

## XV. Fakultät für Mathematik – Wintersemester 2021/22

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 12.07.2021 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 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik, des B.Sc. Informatik und der Physik**  
 Vorkurs Mi 16:00-18:00 HIA Einzeltermin am 29.09. *Suhr, Stefan*  
 3 CP Termine: 13.09. - 08.10.2021, Mo. - Fr. von 10-12 Uhr. Weitere Infos siehe: *Zehmisch, Kai*  
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150071 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik, des B.Sc. Informatik und der Physik**  
 Vorkurs Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt in der ersten Veranstaltung. Termine werden unter  
 2 CP folgendem Link bekannt gegeben: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/>
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150072 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs 06.09. - 17.09.21, digital über Zoom. Nähere Informationen unter: *Winkelmann, Jörg*  
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- 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.
- 150073 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs Die Anmeldung erfolgt in der ersten Vorlesung. Die genauen Termine werden unter folgendem Link  
 2 CP bekannt gegeben: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/>
- 150074 **Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler**  
 Vorkurs *Brohonn, Lea*
- 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 (MSc-CE-P01)**  
 Vorlesung Mi 10:00-12:00 NC 6/99 Beginn 13.10. *Sercombe, Damian*  
 mit Übung Do 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 14.10.  
 4 SWS / 6 Mo 12:00-16:00 HMA 10 Einzeltermin am 28.02.  
 CP zzgl. 2 SWS Übungen, 14-täg. n.V.
- 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 hyperbolic conservation laws (MSc-CE-WP17)**  
 Vorlesung Mo 11:00-13:00 IC 03/653. Beginn 11.10. *Henning, Patrick*  
 mit Übung Mi 15:00-17:00 IC 03/653. Beginn 13.10. *Döding, Christian*  
 4 SWS *Yadav, Mahima*

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.

150100	<b>Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi</b>			<i>Heinzner, Peter</i>
Vorlesung	Mo 14:00-16:00	HZO 10	Beginn 18.10.	
4 SWS	Mi 08:00-10:00	HZO 10	Beginn 20.10.	
	Mo 14:00-16:00	HZO 20	Einzeltermin am 31.01.	
	Mi 08:00-10:00	HZO 30	Einzeltermin am 02.02.	
	Mo 08:00-12:00	HGD 30	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HIB	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HIC	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HMA 10	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HNB	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HZO 20	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HZO 30	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HZO 40	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HID	Einzeltermin am 28.02.	
	Mo 08:00-12:00	HNC 20	Einzeltermin am 28.02.	

Die Vorlesungen finden erst ab der 2. Vorlesungswoche als synchrone digitale Veranstaltungen über Zoom und asynchrone Videos statt. Durchschnittlich beinhaltet die Vorlesung eine Stunde Übungsbeispiele.

Module: Mathematik I

150101	<b>Übungen zu Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi</b>			
Übung	Di 08:00-10:00	ND 5/99	Beginn 12.10.	<i>Bonala, Narasimha</i>
2 SWS	Di 08:00-10:00	ND 03/99	Beginn 12.10.	<i>Chary</i>
	Di 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 19.10.	<i>Härterich, Jörg</i>
	Mi 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 20.10.	<i>Kukol, Maxim</i>
	Mi 10:00-12:00	NB 5/99	Beginn 20.10.	<i>Neuhaus, Johanna</i>
	Mi 10:00-12:00	NB 6/99	Beginn 20.10.	<i>Zöller, Christian</i>
	Mi 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 20.10.	
	Mi 16:00-18:00	HZO 10	Beginn 20.10.	
	Fr 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 15.10.	
	Fr 10:00-12:00	ND 3/99	Beginn 15.10.	
	Mi 10:00-12:00	IA 02/445	Einzeltermin am 24.11.	
	Di 08:00-10:00	ND 5/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 08:00-10:00	ND 03/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 10:00-12:00	ND 5/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	NC 5/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	NC 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	NC 02/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 16:00-18:00	HNC 10	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 10:00-12:00	ND 3/99	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 10:00-12:00	ND 5/99	Einzeltermin am 04.02.	

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	<b>Mathematik C für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM</b>			<i>Dehling, Herold</i>
Vorlesung	Do 12:00-14:00	HZO 30	Beginn 14.10.	
2 SWS	Do 12:00-14:00	HID	Einzeltermin am 03.02.	

Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt. Sie enthält durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele pro Woche.

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

- 150105 **Übungen zu Mathematik C für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM**  
 Übung Die Übungen finden digital über Zoom statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der *Butzek, Marius*  
 2 SWS Veranstaltung zu finden. *Kroll, Marius*  
*Meißner, Daniel*  
*Vuk, Kata*
- 150106 **Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**  
 Vorlesung Fr 12:00-14:00 HZO 30 Beginn 08.10. *Lipinski, Mario*  
 2 SWS Fr 12:00-14:00 HNC 10 Einzeltermin am 04.02.  
 Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150107 **Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**  
 Übung Mo 16:00-18:00 HNC 20 Beginn 18.10. *Lipinski, Mario*  
 2 SWS Mi 14:00-16:00 HGB 50 Beginn 20.10.  
 Mo 16:00-18:00 HNC 20 Einzeltermin am 31.01.  
 Mi 14:00-16:00 HZO 60 Einzeltermin am 02.02.  
 Die Übungen finden digital synchron zu den angegebenen Zeiten an.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150108 **Mathematische Statistik für Bauingenieure**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 HIB Beginn 12.10. *Dehling, Herold*  
 2 SWS Di 10:00-12:00 HZO 30 Einzeltermin am 01.02.  
 Di 10:00-12:00 HGA 30 Einzeltermin am 01.02.  
 Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150109 **Übungen zu Mathematische Statistik für Bauingenieure**  
 Übung Eine Übungsstunde findet synchron digital über Zoom statt (Computerpraktikum), eine weitere *Schmidt, Sara*  
 2 SWS Übungsstunde findet asynchron digital statt.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150110 **Mathematik 1 für ET / IT**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 19.10. *Püttmann, Annett*  
 6+2 SWS / Mi 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 20.10.  
 10 CP Fr 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 15.10.  
 Di 10:00-12:00 GA 03/142 Einzeltermin am 01.02.  
 Di 12:00-14:00 HZO 30 Einzeltermin am 01.02.  
 Fr 10:00-12:00 HZO 30 Einzeltermin am 04.02.

Beschreibung:**ZIELE:**

Die Stu-die-ren-den be-herr-schen fol-gen-de ma-the-ma-ti-sche Me-tho-den zur Lö-sung in-ge-nieur-wis-sen-schaft-li-cher Pro-ble-me und kön-nen diese an-wen-den:

- Ei-gen-schaf-ten re-el-ler und kom-ple-xer Zah-len
- Ele-men-ta-re Ei-gen-schaf-ten der li-nea-ren Al-ge-bra
- Dif-fe-ren-ti-al- und In-te-gral-rech-nung für Funk-tio-nen von einer Ver-än-der-li-chen
- Ein-fa-che ge-wöhn-li-che Dif-fe-ren-ti-al-glei-chun-gen
- Or-tho-nor-mal-sys-te-me, ins-be-son-de-re Fou-rier-rei-hen

**IN-HALT:****1. Re-el-le und kom-ple-xe Zah-len**

- Kon-struk-ti-on der Zahl-be-rei-che  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$ ; Re-chen-ge-set-ze; Ord-nungs-re-la-ti-on; Be-trag (Drei-ecks-un-glei-chung), max, min, sup, inf
- ein-fa-che ma-the-ma-ti-sche Sym-bo-le zur Be-schrei-bung von Men-gen und Aus-sa-gen
- Sum-men- und Pro-duk-t-zei-chen, Bi-no-mi-al-ko-ef-fi-zi-en-ten, Bi-no-mi-scher Satz, klei-ner Gauß, Cauchy-Schwarz (voll-stän-di-ge In-duk-ti-on)
- Dar-stel-lung na-tür-li-cher/re-el-ler Zah-len bzgl. ver-schie-de-ner Basen insb. Bi-n-är-zah-len (Exis-tenz, Kon-struk-ti-on, schrift-lich rech-nen)
- kom-ple-xe Zah-len
- Gauß-sche Zah-le-ne-be-ne, Grund-re-chen-ar-ten, Be-trag und kom-ple-xe Kon-ju-ga-ti-on, Po-lar-ko-or-di-na-ten, Po-ten-zen und kom-ple-xe Wur-zeln

**2. Ele-men-ta-re Funk-tio-nen I**

- Po-ly-no-me und ge-bru-chen ra-ti-o-na-le Funk-tio-nen
- Null-stel-len, Po-ly-nom-di-vi-si-on, Par-ti-al-b-ruch-zer-le-gung
- tri-go-no-me-tri-sche Funk-tio-nen (De-fi-ni-ti-on am Kreis, Ad-di-ti-ons-theo-re-me)
- Wachs-tums-klas-sen
- Funk-tio-nen kom-bi-nie-ren/ver-knüp-fen, Gra-phen ver-schie-ben, ska-lie-ren

**3. Fol-gen, Ste-tig-keit, Rei-hen**

- Kon-ver-genz/Grenz-wert von Fol-gen, Re-chen-re-geln, Bei-spie-le
- De-fi-ni-ti-on Ste-tig-keit, Re-chen-re-geln, (Gegen)Bei-spie-le
- An-wen-dun-gen: Exis-tenz von Ex-term-wer-ten, Zwi-schen-wer-ten, Null-stel-len-be-stim-mung
- Kon-ver-genz/Summe/Grenz-wert einer Rei-he, Kri-te-ri-en

**4. Dif-fe-ren-ti-al-rech-nung**

- De-fi-ni-ti-on Ab-lei-tung, Re-chen-re-geln, Bei-spie-le (Po-ly-no-me, ra-ti-o-na-le und tri-go-no-me-tri-sche Funk-tio-nen)
- hö-he-re Ab-lei-tun-gen, Mit-tel-wert-satz, l'Hos-pi-tal-sche Regel, Tay-lor-po-ly-no-me, Po-tenz-rei-hen (Kon-ver-genz-ra-di-us, Bei-spie-le)
- Mo-no-to-nie, Ex-trem-wert-be-stim-mung, Exis-tenz und Ab-lei-tung der Um-kehr-funk-ti-on (Wur-zel-funk-tio-nen, arc-Funk-tio-nen)

**5. In-te-gral-rech-nung**

- De-fi-ni-ti-on Rie-mann-sches In-te-gral, In-te-grier-bar-keit
- Haupt-satz, Stamm-funk-ti-on, In-te-gra-ti-ons-re-geln, Mit-tel-wert-satz
- De-fi-ni-ti-on und Ei-gen-schaf-ten des na-tür-li-chen Lo-ga-rith-mus, der eu-ler-schen Zahl, all-ge-mei-ner Po-ten-zen, Po-tenz-ge-set-ze
- In-te-gra-ti-on von Funk-tio-nen-fol-gen und Rei-hen
- un-ei-gent-li-che In-te-gra-le  $\rightarrow$  Kon-ver-genz-kri-te-ri-en für Rei-hen, De-fi-ni-ti-on La-place-/Fou-rier-trans-for-ma-ti-on, Gam-ma-/Bes-sel-funk-ti-on

**6. Li-nea-re Al-ge-bra**

- (re-el-ler) Vek-tor-raum
- De-fi-ni-ti-on, Skalar-pro-duk-t, Norm, li-nea-re Un-ab-hän-gig-keit, Di-men-si-on
- Ge-ra-den, Ebe-nen, Ab-stän-de, Kreuz-pro-duk-t
- Ma-tri-zen und li-nea-re Ab-b-li-dun-gen, De-ter-mi-nan-ten und In-ver-tier-bar-keit, Ko-or-di-na-ten-trans-for-ma-ti-onen, Spur
- li-nea-re Glei-chungs-sys-te-me (Gauß-scher Al-go-rith-mus), In-ver-sen-be-rech-nung
- Nor-mal-form von Ma-tri-zen, Ei-gen-vek-to-ren/-wer-te/-räu-me, Dia-go-na-li-sie-rung
- El-lip-sen, Hy-per-bel-n, Pa-ra-bel-n

**7. Ge-wöhn-li-che Dif-fe-ren-ti-al-glei-chun-gen I**

- Ele-men-ta-re Lö-sungs-me-tho-den für DGL ers-ter Ord-nung
- Li-nea-re DGL mit kon-stan-ten Ko-ef-fi-zi-en-ten (zwei-ter Ord-nung)

