/25" vom 01.08. bis 31.08.24 (<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=59492>) teilnehmen. Anfang September erfahren Sie, ob Sie einen Platz bekommen konnten.

Sofern Sie einen Platz erhalten haben, ist die Anmeldung zur zugehörigen Prüfung zusätzlich fristgerecht in Flexnow vorzunehmen. Informationen zu den Fristen finden Sie auf den Seiten des Prüfungsamts der Fakultät für Informatik.

Voraussetzungen:

Mindestens eine weiterführende Vorlesung in Algorithmik. Für Studierende im Bachelor ist dies die Vorlesung Algorithmenparadigmen. Für Studierende im Master sind dies die Vorlesungen Advanced Algorithms, Effiziente Algorithmen oder Geometrische Algorithmen.

Literaturhinweise:

Originalarbeiten des „Symposium on Simplicity in Algorithms (SOSA)“ und des „European Symposium on Algorithms (ESA S)“.

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)  
Praktische Vertiefung  
Seminars  
Vertiefungsseminar (Angewandte Informatik)  
Vertiefungsseminar Informatik

**Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften**

- 150570 **SPP Research Seminar Ruhr: Interacting Particle Systems and Random Geometries**  
Seminar Online, the talks are individually announce on the webpage <https://sites.google.com/view/ips-rg/home>. *Thäle, Christoph*
- Beschreibung:  
The goal of this research seminar is to bring researchers working on topics related to Interacting Particle Systems and Random Geometries together. This seminar is an activity of the DFG priority program SPP2265 Random Geometric Systems. For further details see <https://sites.google.com/view/ips-rg/home>.
- 150571 **Seminar über mathematische Statistik im Informationszeitalter (Forschungsgruppe 5381)**  
Seminar *Detle, Holger*
- 150572 **Seminar SFB TRR 391 Spatio temporal Statistics for the transition of energy and transport**  
Seminar *Bücher, Axel  
Detle, Holger*
- 150575 **Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen**  
Arbeitsgem Do 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 10.10.  
einschaft  
2 SWS *Abbondandolo,  
Alberto  
Bramham, Barney  
Knieper, Gerhard  
Suhr, Stefan  
Zehmisch, Kai*

**Praktika**

- 150582 **Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art**  
Praktikum Do 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 17.10. *Rolka, Katrin*  
5 CP Do 10:00-12:00. Beginn 10.10.2024. Seminar richtet sich an Studierende des B.A. Anmeldung per E-Mail bis zum 10.09.2024: [katrin.rolka@rub.de](mailto:katrin.rolka@rub.de) Die Vorbesprechung findet am Do, 19.09.2024, 10-12 Uhr, statt.

Beschreibung:

Die Studierenden lernen in der Veranstaltung zunächst fachdidaktische Grundlagen kennen und sollen vor diesem Hintergrund Projektmaterial für die Arbeit mit Schüler\*innen (weiter)entwickeln. Im Rahmen der Praxisphase begleiten die Studierenden Schüler\*innen einer Gesamtschule in einem Mentorenprogramm und erproben mit ihnen das zuvor entwickelte Material. Die Abschlusspräsentation dient der Evaluation der Projekte und soll eine Diskussion sowie Reflexion der Erfahrungen ermöglichen.

Hinweis: Zulassungsvoraussetzung zum M.Ed.-Studium ist ein Berufsfeldpraktikum im Umfang von 4 Wochen, was mit diesem Praktikum erfüllt wird.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

- 150583 **Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik – Schulprojekte der besonderen Art**  
Praktikum Das Praktikum richtet sich an Studierende des B.A. Termin nach Vereinbarung. Anmeldung bis zum *Kallweit, Michael*  
5 CP 31.08.2024 per E-Mail an [michael.kallweit@rub.de](mailto:michael.kallweit@rub.de)

Beschreibung:

Bei diesem Praktikum handelt es sich um die Umsetzung von Projekten mit Schüler\*innen (SEK II) an der Gesamtschule Hattingen oder ggfs. anderen Schulen im Umkreis. In einem Workshop wird im Rahmen der inhaltlichen Vorbereitung insbesondere das strategische und methodische Arbeiten in der Mathematik in den Vordergrund gestellt, welches den Schülerinnen und Schülern an konkreten außerschulischen mathematischen Themen vermittelt werden soll. Die Studierenden befassen sich mit den Möglichkeiten der inhaltlichen und didaktischen Umsetzung zur Vermittlung und entwickeln gemeinsam Konzepte, die dann von September/Oktober 2024 bis Februar 2025 in der Praxis an der Schule Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten gemeinsam an der Ausgestaltung. Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik - Schulprojekte der besonderen Art

**Didaktik der Mathematik**

150600a **Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1)**  
Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 10.10.  
2 SWS / 3 Do 16:00-18:00 in IA 1/53. Beginn 10.10.2024  
CP

*Denkhaus,  
Gabriele*

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen erarbeiten aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet.

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
  - Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
  - Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2025 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600b **Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (2)**  
Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 10.10.  
2 SWS / 3  
CP

*Reeker, Holger*

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen erarbeiten aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet.

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
  - Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
  - Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2025 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600c	<b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (3)</b>				
	Seminar	Do 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 10.10.	<i>Brüning, Martin</i>
	2 SWS / 3 CP	Do 16:00-18:00 in	IA 1/109.	Beginn 10.10.2024	

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erarbeiten aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet.

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
  - Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
  - Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2025 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150601	<b>Didaktik der Linearen Algebra</b>				
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 07.10.	<i>Kallweit, Michael</i>
	2 SWS				

Beschreibung:

Die Vorlesung betrachtet aus didaktischer Perspektive die Analytische Geometrie und Lineare Algebra in der Schule bis hin zur gymnasialen Oberstufe. Dabei werden die Kenntnisse der Hochschulmathematik aufgegriffen, um gezielt verschiedene Zugänge Begriffen und Verfahren zu erarbeiten. Zudem werden auch konkrete unterrichtspraktische Vorschläge (schüler- und problemorientierter Unterricht, kriteriengeleitete Planung) erarbeitet. Diese berücksichtigen dabei insbesondere auch mediendidaktische Aspekte der Digitalisierung.

Zur Vorlesung wird eine begleitende Übung angeboten.

Die Veranstaltung ist für das Teilgebiet A im Modul 1 des M.Ed. anrechenbar.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150602 **Übungen zu Didaktik der Linearen Algebra**  
 Übung Fr 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 11.10. *Kallweit, Michael*  
 2 SWS

Beschreibung:

Diese Übung wird ergänzend zur Vorlesung Didaktik der Linearen Algebra angeboten. Es werden Einblicke in aktuelle Schulbücher gegeben, konkrete Aufgaben bearbeitet und unter didaktischen Aspekten analysiert.

150604 **Seminar zur Didaktik der Stochastik**  
 Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 08.10. *Reese, Wolfgang*  
 Anmeldung bis zum 01.10.2024 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Beginn: Dienstag, 08.10.2024

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Stochastik für den Unterricht der Sekundarstufe I und II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt, die sowohl die fachbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzen umfassen. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden sowie der beurteilenden Statistik einnehmen. Thematisiert werden auch Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Werkzeuge (z.B.: GeoGebra). Im Sinne eines Spiralcurriculums werden Beziehungen des Stochastikunterrichts in der S I zum Mathematikunterricht der S II aufgezeigt. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Unterrichtskonzepte und Aufgaben sowie das Analysieren vorgegebener Aufgaben erarbeiten.

Literaturhinweise:

- Biehler, R./ Hartung, R.: Die Leitidee Daten und Zufall; in: Blum, W./ Drüke-Noe, Ch. u.a. (Hg): Bildungsstandards Mathematik: konkret SI; Berlin 2006 (Cornelsen) S.51 - 80.
- Büchter, A./Henn, HW.: Elementare Stochastik. Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufall, Berlin Heidelberg 2007, 2. Auflage (Springer Verlag)
- Eichler, A./ Vogel, M.: Leitfaden Stochastik, Wiesbaden 2011 (Vieweg und Teubner)
- Krüger, K./ Sill, H.-D./ Sikora, C.: Didaktik der Stochastik in der SI, Berlin Heidelberg 2015 (Springer Spektrum)
- Kütting, H./ Sauer, M: Elementare Stochastik: Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte, Heidelberg 2013, 3. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag)
- Tietze, U.-P.; Klika, M.; Wolpers, H.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Bd. 3: Didaktik der Stochastik, Braunschweig 2002 (Vieweg Verlag)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe I und II in Nordrhein-Westfalen,
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