**8. Or-tho-nor-mal-sys-te-me**

- all-ge-mei-ne Skalar-pro-duk-te, Ap-pro-xi-ma-ti-on im qua-dra-ti-schen Mit-tel, Bes-sel-sche Un-glei-chung, Par-se-val-sche Glei-chung
- tri-go-no-me-tri-sches Or-tho-nor-mal-sys-tem, reele Fou-rier-rei-he (allg. Fre-quenz), Kon-ver-gen-zei-gen-schaf-ten, Re-chen-re-geln, Ab-lei-tung, In-te-gra-ti-on, kom-ple-xe Fou-rier-rei-he
- kom-ple-xe Vek-tor-räu-me, unitä-re Ma-tri-zen, Ab-lei-tung und In-te-gra-ti-on von Funk-tio-nen  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$
- Immer: (Un)glei-chun-gen lösen, Terme ver-ein-fa-chen, ab-schät-zen/run-den z.B. mit Hilfe von Grö-ßen-ord-nung, Kon-sis-tenz-über-prü-fung mit Hilfe von Ein-hei-ten

**SONS-TI-GES****Win-ter-se-mes-ter 2021/2022**

Der Mood-le-Kurs wird am 11.10.2021 frei-ge-schal-tet: <https://moodle.ruhr-uni-bo-chum.de/course/view.php?id=1923>

Pass-wort: Fou-rier

**PRÜ-FUNG:**

schriftlich (120 min), Anmeldung: FlexNow

Voraussetzungen:**VOR-AUS-SET-ZUN-GEN:**

keine

**EMP-FOH-LE-NE VOR-KENNT-NIS-SE:**

Gute Kennt-nis-se der Ma-the-ma-tik aus der Ober-stu-fe. Emp-foh-len wird au-ßer-dem die Teil-nah-me am 4-wö-chi-gen Vor-kurs "Ma-the-ma-tik für In-ge-nieu-re und Na-tur-wis-sen-schaft-ler", den die Fa-kul-tät für Ma-the-ma-tik vor Stu-di-en-be-ginn je-weils im Sep-tem-ber an-bie-tet.

Literaturhinweise:

1. Mey-berg, K., Va-chenau-er, P. "Hö-he-re Ma-the-ma-tik 2", Sprin-ger, 2007
2. Burg, Kle-mens, Haf, Her-ber-t, Wille, Fried-ri-ch "Hö-he-re Ma-the-ma-tik für In-ge-nieu-re 3. Ge-wöhn-li-che Dif-fe-ren-ti-al-glei-chun-gen, Di-stri-bu-tio-nen, In-te-gral-trans-for-ma-tio-nen", Teub-ner Ver-lag, 2002
3. Mey-berg, K., Va-chenau-er, P. "Hö-he-re Ma-the-ma-tik I", Sprin-ger, 1995

Module: Mathematik 1  
Mathematik 1  
Mathematik A

150111	<b>Übungen zu Mathematik 1 für ET / IT</b>			
Übung	Do 08:00-10:00	HID	Beginn 14.10.	<i>Dierickx, Gauthier Püttmann, Annett</i>
2 SWS	Do 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 14.10.	
	Do 10:00-12:00	NC 3/99	Beginn 14.10.	
	Do 10:00-12:00	ID 03/471	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 14.10.	
	Do 10:00-12:00	ID 03/455	Einzeltermin am 14.10.	
	Do 08:00-10:00	HID	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 10:00-12:00	ID 03/471	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 10:00-12:00	NC 3/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 10:00-12:00	NC 02/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 03.02.	

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150110

Module: Mathematik 1  
Mathematik 1

150114	<b>Mathematik 3 für ET / IT</b>			
Vorlesung	Di 08:00-10:00		Beginn 12.10.	<i>Lipinski, Mario Püttmann, Annett</i>
2+4 SWS / siehe PO CP	Die Vorlesung findet online über Zoom statt.			

Beschreibung:**ZIELE:**

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

- gewöhnliche Differenzialgleichungen
- partielle Differenzialgleichungen

**INHALT:**

1. Gewöhnliche Differenzialgleichungen
  - Theorie
  - Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf
  - Spezielle DGL-Typen
  - Lösung durch Substitution, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, Exakte DGL, integrierender Faktor
  - Lineare DGL n-ter Ordnung
  - Erinnern: Eigenschaften, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung, Euler-sche 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, Ansatz
2. Partielle Differenzialgleichungen
  - 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

**SONSTIGES:**

Die Vorlesung wird im  $\frac{1}{2}$  **Wintersemester 2021/2022** im On-line-Format via Zoom angeboten. Die Koordination der Kursaktivitäten erfolgt über Moodle. Der Kurs ist ab sofort verfügbar.

Moodle-Kurs: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=41280> (Kein Passwort)

Die Kleingruppenübungen finden in Präsenz statt.

**PRÜFUNG:**

schriftlich (120 min), Anmeldung: FlexNow

Voraussetzungen:**VOR-AUS-SET-ZUN-GEN:**

keine

**EMPFOHLENE VORKENNTNISSE:**

Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-2

Module: Mathematik 3  
Mathematik 3  
Mathematik C

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

Übung	Mi 08:00-10:00	Beginn 20.10.
2 SWS	Mi 10:00-12:00	ND 03/99 Beginn 20.10.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/177 Beginn 20.10.
	Do 10:00-12:00	IA 1/181 Beginn 21.10.
	Do 10:00-12:00	IA 1/53 Beginn 21.10.
	Mi 10:00-12:00	ND 03/99 Einzeltermin am 02.02.

*Lipinski, Mario  
Püttmann, Annett*

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150114

Module: Mathematik 3  
Mathematik 3

150120	<b>Mathematik für Physiker I</b>			
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HNC 20	Beginn 18.10.	<i>Abbondandolo, Alberto</i>
4 SWS	Mi 08:00-10:00	HZO 60	Beginn 13.10.	
	Mo 12:00-14:00	HNC 20	Einzeltermin am 31.01.	
	Mi 08:00-10:00	HZO 60	Einzeltermin am 02.02.	
Die Vorlesung findet digital und in Präsenz statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.				

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

150121	<b>Mathematik für Physiker I (Übungen)</b>			
Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 18.10.	<i>Abbondandolo, Alberto</i>
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 18.10.	
	Di 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 19.10.	<i>Brammen, Oliver Rudolf, Daniel</i>
	Mi 10:00-12:00	NB 2/158	Beginn 06.10.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 20.10.	
	Fr 08:00-10:00	HZO 70	Beginn 15.10.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 31.01.	
	Di 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/135	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	ND 3/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 08:00-10:00	HZO 60	Einzeltermin am 04.02.	
	Mo 08:00-10:00	HZO 50	Einzeltermin am 04.04.	

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

150124	<b>Mathematik für Physiker und Geophysiker III</b>			
Vorlesung	Mi 12:00-14:00	HZO 100	Beginn 13.10.	<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS	Fr 12:00-14:00	HZO 80	Beginn 15.10.	
	Mi 12:00-14:00	HZO 100	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 12:00-14:00	HZO 80	Einzeltermin am 04.02.	
Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt.				

Module: Mathematik III

150125	<b>Mathematik für Physiker und Geophysiker III (Übungen)</b>			
Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 18.10.	<i>Härterich, Jörg Henning, Florian</i>
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 18.10.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 19.10.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 19.10.	
	Mi 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 20.10.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/109	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/75	Einzeltermin am 31.01.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/109	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 14:00-16:00	NC 02/99	Einzeltermin am 02.02.	

Module: Mathematik III

150128	<b>Mathematik I für Informatiker und ITS</b>			
Vorlesung	Mi 10:00-12:00		Beginn 13.10.	<i>Leander, Nils-Gregor</i>
Die Vorlesung findet in Form von asynchronen Vorlesungsvideos und einem synchronen digitalen Zoom-Termin am Mittwoch um 10 Uhr statt.				

Module: Mathematik 1

150129 **Übungen zu Mathematik I für Informatiker und ITS**

Übung	Di 10:00-12:00	NC 2/99	Beginn 12.10.	<i>Dorpalen-Barry, Galen Anna Hebborn, Phil Joel Jahn, Dennis Meier, Kathrin Nuss, Anja Püttmann, Annett</i>
	Di 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 12.10.	
	Di 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 12.10.	
	Do 08:00-10:00	ID 03/411	Beginn 14.10.	
	Do 08:00-10:00	ID 03/463	Beginn 14.10.	
	Do 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 14.10.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/471.	Beginn 14.10.	
	Do 12:00-14:00	ID 03/411	Beginn 14.10.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/459.	Beginn 14.10.	
	Do 12:00-14:00	ID 03/471	Beginn 04.11.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/401.	Beginn 14.10.	
	Do 14:00-16:00	NC 02/99	Beginn 14.10.	
	Do 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 14.10.	
	Do 14:00-16:00	NC 6/99	Einzeltermin am 25.11.	
	Di 10:00-12:00	NC 2/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	NC 02/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Do 08:00-10:00	ID 03/411	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	ID 03/463	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 10:00-12:00	ND 5/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ID 03/411	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/401.	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/459.	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ID 04/471.	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ID 03/471	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 14:00-16:00	NC 02/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 03.02.	

Weitere Informationen zu den die digitale Vorlesung begleitenden Übungen im Präsenz sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.

150130 **Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**

Vorlesung	Mo 13:00-14:00	HZO 30	Beginn 18.10.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS	Mi 08:00-10:00	HZO 70	Beginn 13.10.	
	Mi 08:00-10:00	HGA 10	Einzeltermin am 20.10.	
	Mo 13:00-14:00	HZO 30	Einzeltermin am 31.01.	
	Mi 08:00-10:00	HGA 10	Einzeltermin am 02.02.	

Die Vorlesungen beginnen erst in der 2. Vorlesungswoche (wegen Einführungsveranstaltungen für Erstsemester). Wichtig: Vorlesung findet online statt, die Übungen zum Teil digital, zum Teil in Präsenz. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich spätestens ab 01.10.2021 bis zum 25.10.2021 ohne Kennwort anmelden können.

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2

Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)  
Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)

150131 **Übungen zu Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**

Übung	Di 10:00-12:00	NB 3/99	Beginn 19.10.	<i>Kroll, Martin</i>
2 SWS	Di 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 19.10.	
	Di 14:00-16:00	HNC 30	Beginn 09.11.	
	Di 14:00-16:00	NC 5/99	Beginn 19.10.	
	Mi 14:00-16:00	ND 6/99	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 20.10.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 21.10.	
	Fr 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 22.10.	
	Fr 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 22.10.	
	Di 14:00-16:00	HNC 20	Einzeltermin am 02.11.	
	Di 10:00-12:00	NB 02/99	Einzeltermin am 23.11.	
	Di 14:00-16:00	HGD 20	Einzeltermin am 30.11.	
	Di 10:00-12:00	IA 1/53	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 10:00-12:00	NC 3/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	NC 5/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	ND 03/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/135	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	ND 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/71	Einzeltermin am 03.02.	
	Fr 14:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 04.02.	

Beginn: ab dem 19.10.2021. Für weitere Informationen siehe Hinweise zur Vorlesung über Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM.

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2

Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)



- 150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 90 Beginn 12.10. *Bissantz, Nicolai*  
 2 SWS Di 08:00-10:00 HZO 90 Einzeltermin am 01.02.  
 Wichtig: Vorlesung und Übungen finden online über Zoom statt. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich spätestens ab 01.10.2021 bis zum 19.10.2021 ohne Kennwort anmelden können.

Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)

- 150135 **Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Übung Die Übungen beginnen in der 2. Vorlesungswoche und finden digital über Zoom statt. Siehe Hinweise *Betken, Carina*  
 2 SWS zur Vorlesung über Einführung in die Statistik für Geographen. *Heerten, Nils*

Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)

- 150138 **Mathematik III für Informatiker**  
 Vorlesung Mo 10:00-12:00 HIB Beginn 18.10. *Thäle, Christoph*  
 Do 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 14.10.  
 Mo 10:00-12:00 HZO 60 Einzeltermin am 11.10.  
 Do 10:00-12:00 ND 03/99 Einzeltermin am 25.11.  
 Mo 10:00-12:00 HZO 40 Einzeltermin am 31.01.  
 Do 10:00-12:00 HGD 20 Einzeltermin am 03.02.  
 Do 10:00-12:00 HZO 60 Einzeltermin am 03.02.  
 Fr 12:00-16:00 HNC 10 Einzeltermin am 11.02.  
 Di 13:30-15:00 HZO 80 Einzeltermin am 01.03.  
 Mo 12:00-16:00 HNC 10 Einzeltermin am 28.03.  
 Beginn der Vorlesung: Donnerstag, 14.10.21

Beschreibung:

Nach einer sorgfältigen Einführung der Grundlagen der mathematischen Stochastik behandeln wir spannende Ausblicke in Anwendungsbereiche der Stochastik und der stochastischen Modellierung. Insbesondere beschäftigen wir uns eingehend mit der Analyse probabilistischer Algorithmen. Die Studierenden erhalten ein solides mathematisches Fundament, um die Stochastik im weiteren Studium und in der Praxis auch in komplexen Situationen anwenden zu können.

- 150139 **Übungen zu Mathematik III für Informatiker**  
 Übung Mo 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 18.10. *Möller, Tilman*  
 Mo 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 18.10. *Sambale, Holger*  
 Mo 12:00-14:00 IA 1/177 Einzeltermin am 31.01.  
 Mo 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 31.01.

- 150140 **Mathematik für Biologen**  
 Vorlesung Mi 14:00-16:00 HNC 10 Beginn 13.10. *Kacso, Daniela*  
 3 SWS Do 10:00-11:00 HNC 10 Beginn 14.10.  
 Mi 14:00-16:00 HGD 20 Einzeltermin am 02.02.  
 Do 10:00-11:00 HNC 10 Einzeltermin am 03.02.  
 Die Vorlesung findet online über Zoom statt. Bitte beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs der Veranstaltung ab dem 6.10.2021.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)  
 Mathematik  
 Mathematik

150141	<b>Übungen zu Mathematik für Biologen</b>			
Übung	Di 14:00-15:00	Beginn 19.10.		<i>Dunsche, Martin Kacso, Daniela Schuster, Björn</i>
2 SWS	Mi 12:00-14:00	ND 6/99	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 20.10.	
	Do 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	HNC 30	Einzeltermin am 25.11.	
	Do 12:00-14:00	HGA 10	Einzeltermin am 25.11.	
	Mi 12:00-14:00	ND 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	NC 3/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	ND 3/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 12:00-14:00	ND 3/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ND 5/99	Einzeltermin am 03.02.	

Weitere Übungen finden online über Zoom statt. Das Tutorium am Dienstag findet digital statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)  
Mathematik  
Mathematik

150144	<b>Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R</b>			
Vorlesung	Mo 08:00-11:30	Einzeltermin am 07.02.		<i>Bissantz, Nicolai</i>
mit Übung	Di 08:00-11:30	Einzeltermin am 08.02.		
2 SWS / 3	Mi 08:00-11:30	Einzeltermin am 09.02.		
CP	Do 08:00-11:30	Einzeltermin am 10.02.		
	Fr 08:00-11:30	Einzeltermin am 11.02.		
	Mo 08:00-11:30	Einzeltermin am 14.02.		
	Mi 08:00-11:30	Einzeltermin am 16.02.		
	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 spätestens ab 01.10.2021 bis zum 7.2.2022 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 (unter anderem multivariate Methoden, resamplingbasierte Verfahren), Fallstudien.

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.

Voraussetzungen:

Gute Grundkenntnisse in der Biologie und möglichst Grundkenntnisse aus der Vorlesung über Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler.

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Angewandte statistische Methoden für Biologen mit R

150150	<b>Mathematik für Chemiker I</b>			
Vorlesung	Mo 09:00-10:00	HNC 10	Beginn 18.10.	<i>Glasmachers, Eva</i>
3 SWS	Mo 10:00-11:00		Beginn 18.10.	
	Fr 12:00-14:00	HNC 20	Beginn 15.10.	
	Mo 09:00-10:00	HNC 10	Einzeltermin am 31.01.	
	Fr 12:00-14:00	HNC 20	Einzeltermin am 04.02.	

Der Montagstermin der Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt. Der erste Vorlesungstermin ist der 15.10.21 in Präsenz. Am Abend des 11.10.21 wird der Moodle-Kurs mit weiteren Infos freigeschaltet.

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)  
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

#### 150151 **Übungen zu Mathematik für Chemiker I**

Übung	Mo 11:00-12:00	Beginn 18.10.	<i>Glasmachers, Eva König, Nadine</i>
1 SWS	Mo 11:00-12:00	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-13:00	IC 03/649 Beginn 25.10.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/135 Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/63 Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	ND 2/99 Beginn 25.10.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/71 Beginn 18.10.	
	Di 10:00-11:00	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	NB 5/99 Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	IC 03/134 Beginn 23.11.	
	Di 12:00-13:00	IA 1/63 Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	NC 5/99 Einzeltermin am 23.11.	
	Mo 12:00-13:00	IC 03/649 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/135 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/63 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/71 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-14:00	ND 2/99 Einzeltermin am 31.01.	
	Di 12:00-13:00	IA 1/63 Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	IC 03/134 Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	ND 5/99 Einzeltermin am 01.02.	

Die Übungen finden z.T. digital, z.T. in Präsenz statt.

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)  
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

#### 150151a **Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemiker I**

Übung	Mo 12:00-13:00	Beginn 18.10.	<i>Glasmachers, Eva</i>
1 SWS	Mo 12:00-13:00	Beginn 18.10.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/71 Beginn 18.10.	
	Mo 13:00-14:00	IC 03/649 Beginn 25.10.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/135 Beginn 18.10.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/63 Beginn 18.10.	
	Di 11:00-12:00	Beginn 19.10.	
	Di 13:00-14:00	IA 1/63 Beginn 19.10.	
	Mo 13:00-14:00	IC 03/649 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/135 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/63 Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 13:00-14:00	IA 1/71 Einzeltermin am 31.01.	
	Di 13:00-14:00	IA 1/63 Einzeltermin am 01.02.	

Die Übungen finden z.T. digital, z.T. in Präsenz statt.

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)  
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)

#### 150160 **Höhere Mathematik I (Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**

Vorlesung	Di 12:00-14:00	HZO 70 Beginn 12.10.	<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS	Do 14:00-16:00	HZO 50 Beginn 14.10.	
	Di 12:00-14:00	HZO 70 Einzeltermin am 01.02.	
	Do 14:00-16:00	HZO 80 Einzeltermin am 03.02.	

Vorlesung findet dienstags digital über Zoom, donnerstags in Präsenz statt. Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs der Veranstaltung ab dem 6.10.2021.

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

#### 150161 **Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**

Übung	Do 12:00-14:00	NC 3/99 Beginn 21.10.	<i>Kacso, Daniela Neuhaus, Alexander</i>
2 SWS	Do 12:00-14:00	NB 02/99 Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	NB 2/99 Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	NC 3/99 Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	NC 02/99 Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	NC 2/99 Einzeltermin am 03.02.	

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

150180 **Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten**  
Vorlesung  
3 SWS *Bissantz, Nicolai*

### 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, 12.10.2021, 10.15 Uhr, DIGITAL über Zoom eine verbindliche Informationsveranstaltung statt. Nach einer Begrüßung durch den Dekan der Fakultät wird u.a. der Übungsbetrieb zu den Anfängervorlesungen vorgestellt.

150050 **Einführung in LaTeX für Mathematiker**  
S-Block  
1 CP *Lipinski, Mario*  
Nähere Infos: siehe Aushang

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 **Analysis I**  
Vorlesung  
4 SWS *Zehmisch, Kai*  
Di 10:00-12:00 HIA Beginn 12.10.  
Do 10:00-12:00 HIA Beginn 14.10.  
Di 16:00-20:00 HNB Einzeltermin am 08.02.  
Di 16:00-20:00 HNC 20 Einzeltermin am 08.02.  
Di 16:00-20:00 HZO 50 Einzeltermin am 08.02.  
Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 12.10.2021. Die Eröffnungsveranstaltung findet DIGITAL über Zoom statt. Der Link wird auf der Fakultätshomepage veröffentlicht. Die Vorlesung findet im Hörsaal mit live-Übertragung über Zoom statt. Die Teilnehmerzahl in Präsenz ist begrenzt, für die Teilnahme wird es ein Wechselmodell geben. Nähere Informationen werden in der Eröffnungsveranstaltung gegeben.

Beschreibung:

Die Analysis ist neben Lineare 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, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung. Das Modul wird im Sommersemester 2022 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt. In der Analysis II werden wir uns vor allem mit Funktionen von mehreren Veränderlichen befassen.

Literaturhinweise:

K. Königsberger: Analysis I, Springer  
H. Heuser: Analysis I, Teubner

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

150201 **Übungen zu Analysis I**

Übung	Mo 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 18.10.	<i>Beckschulte, Franziska Bergmann, Sebastian Gräfnitz, Tim Schmaltz, Wolfgang Sporbeck, Kevin</i>
2 SWS	Mo 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 18.10.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 18.10.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/87	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 18.10.	
	Mo 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 18.10.	
	Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 18.10.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 19.10.	
	Di 08:00-10:00	HIA	Beginn 05.10.	
	Di 08:00-10:00	NC 5/99	Beginn 19.10.	
	Di 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 05.10.	
	Di 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 19.10.	
	Di 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 19.10.	
	Mi 08:00-10:00	ND 6/99	Beginn 20.10.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 20.10.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 20.10.	
	Mi 16:00-18:00	HIA	Beginn 20.10.	
	Mo 12:00-14:00	IC 04/410	Einzeltermin am 22.11.	
	Di 08:00-10:00	ND 2/99	Einzeltermin am 23.11.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/109	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/177	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-14:00	NC 02/99	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 31.01.	
	Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 31.01.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 08:00-10:00	NC 5/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 08:00-10:00	NC 02/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 08:00-10:00	HZO 30	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/71	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	NC 3/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/75	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 08:00-10:00	ND 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/53	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 16:00-18:00	HIA	Einzeltermin am 02.02.	

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung. Es werden Übungen in Präsenz und über Zoom angeboten.

150202 **Analysis II**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00	Beginn 11.10.	<i>Lipinski, Mario</i>
4 SWS	Do 10:00-12:00	Beginn 14.10.	

Die Vorlesung findet über Zoom zu den angegebenen Zeiten statt. Nähere Informationen finden sich im Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Beschreibung:

Die Veranstaltung setzt die Veranstaltung Analysis I aus dem Sommersemester 2021 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

150202b	<b>Tutorium zur Analysis I</b>			
Tutorium	Di 18:00-20:00	Beginn 19.10.		<i>Zehmisch, Kai</i>
	Do 18:00-20:00	Beginn 21.10.		
Die Veranstaltung findet synchron digital über Zoom statt.				

150203	<b>Übungen zu Analysis II</b>			
Übung	Mi 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 06.10.	<i>Hübner, Janina</i>
2 SWS	Mi 12:00-14:00	ND 5/99	Einzeltermin am 02.02.	
Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben finden Sie im Moodle-Kurs der Vorlesung.				

150204	<b>Analysis III</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 11.10.	<i>Bramham, Barney</i>
4 SWS / 9	Do 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 14.10.	
CP	Mo 10:00-12:00	HZO 90	Einzeltermin am 31.01.	
	Do 10:00-12:00	HZO 90	Einzeltermin am 03.02.	
Die Vorlesung findet in Präsenz statt.				

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Fortsetzung des Moduls Analysis I-II.

Inhalt: Differential und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Lebesgue-Integration, Einführung in die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, Differentialformen und ihre Integration auf Untermannigfaltigkeiten des euklidischen Raums.

Literaturhinweise:

Skript, K. Königsberger "Analysis 2".