150605 **Seminar zu KI im Mathematikunterricht**  
 Seminar Mi 08:00-10:00 IA 0/158-79 PC-Pool 1 Beginn 09.10. *Kallweit, Michael*  
 2 SWS Mi 08:00-10:00 IA 1/63 Beginn 09.10.  
 Interessent/innen müssen sich zuvor per Email anmelden: michael.kallweit@rub.de Anmeldefrist: 30.09.24. Das Seminar findet mittwochs von 8 - 10 Uhr statt oder nach Vereinbarung.

Beschreibung:

Im Seminar werden die notwendigen Kompetenzen vermittelt, um KI-basierte Werkzeuge reflektiert und gezielt für und im Mathematikunterricht einzusetzen.

Dabei werden drei zentrale Aspekte beleuchtet:

- Technologische Perspektive: Wie funktioniert KI?
- Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive: Welche Auswirkungen hat der Einsatz von KI?
- Anwendungsbezogene Perspektive: Wofür und wie kann KI sinnvoll und effektiv eingesetzt werden?

Die Veranstaltung ist als Seminar aus dem Bereich Schlüsselkompetenzen im Modul 1 des M.Ed. anrechenbar.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150613 **Begleitseminar zum Praxissemester (1)**

Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 11.10.  
2 SWS / 3 Fr 14:00-16:00 in IA 1/53. Beginn 11.10.2024  
CP

*Denkhaus,  
Gabriele*

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
  - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts, (wenn möglich) eine gemeinsame Unterrichtsberatung von ZfsL und Uni
  - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
  - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
  - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
  - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150614 **Begleitseminar zum Praxissemester (2)**

Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 18.10.  
2 SWS / 3  
CP

*Reeker, Holger*

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
  - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts, (wenn möglich) eine gemeinsame Unterrichtsberatung von ZfsL und Uni
  - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
  - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
  - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
  - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150615	<b>Begleitseminar zum Praxissemester (3)</b>			<i>Brüning, Martin</i>
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 11.10.
	2 SWS / 3 CP	Fr 14:00-16:00	IA 1/135.	Beginn 11.10.2024

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
  - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts, (wenn möglich) eine gemeinsame Unterrichtsberatung von ZfsL und Uni
  - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
  - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
  - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
  - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 31.08.2024

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150617	<b>Vorlesung zur Didaktik der Algebra und Zahlbereiche</b>			<i>Rolka, Katrin</i>
	Vorlesung	Di 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 08.10.
	2 SWS	Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn: 08.10.2024		

Beschreibung:

In dieser Vorlesung werden ausgewählte Inhalte der Sekundarstufe I aus den Leitideen *Zahl und Operation* sowie *Strukturen und funktionaler Zusammenhang* thematisiert: 1) Zahlbereichserweiterungen, 2) Variablen, Terme und Gleichungen sowie 3) Funktionen. Dabei wird ein Fokus auf Grundvorstellungen als inhaltliche Deutungen von Begriffen, Operationen und Konzepten gelegt. Insbesondere werden jeweils didaktische Herausforderungen und typische Schwierigkeiten auf Seiten der Schüler\*innen sowie Möglichkeiten zu Diagnose und Förderung erarbeitet und reflektiert.

Anrechenbar ist die Veranstaltung für den Bereich A.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150623	<b>Einführung in die Mathematikdidaktik</b>			<i>Rolka, Katrin</i>
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 08.10.
	2 SWS	Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn: 08.10.2024		

Beschreibung:

In dieser Vorlesung wird mathematikdidaktisches Basiswissen erarbeitet, das relevant für einen schülerorientierten und kognitiv aktivierenden Mathematikunterricht in der Sekundarstufe ist. Ausgehend von den Bildungsstandards bzw. den Kernlehrplänen werden Merkmale eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts mit Blick auf die unterschiedlichen Leitideen herausgestellt. Dabei werden sowohl allgemeine Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik erörtert als auch konkrete Beispiele zur Organisation von Lehr- und Lernprozessen behandelt, etwa zu Lernschwierigkeiten bei Schüler\*innen sowie der Bewertungs- und Beurteilungskultur.