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	<b>Übungen zu Analysis III</b>			
Übung	Mo 12:00-14:00	IA 1/91	Beginn 18.10.	<i>Bastian, Patrick Bechara Senior, David Pirnapasov, Abror</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 20.10.	
	Fr 14:00-16:00	IC 03/134	Beginn 22.10.	
	Fr 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 22.10.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/91	Einzeltermin am 31.01.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/177	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 14:00-16:00	IC 03/134	Einzeltermin am 04.02.	
Die Terminierung der Übungen erfolgt über den Moodle-Kurs				

150206	<b>Lineare Algebra und Geometrie I</b>				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HIA	Beginn 18.10.	<i>Suhr, Stefan</i>	
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HIA	Beginn 15.10.		
	Mo 10:00-12:00	HNC 10	Einzeltermin am 31.01.		
	Mo 12:00-14:00	HZO 40	Einzeltermin am 31.01.		
	Fr 10:00-12:00	HNC 20	Einzeltermin am 04.02.		
	Fr 10:00-12:00	HNC 10	Einzeltermin am 04.02.		
	Sa10:00-13:00	HIA	Einzeltermin am 05.02.		
	Sa10:00-13:00	HIC	Einzeltermin am 05.02.		
	Sa10:00-13:00	HNC 10	Einzeltermin am 05.02.		
	Sa10:00-13:00	HZO 30	Einzeltermin am 05.02.		
Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 12.10.2021. Die Eröffnungsveranstaltung findet DIGITAL über Zoom statt. Der Link wird auf der Fakultätshomepage veröffentlicht. Die Vorlesung findet im Hörsaal mit live-Übertragung über Zoom statt. Die Teilnehmerzahl in Präsenz ist begrenzt, für die Teilnahme wird es ein Wechselmodell geben. Nähere Informationen werden in der Eröffnungsveranstaltung gegeben.					

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 weiteren Vorlesungen sind Lineare Algebra und Geometrie II sowie Analysis I und II). Die Grundbegriffe und Grundideen der Linearen Algebra sowie ihre Anwendungen sind in allen Gebieten der Mathematik unabdingbar und werden im gesamten Studium benötigt.

Die Vorlesung wird von zweistündigen Übungen begleitet. In ihnen wird der Stoff der Vorlesung an Beispielen erläutert und vertieft.

Unter anderem werden folgende Themen in der Vorlesung behandelt:

Reelle und komplexe Zahlen, Körper; Lineare Gleichungssysteme; Vektorräume und Lineare Abbildungen; Anfänge der Gruppentheorie; Restklassenbildung, Matrizen; Determinanten; charakteristisches Polynom und Minimalpolynom; Eigenwerte und Eigenvektoren; Euklidische und Unitäre Vektorräume.

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	Di 12:00-14:00	IC 04/440	Beginn 21.12.	<i>Hedicke, Jakob Schöpe, Maurice Wiesner, Sven</i>
2 SWS	Di 16:00-18:00	HNC 20	Beginn 12.10.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 20.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 21.10.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 22.10.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 22.10.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 22.10.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 22.10.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 22.10.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 22.10.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 22.10.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 22.10.	
	Di 12:00-14:00	IC 04/440	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 16:00-18:00	HZO 50	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/109	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/177	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/177	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/63	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/75	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/75	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	ND 03/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 03.02.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/177	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/63	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/71	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/71	Einzeltermin am 04.02.	

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung. Es werden Übungen in Präsenz und über Zoom angeboten.

150207b	<b>Tutorium zur Linearen Algebra I</b>			
Tutorium	Mo 18:00-20:00	Beginn 18.10.		<i>Suhr, Stefan</i>
2 SWS	Das Tutorium findet synchron digital über Zoom statt.			

150210	<b>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik</b>			
Vorlesung	Mo 16:30-18:00	Beginn 11.10.		<i>Lederer, Johannes</i>
4 SWS / 9	Do 16:30-18:00	Beginn 14.10.		
CP	Fr 12:00-14:00	HIB Beginn 08.10.		
	Fr 12:00-14:00	HZO 60 Einzeltermin am 04.02.		
	Fr 12:00-14:00	HGD 20 Einzeltermin am 04.02.		
Die Vorlesung findet als eine synchrone digitale Vorlesung über Zoom statt.				

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	<b>Übungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik</b>			
Übung	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 05.10.	<i>Golestaneh, Pegah Huang, Shih-Ting Laszkiewicz, Mike Mohaddes, Ali</i>
2 SWS	Di 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 26.10.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 27.10.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 20.10.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 20.10.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 21.10.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 21.10.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 08.10.	
	Fr 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 22.10.	
	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	ND 3/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/109	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/63	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/71	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 03.02.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 10:00-12:00	IA 1/109	Einzeltermin am 04.02.	
Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung. Es werden Übungen in Präsenz und über Zoom angeboten.				

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214	<b>Algebra I</b>			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	Beginn 12.10.		<i>Röhrle, Gerhard</i>
4 SWS / 9	Do 12:00-14:00	Beginn 14.10.		
CP	Mo 14:00-17:00	HID Einzeltermin am 07.02.		
	Mo 14:00-17:00	HZO 50 Einzeltermin am 28.03.		
Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt. Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.				



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 Galoisstheorie.

Darüber hinaus werden einige klassische Anwendungen der Galoisstheorie 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 <b>Übungen zu Algebra I</b>					
Übung	Di 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 19.10.		<i>Böhm, Sören Wiesner, Sven</i>
2 SWS	Mi 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 20.10.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 20.10.		
	Di 12:00-14:00	NC 5/99	Einzeltermin am 01.02.		
	Mi 08:00-10:00	NC 02/99	Einzeltermin am 02.02.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/181	Einzeltermin am 02.02.		

150222 <b>Funktionentheorie II</b>					
Vorlesung	Di 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 12.10.		<i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i>
4 SWS / 9	Do 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 14.10.		
CP	Di 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 01.02.		
	Do 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 03.02.		
Die Vorlesung findet in Präsenz statt.					

Beschreibung:

Die Vorlesung ist eine Einführung in die Funktionentheorie mehrerer komplexer Veränderlicher und richtet sich an Studierende, die bereits über elementare Kenntnisse im Rahmen eines Seminars, einer Vorlesung oder eines Buches über Funktionentheorie einer komplexen Veränderlichen verfügen.

Geplanter Inhalt:

- Holomorphe Funktionen mehrerer Variablen als Potenzreihen
  - Elementare Eigenschaften holomorpher Funktionen
  - Klassische Hartogs Sätze
  - Reinhardtsche Gebiete
  - Holomorphiegebiete
  - Holomorphiehüllen

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik. Sie baut auf die Grundvorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I, II, Analysis I, II auf. Weitergehende Kenntnisse in Algebra und Funktionentheorie I sind hilfreich aber nicht unabdingbar.

Nach Rücksprache ist die Vorlesung für den Bachelor anrechenbar.

Literaturhinweise:

- Simon Donaldson: Riemann Surfaces, Oxford University Press
- Otto Forster: Riemann Surfaces, Springer (auch in deutscher Sprache: Riemannsche Flächen, Heidelberger Taschenbücher, Springer)
- Freitag/Busam: Funktionentheorie 1/2, Springer
- Rick Miranda: Algebraic Curves and Riemann Surfaces, American Mathematical Society

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	Do 16:00-18:00	IA 1/181	Beginn 21.10.
2 SWS	Do 16:00-18:00	IA 1/181	Einzeltermin am 03.02.

150224 **Differentialgeometrie I**

Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/75	Beginn 12.10.
4 SWS / 9	Di 10:00-12:00	NC 02/99	Beginn 12.10.
CP	Fr 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 15.10.
	Fr 10:00-12:00	NC 2/99	Beginn 15.10.
	Di 10:00-12:00	NC 02/99	Einzeltermin am 01.02.
	Di 10:00-12:00	IA 1/75	Einzeltermin am 01.02.
	Fr 10:00-12:00	NC 2/99	Einzeltermin am 04.02.
	Fr 10:00-12:00	IA 1/63	Einzeltermin am 04.02.

Die Vorlesung findet in Präsenz statt.

*Lange, Christian  
 Schulz, Benjamin  
 Herbert*

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.

Voraussetzungen:

Kenntnisse aus Kurven und Flächen sind  $\frac{1}{2}$  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 <b>Übungen zu Differentialgeometrie I</b>				
Übung	Mi 10:00-12:00	IA 1/123	Beginn 13.10.	<i>Schulz, Benjamin Herbert</i>
2 SWS	Mi 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 13.10.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 20.10.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 21.10.	
	Do 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 21.10.	
	Mi 12:00-14:00	HGB 40	Einzeltermin am 24.11.	
	Mi 12:00-14:00	NC 02/99	Einzeltermin am 24.11.	
	Mi 10:00-12:00	IA 1/123	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	ND 03/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/71	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/63	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 14:00-16:00	IA 1/63	Einzeltermin am 03.02.	

150228 <b>Wahrscheinlichkeitstheorie I</b>				
Vorlesung	Mi 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 20.10.	<i>Detle, Holger</i>
4 SWS / 9	Fr 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 22.10.	
CP	Mi 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 04.02.	

Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Beschreibung:

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende, die die Grundvorlesungen Analysis I bis Analysis III, Lineare Algebra I, II und die Vorlesung Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik gehört haben. In der Vorlesung werden grundlegende Fragestellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie besprochen.

Grundkenntnisse über Maßtheorie (wie z.B. aus dem Buch von H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter, oder aus Kapitel 8 des Buchs von N. Henze; Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie) werden vorausgesetzt. Themenschwerpunkte der Vorlesung sind allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, stochastische Unabhängigkeit und 0-1 Gesetze, Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen, Konvergenzbegriffe und Gesetze großer Zahlen, Verteilungskonvergenz, charakteristische Funktionen der zentrale Grenzwertsatz, Martingale, Konzentrationsungleichungen und empirische Prozesse.

Voraussetzungen:

Analysis I/II, Analysis III, Lineare Algebra und Geometrie I/II, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik

Literaturhinweise:

- H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter
- H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter
- P. Billingsley: Probability and Measure, Wiley
- A. Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer
- N. Henze: Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie, Springer

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 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 21.10.	<i>Dörnemann, Nina</i>
2 SWS	Do 14:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 03.02.	
			Termine n. V.	

150236 <b>Algebraische Geometrie</b>				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 12.10.	<i>Laures, Gerd</i>
4 SWS / 9	Do 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 14.10.	
CP	Di 10:00-12:00	IA 1/177	Einzeltermin am 01.02.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/135	Einzeltermin am 03.02.	

Die Vorlesung findet in Präsenz statt.

Beschreibung:

In der algebraischen Geometrie werden Lösungsmengen von Systemen von Polynomgleichungen in mehreren Veränderlichen untersucht. Hierbei geht es nicht um das Auffinden spezieller Lösungen sondern um die Beschaffenheit der Gesamtheit der Lösungen. Die Methoden kommen aus der Geometrie und sollen in der Vorlesung erarbeitet werden sollen. Die Vorlesung benutzt viel kommutative Algebra, also Ringtheorie, die in der Vorlesung mitentwickelt wird. Es ist aber vorteilhaft, bereits Vorkenntnisse in Algebra zu haben.

Voraussetzungen:

Analysis I II, Lineare Algebra I,II; wünschenswert: Algebra I

Literaturhinweise:

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 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150237	<b>Übungen zu Algebraische Geometrie</b>			
Übung	Do 12:00-14:00	IC 03/647	Beginn 21.10.	<i>Absmeier, Dominik</i>
2 SWS	Fr 12:00-14:00	IC 03/647	Beginn 19.11.	
	Fr 14:00-16:00	IC 03/752	Beginn 12.11.	
	Do 12:00-14:00	IC 03/647	Einzeltermin am 03.02.	
	Fr 12:00-14:00	IC 03/647	Einzeltermin am 04.02.	
	Fr 14:00-16:00	IC 03/752	Einzeltermin am 04.02.	
	Termine n. V.			

150244	<b>Multivariate Extremwerttheorie</b>			
Vorlesung	Fr 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 15.10.	<i>Heiny, Johannes</i>
2 SWS /	Fr 12:00-14:00	IA 1/75	Einzeltermin am 04.02.	
4,5 CP	Die Vorlesung findet mit integrierten Übungen statt. Mündliche Prüfungen nach Absprache in der Prüfungsperiode. Termine: freitags 12:00-14:00, bzw. nach Vereinbarung mit den Teilnehmern			

Beschreibung:

Extreme Ereignisse oder Rekorde sind Phänomene, die viele von uns im täglichen Leben interessieren. Das zentrale Ziel der Extremwerttheorie ist eine akkurate Beschreibung bzw. Modellierung des Maximums einer Folge von Zufallsvariablen. Diese Vorlesung bietet einen Überblick über die Modellierung von multivariaten Extrema und deren Abhängigkeitsstruktur. Zahlreiche Beispiele werden Ihnen helfen, sich Inhalte selbst und in kleinen Gruppen zu erarbeiten. Insbesondere lernen Sie über Kopulas und deren Stabilität in den Tails.

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik empfehlenswert.

150246	<b>Convex and Integral Geometry</b>			
Vorlesung	Mi 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 13.10.	<i>Rosen, Daniel Thäle, Christoph</i>
2 SWS /	Mi 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 02.02.	
4,5 CP	Die Vorlesung findet in Präsenz statt.			

Beschreibung:

In this first part of this lecture we develop the fundamental concepts and results in convex geometry and discuss a number of striking applications. The second part is devoted to an introduction to integral geometry with special emphasize to the planar case and to general intrinsic volumes.

This course will be continued in the next summer term.

Module: 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

150247	<b>Übungen zu Convex and Integral Geometry</b>			
Übung	Termine n. V.			<i>Rosen, Daniel</i>
2 SWS				

150248	<b>Partielle Differentialgleichungen</b>			
Vorlesung	Mi 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 13.10.	<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS / 9	Fr 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 15.10.	
CP	Mi 10:00-12:00	IA 1/109	Einzeltermin am 02.02.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 04.02.	
	Die Vorlesung findet in Präsenz statt.			

Beschreibung:

Partielle Differentialgleichungen sind die Grundlage der Modellierung und Beschreibung von vielen Naturphänomenen. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Theorie linearer partieller Differentialgleichungen. Wir werden dabei für ausgewählte Differentialgleichungen (Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung) Darstellungsformeln für Lösungen herleiten und Eigenschaften der Lösungen wie zum Beispiel Maximumprinzipien, Mittelwertformeln oder a priori Abschätzungen diskutieren. Außerdem wird es darum gehen, mit Mitteln aus der Analysis 1-3 etwas über die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen herauszufinden.

Voraussetzungen:

Analysis 1-3, Lineare Algebra 1

Literaturhinweise:

- L.C.Evans: Partial Differential Equations, AMS, 2010
- B.Schweizer: Partielle Differentialgleichungen, Springer, 2018

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	<b>Übungen zu Partielle Differentialgleichungen</b>			
Übung	Di 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 19.10.	<i>Ugolini, Riccardo</i>
2 SWS	Di 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 01.02.	

150250	<b>Stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik</b>			
Vorlesung	Die Vorlesung findet digital asynchron statt. Nähere Informationen finden sich im Moodle-Kurs der			<i>Külske, Christof</i>
4 SWS / 9	Veranstaltung.			
CP				

Beschreibung:

In der statischen Mechanik geht es um die Beschreibung makroskopisch großer wechselwirkender Systeme, die in den Naturwissenschaften oder anderen Anwendungen betrachtet werden. Solche Systeme werden mathematisch modelliert als stochastische Prozesse mit unendlicher Indexmenge. Sie bieten daher eine Anwendung und Motivation für Methoden aus der Stochastik.

Voraussetzungen:

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie 1, keine weiteren außermathematischen Vorkenntnisse erforderlich.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150251	<b>Übungen stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik</b>			
Übung	Termine n. V.			<i>Henning, Florian</i>
2 SWS				

150256	<b>Algebraische Topologie</b>				
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 11.10.		<i>Kus, Deniz</i>
4 SWS / 9	Do 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 14.10.		
CP	Mo 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 31.01.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 03.02.		

Die Vorlesung findet in Präsenz statt.

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	<b>Übungen zu Algebraische Topologie</b>				
Übung	Di 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 05.10.		<i>Absmeier, Dominik</i>
2 SWS	Mi 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 20.10.		
	Di 16:00-18:00	IA 1/109	Einzeltermin am 01.02.		
	Mi 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 02.02.		
	Termine werden noch bekannt gegeben				

150264	<b>Lorentz geometry and contact topology</b>				
Vorlesung	Mi 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 13.10.		<i>Nemirovski, Stefan</i>
4 SWS / 9	Fr 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 15.10.		
CP	Mi 12:00-14:00	IA 1/75	Einzeltermin am 02.02.		
	Fr 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 04.02.		
	Die Vorlesung findet in Präsenz statt.				

Beschreibung:

Lorentz geometry is the mathematical language of general relativity. Contact topology is the study of global properties of contact manifolds. A connection between the two was suggested by Roger Penrose and his student Robert Low in the 1980s. The purpose of the course will be to give an introduction into both fields, explain the results obtained in this direction so far, and discuss open problems.

Module: 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	<b>Numerik I</b>				
Vorlesung	Mo 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 11.10.		<i>Henning, Patrick</i>
4 SWS / 9	Fr 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 15.10.		
CP	Mo 14:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 31.01.		
	Fr 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 04.02.		
	Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Nähere Informationen befinden sich im zugehörigen Moodle-Kurs der Veranstaltung.				

Beschreibung:

## Inhalt:

- Theoretische Ergebnisse für gewöhnliche Anfangswertprobleme
- Einschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Mehrschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Stabilität von Ein- und Mehrschrittverfahren
- Algebro-Differentialgleichungen
- Theoretische Ergebnisse für gewöhnliche Randwertprobleme
- Schiessverfahren und Mehrzielmethode
- Differenzenverfahren
- Beispiele partieller Differentialgleichungen
- Konvergenz von Diskretisierungsverfahren
- Differenzenverfahren für elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen
- Numerische Lösung der diskreten Probleme

## Einordnung in den Vorlesungszyklus:

Die Vorlesung baut auf der "Einführung in die Numerik" auf und wird im Sommersemester durch die Vorlesung "Numerik II: Finite Elemente" fortgesetzt.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

## Literatur:

Ein Skriptum steht auf der Seite [www.rub.de/num1](http://www.rub.de/num1) zur Verfügung.  
Weitere 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.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 I</b>			
	Übung	Di 08:30-10:00	IA 1/135	Beginn 19.10.
	2 SWS	Di 08:30-10:00	IA 1/135	Einzeltermin am 01.02.
				<i>Döding, Christian</i>

150272	<b>Geometrie</b>			
	Vorlesung	Di 14:00-16:00	HIB	Beginn 12.10.
	4 SWS / 9	Do 12:00-14:00	HZO 60	Beginn 07.10.
	CP	Mo 12:00-14:00	HZO 80	Einzeltermin am 31.01.
		Di 14:00-16:00	HIB	Einzeltermin am 01.02.
		Do 12:00-14:00	HZO 60	Einzeltermin am 03.02.
				Die Vorlesung besteht aus asynchronen Vorlesungsvideos, die flexibel geschaut werden können. Dienstags 14-16 findet in Präsenz eine Diskussion der Inhalte mit dem Dozenten statt.
				<i>Reineke, Markus</i>

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in verschiedene Geometrien: euklidische, projektive, sphärische, hyperbolische und diskrete Geometrie. Zentral wird dabei der Begriff der Symmetrien einer Geometrie sein. Neben elementargeometrischen werden vor allem Methoden der Linearen Algebra und der Gruppentheorie benutzt.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

A. B. Sossinsky: Geometries

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 zu Geometrie**  
 Übung Mi 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 06.10. *Gnedin, Wassilij*  
 2 SWS Do 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 07.10.  
 Mi 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 02.02.  
 Do 12:00-14:00 IA 1/71 Einzeltermin am 03.02.  
 Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs.
- 150280 **Fourier analysis of measures (UNIC Opened Courses)**  
 Vorlesung From January 2022 to March 2022. Lectures 14 times 2 hours, Exercise group 7 times 2 hours,  
 5 CP Independent work. Lecturer: Prof. Meng Wu. Registration via eMail: meng.wu@oulu.fi. For the  
 necessary learning agreement please contact Eva.glasmaechers@rub.de. Information about  
 UNIC-campus: <https://uni.ruhr-uni-bochum.de/de/unic>
- Beschreibung:  
 Lecture is intended for M.Sc.-students in mathematics. We will first recall some basic notion from  
 classical Fourier analysis, after that we will concentrate on Fourier transform of probability measures.  
 The emphasis will be put on decay property of Fourier coefficients of singular Cantor measures. We  
 will present applications of the Fourier decay property to the study of geometric structure of measures  
 from fractal geometry and dynamical systems.
- Voraussetzungen:  
 Basic Fourier analysis. Having some knowledge on fractal geometry and dynamical systems is  
 preferable but not necessary.
- 150283 **Spezialvorlesung Topologie**  
 Vorlesung Di 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 19.10. *Schuster, Björn*  
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 14.10.  
 CP Di 08:00-10:00 IA 1/177 Einzeltermin am 01.02.  
 Do 08:00-10:00 IA 1/135 Einzeltermin am 03.02.  
 Die Vorlesung findet in Präsenz statt.
- Beschreibung:  
 Ein grundlegendes Problem der Algebraischen Topologie besteht in der Untersuchung der  
 Homotopiegruppen endlicher Komplexe. Es sollen einige Methoden zur Bestimmung dieser Gruppen  
 behandelt werden.
- Voraussetzungen:  
 Topologie, einige Vorkenntnisse in (Differential-)Algebraischer Topologie
- Module: 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
- 150284 **Übungen zur Spezialvorlesung Topologie**  
 Übung Do 14:00-16:00 IB 3/73. Beginn 07.10.  
 2 SWS Do 14:00-16:00 IB 3/73. Einzeltermin am 03.02.  
 Termine n. V.
- 150291 **Interpolationstheorie**  
 Vorlesung Mo 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 18.10. *Weimar, Markus*  
 4 SWS Di 12:00-14:00 NC 02/99 Beginn 12.10.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 12.10.  
 Mo 10:00-12:00 IA 1/135 Einzeltermin am 31.01.  
 Mo 10:00-12:00 IA 1/109 Einzeltermin am 31.01.  
 Di 12:00-14:00 NC 02/99 Einzeltermin am 01.02.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/135 Einzeltermin am 01.02.  
 Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Nähere Informationen finden sich im Moodle-Kurs der  
 Veranstaltung.



Beschreibung:

Die Vorlesung wendet sich an Graduierte und Studierende höherer Semester (z.B. Mathematik Master). Weitere Studierende sind aber auch herzlich willkommen!

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Interpolationstheorie von Banachräumen, einem Teilgebiet der Funktionalanalysis. Ziel ist es dabei, Methoden zu entwickeln, Eigenschaften linearer Operatoren (z.B. Stetigkeit, Kompaktheit) von Interpolationspaaren von Banachräumen auf Skalen "dazwischenliegender" sogenannter Interpolationsräume zu übertragen. Die Theorie bietet vielfältige Anwendungen in der (Funktional-) Analysis sowie der theoretischen Numerik.

Inhalte:

- Grundbegriffe der Interpolationstheorie
- Satz von Riesz-Thorin mit Anwendungen (z.B. Young'sche Faltungsungleichung, Hausdorff-Young-Ungleichung)
- Reelle Interpolationsmethoden nach Peetre (z.B. K- und J-Methode)
- Eigenschaften, Äquivalenz- und Reiterationssätze
- Anwendung auf Folgenräume vom  $L_p$ -Typ
- Bedeutung in der Numerik: Anwendungen auf Funktionenräume vom  $L_p$ -, Sobolev- und Besov-Typ
- Ggf. komplexe Interpolationsmethoden nach Calderon

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Analysis im Umfang der Grundvorlesungen. Zusätzliche Kenntnisse der Analysis und der Maßtheorie wie sie bspw. in den Vorlesungen zur linearen Funktionalanalysis oder Numerik II erworben werden können, werden empfohlen.

Literaturhinweise:

- Bergh, J., Löfström, J.: Interpolation Spaces - An Introduction. Springer, Berlin, 1976.
- Triebel, H.: Interpolation Theory, Function Spaces, Differential Operators. North-Holland, Amsterdam, 1978.
- Bennett, C., Sharpley, R.: Interpolation of Operators. Academic Press, Boston, 1988.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150292 **Übungen zu Interpolationstheorie**

Übung Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.  
 2 SWS

150293 **Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation**

Vorlesung Mo 08:30-10:00 HZO 100 Beginn 11.10.

2 SWS / 5 Mo 08:30-10:00 HZO 100 Einzeltermin am 31.01.

CP Die Veranstaltung findet synchron digital über Zoom statt. Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.