Anrechenbar ist die Veranstaltung für den Bereich D.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150636 **Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht**  
Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 10.10. *Kallweit, Michael*  
2 SWS

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken. Bereits seit langem kommen Werkzeuge wie Taschenrechner, Tabellenkalkulationsprogramme und Software für dynamische Geometrie zum Einsatz. In NRW jedoch wird der Einsatz grafikfähiger Taschenrechner (GTR) zukünftig eingestellt und stattdessen ein verstärkter Fokus auf Computer-Algebra-Systeme (CAS) im Rahmen eines modularen Mathematik-Systems (MMS) gelegt. Doch die fortschreitende Digitalisierung ist mehr als ein reines Technikthema. Für die Schule werden sinnvolle didaktische Ansätze gebraucht, die einen sinnvollen Einsatz dieser Technologien in den Lernprozessen ermöglichen. Die Vorlesung beschäftigt sich mit Konzepten zur digitalen Gestaltung von Schule sowie Unterricht und gibt eine Einführung in gängige Geräte und Programme, die in integrierten Übungen ausprobiert werden.

Die Veranstaltung ist für das Teilgebiet C im Modul 1 des M.Ed. anrechenbar.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

**Oberseminare / Kolloquien**

150900 **Oberseminar über Algebraische Lie Theorie**  
Obersemin Mo 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 07.10. *Röhrle, Gerhard*  
ar *Ivanov, Alexander*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150901 **Oberseminar über Mathematische Physik und Stochastik**  
Obersemin n. V. *Külske, Christof*  
ar  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150902 **Oberseminar über Geometrische Darstellungstheorie**  
Obersemin Di 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 08.10. *Kus, Deniz*  
ar *Reineke, Markus*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150905 **Oberseminar Kombinatorik**  
Obersemin Mo 14:00-16:00 IB 2/141. Beginn 07.10. *Stump, Christian*  
ar

150907 **Oberseminar Statistik**  
Obersemin Di 16:15-18:00 IA 1/109 Beginn 08.10. *Dette, Holger*  
ar n.V. *Bücher, Axel*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150908 **Oberseminar Topologie**  
Obersemin Do 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 10.10. *Laures, Gerd*  
ar *Schuster, Björn*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung



- 150909 **Oberseminar Algebraische und Komplexe Geometrie**  
Obersemin Mo 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 07.10.  
ar *Lehn, Christian*  
*Gachet, Cécile*
- 150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**  
Obersemin  
ar *Winkelmann, Jörg*  
2 SWS  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**  
Obersemin Mi 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 09.10.  
ar *Heinzner, Peter*  
2 SWS *Cupit-Foutou,*  
*Stéphanie*  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150912 **Oberseminar zur Numerik**  
Obersemin n. V. *Henning, Patrick*  
ar *Kormann,*  
2 SWS *Katharina*  
*Kronbichler, Martin*  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150913 **Oberseminar Hodge Theorie**  
Obersemin Di 12:00-14:00 IC 03/410 Beginn 08.10. *Lehn, Christian*  
ar
- 150914 **Oberseminar Wahrscheinlichkeitstheorie**  
Obersemin Termin nach Vereinbarung. *Eichelsbacher,*  
ar *Peter*
- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**  
Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 09.10. *Thäle, Christoph*  
ar
- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 08.10. *Abbondandolo,*  
ar *Alberto*  
2 SWS *Bramham, Barney*  
*Knieper, Gerhard*  
*Suhr, Stefan*  
*Zehmisch, Kai*  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150925 **Oberseminar Mathematikdidaktik**  
Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 09.10. *Rolka, Katrin*  
ar Beginn: 09.10.2024
- 150926 **SPP2458 Combinatorial Synergies**  
Obersemin Di 14:00-16:00 IA 1/71 Beginn 08.10. *Baur, Karin*  
ar *Röhrle, Gerhard*  
2 SWS *Stump, Christian*  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150931 **Oberseminar CASA: Differential Privacy**  
Obersemin *Detle, Holger*  
ar