*Bissantz, Nicolai*

Beschreibung:

Achtung: Das Modul ist jetzt auch für Modul 10 im B.Sc. anrechenbar (siehe Beschreibung). Hinweis: Vorlesung bzw. Übungen finden voraussichtlich zumindest teilweise online statt. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich spätestens ab 01.10.2021 bis zum 20.10.2021 ohne Kennwort anmelden können. Im Modul über Angewandte Statistik und wissenschaftliches Rechnen, insbesondere im Bereich der Stochastik, erlernen Sie die Grundlagen und fortgeschrittene Methoden der angewandten Statistik, Datenanalyse und stochastischen Simulation. Dies geschieht sowohl in methodischer Hinsicht als auch rechnergestützt mit der Programmiersprache R, die insbesondere für statistische und stochastische Berechnungen und die Datenanalyse besonders geeignet und weit verbreitet ist. R ist frei verfügbar und wird im Wintersemester von Grund auf eingeführt. Die Veranstaltung ist besonders geeignet für alle Studierenden, die eine Bachelorarbeit im Bereich der Stochastik, Statistik und der theoretischen Informatik schreiben möchten.

Das Modul ist auf zweierlei Weise anrechenbar:

- Mit dem Modul können 10CP für Modul 5 des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik erworben werden wenn sowohl Teil 1 als auch Teil 2 des Zyklus (siehe unten) erfolgreich abgeschlossen werden.
- Die beiden Veranstaltungen des Moduls können zusammen als unbenotete Veranstaltung im Modul 10 des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik angerechnet werden, wenn die Bachelorarbeit im Vertiefungsgebiet Stochastik, Statistik und theor. Informatik liegt.

Das Modul kann aber auch als zusätzliche, auf dem Zeugnis erscheinende Lehrveranstaltung belegt werden.

Die einzelnen Veranstaltungsteile sind:

Wintersemester:

- Teil 1: Vorlesung über computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation (2SWS)
  - Teil 2: Praktische Übungen (1 SWS)
- Teil 1+2 zusammen 5CP.

Voraussetzung: EWS-Schein oder aktive Teilnahme an der EWS parallel zu dieser Veranstaltung.

Inhalt: In der Vorlesung werden wichtige Methoden zur Datenanalyse aus verschiedenen Anwendungsbereichen behandelt, die Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens und Methoden der stochastischen Simulation besprochen. Zur praktischen Umsetzung wird dabei das Statistik-Programm R eingeführt und benutzt.

In den praktischen Übungen wird die Umsetzung der in der Vorlesung besprochenen Verfahren geübt. Leistungsnachweis: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Übungen und eines Beispieldatensatzes.

Sommersemester: Grundlagen und weiterführende Verfahren des statistischen/maschinellen Lernen kennen, das in Wissenschaft und Technik/Wirtschaft eine zunehmend dominierende Rolle einnimmt. Dabei lernen Sie die Umsetzung statistischer, numerischer und allgemeiner Anwendung mit der sehr universalen Programmiersprache Python kennen.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum

150294	<b>Praktische Übungen zu computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation</b>	
	praktische n.V.	Bissantz, Nicolai
	Übung	
	1 SWS	

Beschreibung:

Hinweis zu den Übungen zur Veranstaltung: Siehe Hinweise zur Vorlesung über Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation.

150296	<b>Dynamische Systeme</b>	
	Vorlesung Mo 12:00-14:00 HZO 80 Beginn 11.10.	Asselle, Luca
	4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 NC 5/99 Beginn 13.10.	
	CP Mo 12:00-14:00 NC 3/99 Einzeltermin am 31.01.	
	Mi 12:00-14:00 NC 5/99 Einzeltermin am 02.02.	
	Die Vorlesung findet in Präsenz statt.	

Beschreibung:

Dynamische Systeme sind die Lehre von allen Dingen, die sich mit der Zeit ändern. Dieser Kurs ist eine Einführung in das Gebiet der dynamischen Systeme, mit detaillierten Beweisen und minimalen Voraussetzungen.

Einige Stichworte der behandelten Themen sind: Stabilität und Instabilität, konservative und nichtkonservative Systeme, Lagrange'sche und Hamilton'sche Systeme. Diese Themen werden durch Modelle und Beispiele physikalischen Ursprungs (wie das Pendel, das n-Körper Problem, usw.) illustriert. Die dafür notwendigen Grundlagen (u.a. Existenz- und Eindeutigkeitsatz von Picard-Lindelöf, Langzeitexistenz, usw.) werden im ersten Teil des Kurses besprochen.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra I, II. Es werden keine Kenntnisse gewöhnlicher Differentialgleichungen vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

- Brin-Stuck: Introduction to Dynamical Systems, Cambridge University Press;
- Eduard Zehnder: Lectures on Dynamical Systems, Verlag: European Mathematical Society.

Module: B.A. Modul 4: Dynamische Systeme  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150297	<b>Übungen zu Dynamische Systeme</b>			
Übung	Fr 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 08.10.	<i>Testolina, Giorgia</i>
	Fr 14:00-16:00	NC 02/99	Einzeltermin am 04.02.	

150298	<b>Rigidity and geometric inverse problems in Riemannian geometry</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	IA 1/75	Beginn 11.10.	
2 SWS /	Di 10:00-11:00	IA 1/71	Beginn 12.10.	
4,5 CP	Mo 10:00-12:00	IA 1/75	Einzeltermin am 31.01.	
	Di 10:00-11:00	IA 1/71	Einzeltermin am 01.02.	

Beschreibung:

Lecturer: Marco Mazzucchelli

**Tentative program**

- Background from Riemannian geometry: convex Riemannian manifolds, symplectic geometry of the tangent bundle, geodesic flows, curvature, conjugate points.
- Hopf theorem: Riemannian 2-tori without conjugate points are flat.
- Rigidity problems involving geodesics: boundary rigidity, lens rigidity, length spectrum rigidity, the geodesic X-ray transform
- Santalo formula and Croke theorem: boundary rigidity of simple Riemannian n-balls within a conformal class of Riemannian metrics.
- Croke-Otal theorems: boundary rigidity for negatively curved Riemannian 2-balls, marked-length spectrum rigidity for negatively curved closed surfaces.
- Pestov identity and Paternain-Salo-Uhlmann theorem: injectivity of the X-ray transform of simple Riemannian 2-balls.
- The Dirichlet-to-Neumann map and the Calderon problem in dimension 2
- Hilbert transform, and Pestov-Uhlmann theorem: boundary rigidity for simple Riemannian 2-balls

Voraussetzungen:

Lecture is aimed at master's students and doctoral student.

Literaturhinweise:

- C. Croke. Rigidity for surfaces of nonpositive curvature. Comment. Math. Helv. 65 (1990), no. 1, 150-169.
- J.-P. Otal. Sur les longueurs des geodesiques d'une metrique a courbure negative dans le disque. Comment. Math. Helv. 65 (1990), no. 2, 334-347.
- G. P. Paternain. Geodesic flows. Progress in Mathematics, 180. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1999.
- G. P. Paternain, M. Salo, G. Uhlmann. Tensor tomography on surfaces. Invent. Math. 193 (2013), no. 1, 229-247.
- L. Pestov, G. Uhlmann. Two dimensional compact simple Riemannian manifolds are boundary distance rigid. Ann. of Math. (2) 161 (2005), no. 2, 1093-1110.
- A. Wilkinson. Lectures on Marked Length Spectrum Rigidity. IAS/Park City Mathematics Series Volume 21, 2012.

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

150302 **Theoretische Informatik (Informatik III)**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 11.10.	<i>Buchin, Maike</i>
4 SWS	Do 12:00-14:00	HZO 10	Beginn 14.10.	
	Do 12:00-14:00	HNC 30	Beginn 11.11.	
	Mo 10:00-12:00	HZO 70	Einzeltermin am 31.01.	
	Do 12:00-14:00	HNC 30	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 12:00-14:00	HNC 10	Einzeltermin am 03.02.	

Die Vorlesung findet in Form asynchroner Lernvideos statt. Eine synchrone Nachbesprechung findet an zwei Terminen statt, zwischen denen gewählt werden kann: Do 10-12 über Zoom, 12-14 in Präsenz.

Beschreibung:

Die Vergabe der Leistungspunkte ist studiengangsabhängig:

\* B.Sc. Informatik, B.Sc. ITS (PO 2020), B.Sc. AI (PO 2020): 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 verschiedene 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.

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  
 Theoretische Informatik  
 Theoretische Informatik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150303 **Übungen zu Theoretische Informatik (Informatik III)**

Übung	Di 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 19.10.	<i>Ries, Christoph Rohde, Dennis Schmellenkamp, Marko</i>
	2 SWS	Di 10:00-12:00	Beginn 19.10.	
	Di 12:00-14:00		Beginn 19.10.	
	Di 12:30-14:00	HIC	Beginn 19.10.	
	Di 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 05.10.	
	Di 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 30.11.	
	Mi 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 20.10.	
	Mi 10:00-12:00	NC 2/99	Beginn 20.10.	
	Mi 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 20.10.	
	Di 14:00-16:00	NB 3/99	Einzeltermin am 23.11.	
	Di 10:00-12:00	HNC 30	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	HZO 40	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 12:00-14:00	HGB 50	Einzeltermin am 01.02.	
	Di 14:00-16:00	NC 6/99	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 10:00-12:00	NC 2/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	NC 02/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	HZO 90	Einzeltermin am 02.02.	

Termine werden aktuell noch überarbeitet!

Module: Theoretische Informatik

150304	<b>Datenbanksysteme</b>								
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	HNC 20	Beginn 11.10.					<i>Korthauer, E.</i>
	4 SWS / 9	Fr 14:00-16:00	HZO 50	Beginn 08.10.					
	CP	Mo 14:00-16:00	HNC 20	Einzeltermin am 31.01.					
		Fr 14:00-16:00	HZO 60	Einzeltermin am 04.02.					
	Die Vorlesung findet digital asynchron statt. Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.								

Beschreibung:

Nach einer inhaltlichen Übersicht werden unter anderem die Themen Abfragesprachen, Abfrageoptimierung, Entwurfstheorie, Deduktionssysteme, Fehlerbehandlung und Parallelität vertiefend behandelt.

Voraussetzungen:

Abgesehen vom grundsätzlichen Verständnis der imperativen Programmierung werden nur wenige Vorkenntnisse aus anderen Lehrveranstaltungen erwartet.

Literaturhinweise:

Hauptliteraturstelle ist A.Kemper/A.Eickler, Datenbanksysteme, 10. Auflage, De Gruyter, 2015. Es wird aber vereinzelt auch auf Originalliteratur zurückgegriffen werden, die in der Vorlesung genannt wird.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 Datenbanksysteme  
 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 1  
 Wahlfächer MS NeSys  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150305	<b>Übungen zu Datenbanksysteme</b>								
	Übung	Mo 10:00-12:00	HMA 20	Beginn 18.10.					<i>Ryvkin, Leonie</i>
	2 SWS	Mo 14:00-16:00	HZO 60	Beginn 18.10.					
		Mo 10:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 31.01.					
		Mo 14:00-16:00	HZO 60	Einzeltermin am 31.01.					
	Beginn wird in der Vorlesung bekanntgegeben.								

Beschreibung:

Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der Vorlesung.

150308	<b>Diskrete Mathematik I</b>								
	Vorlesung	Di 16:00-18:00	HIB	Beginn 12.10.					<i>Schuster, Björn</i>
	4 SWS / 9	Mi 12:00-14:00	HIB	Beginn 13.10.					
	CP	Mo 12:00-14:00	HGA 30	Einzeltermin am 31.01.					
		Di 16:00-18:00	HIB	Einzeltermin am 01.02.					
		Mi 12:00-14:00	HZO 40	Einzeltermin am 02.02.					
	Die Veranstaltung findet synchron digital über Zoom zu den angegebenen Zeiten statt. Die Videos werden anschließend im Moodle-Kurs veröffentlicht.								

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, der Angewandten Informatik und der IT-Sicherheit. Diskrete Mathematik beschäftigt sich überwiegend mit endlichen Strukturen. Die Vorlesung gliedert sich in 5 Abschnitte. Abschnitt 1 ist der Kombinatorik gewidmet. Insbesondere werden grundlegende Techniken vermittelt, um sogenannte Zählprobleme zu lösen. In Abschnitt 2 beschäftigen wir uns mit der Graphentheorie. Graphen werden zur Modellierung von Anwendungsproblemen benutzt. Wir behandeln Techniken zur Graphexploration und weitere ausgesuchte Graphprobleme. Abschnitt 3 vermittelt Grundkenntnisse in elementarer Zahlentheorie und endet mit einem Ausblick auf kryptographische Anwendungen. Grundlegende Designtechniken für effiziente Algorithmen bilden das zentrale Thema von Abschnitt 4. Daneben geht es auch um das Aufstellen und Lösen von Rekursionsgleichungen, wobei sogenannte erzeugende Funktionen zum Einsatz kommen. Abschnitt 5 der Vorlesung behandelt grundlegende algebraische Strukturen.

Voraussetzungen:

Elementare Grundkenntnisse in Analysis und linearer Algebra.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an den Büchern

Steger, A.: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001

Schickinger, T.; Steger, A.: Diskrete Strukturen (Band 2), Springer, 2001

Module: B.A. Modul 5: Diskrete Mathematik 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

150309 **Übungen zu Diskrete Mathematik I**

Übung	Mi 10:00-12:00	ND 6/99	Beginn 20.10.	<i>Bostanci, Kudret</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	ND 2/99	Beginn 20.10.	
	Do 08:00-10:00	NB 2/99	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	NB 6/99	Beginn 21.10.	
	Do 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 21.10.	
	Mi 10:00-12:00	ND 2/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 10:00-12:00	ND 6/99	Einzeltermin am 02.02.	
	Do 08:00-10:00	NC 02/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 08:00-10:00	NC 5/99	Einzeltermin am 03.02.	
Die Übungen finden digital statt.				

150312 **Kryptographie**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00		Beginn 11.10.	<i>Kiltz, Eike</i>
4 SWS / 9	Mo 12:00-14:00	HNC 30	Beginn 11.10.	
CP	Di 14:00-15:30		Beginn 12.10.	
	Mo 12:00-14:00	HZO 70	Einzeltermin am 31.01.	
Die Vorlesung besteht aus asynchronen Vorlesungsvideos, die flexibel geschaut werden können. Montags 10-12 Uhr findet über Zoom eine Diskussion der Inhalte mit dem Dozenten statt. (Bitte ignorieren Sie die für die Vorlesung eingebuchten Räume und beachten die Informationen im Moodle-Kurs.)				

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

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Vorlesungen Analysis I+II und Linearer Algebra I+II.

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

150313	<b>Übungen zu Kryptographie</b>			
Übung	Do 08:00-10:00	NC 2/99	Beginn 21.10.	<i>Duman, Julien Gajland, Phillip Lehmann, Jonas Alexander Pablo</i>
2 SWS	Do 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 21.10.	
	Fr 08:00-10:00	NB 5/99	Beginn 22.10.	
	Do 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Do 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 03.02.	
	Fr 08:00-10:00	NC 02/99	Einzeltermin am 04.02.	

Im Moodle-Kurs der Veranstaltung finden Sie die Termine der Übungsgruppen.

Module: Kryptographie

150318	<b>Quantenalgorithmen</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 11.10.	<i>May, Alexander</i>
2 SWS / 5	Mo 10:00-12:00	NC 02/99	Einzeltermin am 31.01.	
CP	Do 09:00-13:00	HGB 30	Einzeltermin am 10.02.	

Die Veranstaltung ist für einen vollständigen Modulabschluss mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Konstruktion von Algorithmen für Quantenrechner.

Themenübersicht:

- Quantenbits und Quantengatter
- Separabilität und Verschränkung
- Teleportation
- Quantenschlüsselaustausch
- Quantenkomplexität
- Simons Problem
- Shors Faktorisierungsalgorithmus
- Grovers Suchalgorithmus

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 Kryptographie  
 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

150319	<b>Übungen zu Quantenalgorithmen</b>			
Übung				<i>Glaser, Timo</i>
2 SWS				

150324	<b>Model Checking</b>			
Vorlesung	Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende der Mathematik, Informatik und ITS. Die Veranstaltung ist in Mathematik für einen vollständigen Modulabschluss mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.			<i>Zeume, Thomas</i>
2 SWS / 5 CP				

Beschreibung:

Wie kann die Korrektheit von Software und Hardware formal überprüft werden? Im Model Checking werden Software- und Hardware-Module durch Transitionssysteme formalisiert; gewünschte Eigenschaften mit Hilfe logischer Formalismen formal beschrieben; und mit Hilfe von Algorithmen automatisiert überprüft, ob ein Transitionssystem eine formal spezifizierte Eigenschaft besitzt.

In dieser Veranstaltung werden die theoretischen Grundlagen des Model Checkings vermittelt, mit einem Fokus auf logik-basierten Spezifikationssprachen. Die Spezifikationssprachen LTL und CTL werden eingeführt, ihre Ausdrucksstärke untersucht, und die wichtigsten algorithmischen Ansätze für das Model Checking vorgestellt.

Voraussetzungen:

- Grundlagenvorlesungen Mathematik
- Einführung in die Theoretische Informatik (ggf. kann das nötige Wissen auch nachgeholt werden)
- Hilfreich: Logik in der Informatik, Datenstrukturen und elementare Programmierkenntnisse

Literaturhinweise:

Einstiegsliteratur für diese Veranstaltung sind die Bücher:

- Baier, Christel, and Joost-Pieter Katoen. Principles of model checking. MIT press, 2008.
- Clarke Jr, E. M., Grumberg, O., Kroening, D., Peled, D., & Veith, H. Model checking. MIT press. 2018.

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

150325 **Übungen zu Model Checking**

Übung Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs.

*Tschirbs, Felix*

150332 **Deep Learning**

Vorlesung Die Vorlesung findet als eine asynchrone digitale Veranstaltung statt. Die Veranstaltung ist für einen  
 4 SWS / 5 vollständigen Modulabschluss mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.  
 CP

*Fischer, Asja  
 Weimar, Markus*

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

Voraussetzungen:

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  
 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

150333 **Übungen Deep Learning**

Übung Di 10:00-12:00 ND 03/99 Beginn 05.10.  
 2 SWS Di 12:00-14:00 ND 2/99 Beginn 19.10.  
 Do 10:00-12:00 IA 02/480 Beginn 21.10.  
 Do 10:00-12:00 IA 02/481 Beginn 21.10.  
 Do 12:00-14:00 IA 03/470 Beginn 21.10.  
 Di 10:00-12:00 ND 03/99 Einzeltermin am 01.02.  
 Di 12:00-14:00 ND 2/99 Einzeltermin am 01.02.  
 Do 10:00-12:00 IA 02/480 Einzeltermin am 03.02.  
 Do 10:00-12:00 IA 02/481 Einzeltermin am 03.02.  
 Do 12:00-14:00 IA 03/470 Einzeltermin am 03.02.  
 Termine n. V.

*Adilova, Linara  
 Kaufmann, Tom  
 Lukovnikov, Denis*

150351 **Symmetrische Kryptanalyse**

Vorlesung Di 08:30-10:00 NB 02/99 Beginn 12.10.  
 2 SWS / 5 Di 08:30-10:00 NC 2/99 Einzeltermin am 01.02.  
 CP Die Veranstaltung ist für einen vollständigen Modulabschluss mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.

*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.

Weitere Informationen: <https://www.ei.rub.de/studium/lehveranstaltungen/645/>

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

150352 **Übungen zu Symmetrische Kryptanalyse**

Übung	Mi 08:30-10:00	IA 1/135	Beginn 06.10.
2 SWS	Mi 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 06.10.
	Mi 08:30-10:00	IA 1/135	Einzeltermin am 02.02.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 02.02.

150361 **Geometrische Algorithmen**

Vorlesung	Di 08:30-10:00	Beginn 12.10.	
2 SWS / 5 CP	Die Vorlesung findet synchron digital über Zoom statt.		

*Buchin, Maike*

Beschreibung:

Die Algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme. In der Vorlesung werden zunächst einige grundlegende Probleme betrachtet: Das Berechnen der konvexen Hülle einer Punktmenge, der Schnittpunkte einer Menge von Strecken, oder einer Triangulierung eines einfachen Polygons. Anschließend sehen wir Algorithmen zum Berechnen bekannter geometrische Strukturen, wie Voronoi-Diagramme, Delaunay-Triangulierungen und Arrangements. Ebenfalls betrachten wir Datenstrukturen für effiziente Anfragen auf geometrischen Daten, wie Range-trees, kd-Bäume und Quadrees. Dabei kommen vor allem drei Arten von Algorithmen zum Einsatz: inkrementell, teile-und-herrsche, und sweep. Manche von diesen treten als randomisierte Algorithmen auf.

Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen erwartet, sowie grundlegende Kenntnisse der Stochastik.

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

150362 **Übungen zu Geometrische Algorithmen**

Übung	Di 14:00-16:00	Beginn 12.10.	
2 SWS	Die Übung findet synchron digital über Zoom statt.		

*Neuhaus,  
Alexander*

Module: B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150366 **Public Key Verschlüsselung**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 13.10.  
 2 SWS / 5 Mi 10:00-12:00 IA 1/75 Einzeltermin am 02.02.  
 CP

Fleischhacker, Nils

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in theoretische und praktische Aspekten der Public Key Verschlüsselung. Dies umfasst Grundlagen und formalen Definitionen von Sicherheit (CPA, CCA1, CCA2), die beweisbare Sicherheit verschiedener theoretischer und praktischer Konstruktionen, sowie die Verbindungen von Public Key Verschlüsselung zu anderen Aspekten der Kryptographie.

Voraussetzungen:

Als Voraussetzung für die Vorlesung sind Vorkenntnisse in Kryptographie und beweisbarer Sicherheit, insbesondere von Reduktionsbeweisen, hilfreich aber nicht zwingend erforderlich.

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 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 1

150367 **Übungen zu Public Key Verschlüsselung**

Übung Mi 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 20.10.  
 2 SWS Mi 12:00-14:00 IA 1/181 Einzeltermin am 02.02.

Fleischhacker, Nils

**Proseminare**150401 **Proseminar Lineare Algebra (1)**

Proseminar Mi 14:00-16:00 ID 03/463 Beginn 13.10.  
 2 SWS / 4 Mi 14:00-16:00 ID 03/471 Beginn 13.10.  
 CP Do 16:00-18:00 IA 1/71 Beginn 07.10.  
 Mo 14:00-16:00 ID 03/463 Einzeltermin am 31.01.  
 Mo 14:00-16:00 ID 03/471 Einzeltermin am 31.01.  
 Do 16:00-18:00 IA 1/71 Einzeltermin am 03.02.  
 Das Proseminar beschäftigt sich mit Themen der Linearen Algebra. Anmeldungen sind per eMail möglich: Gabriele.Koenig@rub.de

Winkelmann, Jörg

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an B.A. und B.Sc. Studierende der Anfängermodule mit abgeschlossenem Modul Lineare Algebra I + II.

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

150402 **Proseminar Lineare Algebra (2)**

Proseminar Do 14:00-16:00 ID 03/401 Beginn 14.10.  
 2 SWS / 4 Fr 16:00-18:00 IA 1/71 Beginn 08.10.  
 CP Do 14:00-16:00 ID 03/401 Einzeltermin am 03.02.  
 Fr 16:00-18:00 IA 1/71 Einzeltermin am 04.02.  
 Das Proseminar beschäftigt sich mit Themen der Linearen Algebra. Anmeldungen sind per eMail möglich: Gabriele.Koenig@rub.de

Winkelmann, Jörg

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an B.A. und B.Sc. Studierende der Anfängermodule mit abgeschlossenem Modul  $\frac{1}{2}$ Lineare Algebra  $\frac{1}{2}$  I + II.

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

150403 **Proseminar Analysis** *Bramham, Barney*  
 Proseminar Mo 12:00-14:00 Beginn 11.10.  
 2 SWS / 4 Mo 12:00-14:00 IC 03/449 Beginn 22.11.  
 CP Mo 12:00-14:00 IC 03/449 Einzeltermin am 31.01.  
 Eine Vorbesprechung findet am Freitag, den 10.09.2021 um 10:00 Uhr über Zoom statt.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an B.A. und B.Sc. Studierende der Anfängermodule mit abgeschlossenem Modul Analysis I+ II.

Literaturhinweise:

Königsberger Analysis I.

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

150405 **Proseminar zu Statistical Learning** *Lederer, Johannes*  
 Proseminar Fr 15:00-17:00 IA 1/75 Einzeltermin am 03.12.  
 2 SWS / 4 Fr 15:00-17:00 IA 1/75 Einzeltermin am 17.12.  
 CP Di 13:00-15:00 IC 03/441 Einzeltermin am 11.01.  
 InteressentInnen melden sich bitte per Mail unter: johannes.lederer@rub.de

Beschreibung:

Wir besprechen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, explorative Datenanalyse, Regression, und maschinelles Lernen anhand von mathematischen Konzepten und Python-Code.

Die Literatur ist Englisch, die Vorträge können auf deutsch oder englisch gehalten werden.

Voraussetzungen:

Vorkenntnisse: Analysis I, Analysis II

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

150406 **Proseminar Analysis/Stochastik** *Dehling, Herold*  
 Proseminar InteressentInnen melden sich bitte per Mail unter: herold.dehling@rub.de  
 2 SWS

Beschreibung:

Das Proseminar beschäftigt sich mit Themen der Analysis/Stochastik. Termine werden bekannt gegeben.

150415 **Proseminar Buch der Beweise** *Laures, Gerd*  
 Proseminar Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Die Anmeldefrist ist der 15.09.2021. Der Vorbesprechungstermin  
 2 SWS / 4 wird über Moodle bekannt gegeben.  
 CP

Beschreibung:

Das Proseminar richtet sich besonders an Studierende im Studiengang Bachelor of Arts. Es werden unterschiedliche Themen aus den Gebieten Zahlentheorie, Geometrie, Analysis, Kombinatorik und Graphentheorie behandelt.

Voraussetzungen:

Gute Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra I

Literaturhinweise:

Martin Aigner, Günter Ziegler: Das Buch der Beweise, Springer

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.

150502	<b>Doktorandenseminar: Reading course in pseudoholomorphic curves</b>			
Seminar	Mi 13:00-14:30	IC 03/441	Einzeltermin am 12.01.	<i>Bramham, Barney</i>
	Mi 13:00-14:30	IC 03/441	Einzeltermin am 19.01.	
	Mi 13:00-14:30	IC 03/441	Einzeltermin am 26.01.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 01.02.	
	Mi 13:00-14:30	IC 03/441	Einzeltermin am 02.02.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 08.02.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 15.02.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 22.02.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 01.03.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 08.03.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 15.03.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 22.03.	
	Di 13:30-15:00	IC 03/441	Einzeltermin am 29.03.	

150503	<b>Seminar zu Kurven und Flächen</b>			
Seminar	Mi 10:00-12:00	IA 1/135	Einzeltermin am 13.10.	<i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 03/466	Einzeltermin am 01.12.	
	Do 10:00-14:00	IA 03/466	Einzeltermin am 02.12.	
	Mi 10:00-12:00	IA 03/466	Einzeltermin am 08.12.	
Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Anmeldung per Email an stephanie.cupit@rub.de bis 20. September 2021.				

### Beschreibung:

In diesem Seminar sollen Themenbereiche im Zusammenhang zur Vorlesung über Kurven und Flächen mit Schwerpunkt Flächentheorie behandelt werden.

### Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse in linearer Algebra und Analysis, dokumentiert durch bestandene Prüfungen der Module 1,2 (Analysis, Lineare Algebra).

Des Weiteren wird eine erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Kurven und Flächen vorausgesetzt.

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

150504	<b>Seminar zur Zahlentheorie</b>			
Seminar	Mi 12:00-14:00	HGB 40	Beginn 15.12.	<i>Reineke, Markus</i>
	Mi 12:00-14:00	IC 03/647	Beginn 13.10.	
	Di 14:00-16:00	IA 1/177	Einzeltermin am 07.12.	
	Mi 12:00-14:00	IC 03/647	Einzeltermin am 02.02.	
	Mi 12:00-14:00	HGB 40	Einzeltermin am 02.02.	
Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M. Sc. Interessierte melden sich bitte bis zum 13.8.2021 unter markus.reineke@rub.de an				

### Beschreibung:

Ausgewählte Kapitel der Elementaren Zahlentheorie.

### Literaturhinweise:

Scheid, Frommer: Zahlentheorie.

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

150506	<b>Seminar über Advanced Methods of Deep Learning</b>			
Seminar	InteressentInnen melden sich bitte per Mail unter: asja.fischer@rub.de			<i>Fischer, Asja</i>
2 SWS				

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

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

<http://www.deeplearningbook.org>

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

150508 **Seminar über Topologie**

Seminar Di 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 12.10.

*Schuster, Björn*

2 SWS Di 12:00-14:00 IA 1/75 Einzeltermin am 01.02.

Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: 23.07.2021 um 12 Uhr über Zoom. Der Link zum Zoom-Meeting wird im Moodle-Kurs bekannt gegeben.

Beschreibung:

Im Seminar sollen ausgewählte Ergänzungen und Vertiefungen zur parallel stattfindenden Vorlesung Algebraische Topologie behandelt werden. Einzelne Themen können auch unabhängig von dieser Vorlesung bearbeitet werden.

Voraussetzungen:

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

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

150513 **Seminar über Numerische Verfahren für nichtlineare Schrödinger-Gleichungen**

Seminar Das Seminar richtet sich an Masterstudierende. Die Vorbesprechung findet am 24.09.2021 von 14 Uhr bis 15 Uhr (s.t.) via Zoom statt. Für die Anmeldung zur Vorbesprechung und für die Zoom-Zugangsdaten kontaktieren Sie bitte Patrick Henning ([patrick.henning@rub.de](mailto:patrick.henning@rub.de)). Die weiteren Termine finden nach Vereinbarung statt.

*Henning, Patrick*

Beschreibung:

In diesem Master-Seminar sollen numerische Ansätze zum Lösen nichtlinearer Schrödinger-Gleichungen (vom sogenannten Gross-Pitaevskii-Typ) diskutiert werden. Als wesentliches Anwendungsbeispiel modelliert die Gross-Pitaevskii Gleichung die Formung von Bose-Einstein Kondensaten. Derartige Kondensate entstehen, wenn ein aus Bosonen bestehendes Gas auf Temperaturen abgekühlt wird, die dicht am absoluten Kältenullpunkt liegen. Sie bilden einen eigenen Aggregatzustand und werden dadurch charakterisiert, dass sich fast alle Teilchen überlagern, ununterscheidbar werden und quasi wie ein einziges Superatom verhalten. Thematisch sollen im Seminar die unterschiedlichen Diskretisierungsverfahren vorgestellt und diskutiert werden. Dies umfasst Gradientenabstiegsverfahren für die Berechnung von stabilen stationären Zuständen, als auch masse- und energieerhaltende Zeitintegrationsverfahren für dynamische Zustände. Fokus liegt auf der theoretischen Beschreibung der Verfahren und deren Konvergenzverhalten. Alternativ können aber auch Themen zur Implementierung der Methoden vergeben werden oder zu funktionalanalytischen Fragestellungen zu den Eigenschaften der Gross-Pitaevskii Gleichung.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an Studierende höherer Semester und setzt Kenntnis in Analysis und linearer Algebra voraus, wie sie in den Grundvorlesungen der ersten drei Semester erworben werden. Darüberhinaus baut die Vorlesung auf Techniken und Methoden auf, welche in der "Einführung in die Numerik", der "Numerik I", sowie der "Numerik II" behandelt werden.

Literaturhinweise:

Die genaue Kursliteratur wird in der Vorbesprechung bekanntgegeben und später auch in Moodle aufgelistet.

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

150519 **Seminar über Statistik: Versuchsplanung für Computereperimente** *Dette, Holger*

Seminar Fr 14:00-16:00 HZO 100 Beginn 15.10.

2 SWS Fr 14:00-16:00 HZO 100 Einzeltermin am 04.02.

Dieses Seminar richtet sich an Studierende, die neben den Grundvorlesungen Kenntnisse aus den Vorlesungen Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik und Statistik I verfügen. Eine Vorbesprechung zu dem Seminar findet am 27.07.2021 um 14.00 Uhr per Zoom statt. Der Zoom-Link wird im Moodle-Kurs bekannt gegeben. Interessenten können sich aber auch jederzeit direkt an Prof. Dr. Holger Dette wenden.

Beschreibung:

In vielen Anwendungen, wie z.B. der Klimaforschung oder den Materialwissenschaften, werden heutzutage große Simulationsexperimente durchgeführt, bei denen aus einem hochdimensionalen Input durch ein Computerprogramm verschiedene Outputgrößen berechnet werden. Oft dauern solche Simulationen mehrere Tage, selbst auf den schnellsten heutzutage verfügbaren Großrechnern. In dem Seminar werden wir uns mit der Frage beschäftigen, wie man die Einstellgrößen des Programms geeignet wählt, um in solchen Simulationsrechnungen möglichst gute Ergebnisse zu erzielen. Man spricht dann von einem effizienten Design für das entsprechende Computereperiment.

Obwohl Computereperimente im Prinzip deterministisch sind (d.h. bei gleichem Input ergibt sich auch immer derselbe Output), kommen bei der Bestimmung von effizienten Designs für Computereperimente stochastische Methoden zum Einsatz, die in diesem Seminar besprochen werden sollen.

Aufbauend auf dem Seminar und der Vorlesung Statistik 1 können auch Themen für eine Bachelor-Arbeit vergeben werden.

Literaturhinweise:

- T. Santner, B. Williams, W. Notz: The Design and Analysis of Computer Experiments, Springer Series in Statistics.

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

150522 **Seminar Distributed and Networked Systems** *Bondorf, Steffen*

Seminar Details zur Anmeldung werden auf dnet.rub.de bekannt gegeben.

2 SWS

Beschreibung:

A distributed system consists of a set of independent subsystems that fulfill a specific task in a coordinated fashion. The subsystems rely on a communication network to exchange messages. Besides the basic networking functionality, non-functional aspects such as robustness, dependability and performance need to be provided. This seminar will cover such topics in a conference-style setup.

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

150525 **Seminar zur symmetrischen Kryptographie** *Leander, Nils-Gregor*

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Das Seminar kann auch von Studierenden, die die Diskrete Mathematik I erfolgreich abgeschlossen haben, bzw. jetzt in den Ferien abschließen, belegt werden. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 1.10.2021 bei Prof. Leander: Gregor.Leander@ruhr-uni-bochum.de

Beschreibung:

Wir besprechen aktuelle Forschungsergebnisse in der symmetrischen Kryptographie.

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

150532 **Seminar zu Geometrische Algorithmen** *Buchin, Maïke*

Seminar Das Seminar findet als Blockseminar nach der Vorlesungszeit des WiSe 21/22 statt. Interessierte melden sich bitte per Email bis zum 15.10.2021 bei der Dozentin (Maïke.Buchin@rub.de). Die Themenvergabe erfolgt im Anschluss.

2 SWS

Beschreibung:

Das Seminar behandelt fortgeschrittene Themen der geometrischen Algorithmen. Dabei betrachten wir sowohl exakte als auch approximative Lösungen. Insbesondere werden wir weitere geometrische Datenstrukturen, wie zum Beispiel Partition Trees sehen, sowie verschiedene Möglichkeiten Approximationsalgorithmen für geometrische Algorithmen zu entwickeln, zum Beispiel mit den Techniken sampling oder snapping to a grid.

Voraussetzungen:

Vorlesung Algorithmische Geometrie und/oder Geometrische Algorithmen

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

150540	<b>Seminar über Fortgeschrittene Themen der Topologie</b>	
Seminar	Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Die Anmeldefrist ist der 15.09.2021. Der Vorbesprechungstermin	<i>Laures, Gerd</i>
2 SWS	wird über Moodle bekannt gegeben.	

Beschreibung:

Das Seminar findet in Form eines Reading-Kurses statt. Es richtet sich an Masterstudierende und Doktoranden mit guten Vorkenntnissen in algebraischer Topologie.

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150542	<b>Seminar on Knowledge Graphs</b>	
Seminar	The deadline for the registration will be 10. September 2021. Please send an e-mail to:	<i>Acosta Deibe,</i>
2 SWS	maribel.acosta@rub.de. In the registration, students may include their preferred topics related to Knowledge Graphs (highly recommended).	<i>Maribel</i>

Beschreibung:**General Description**

Knowledge Graphs (KG) allow for representing inter-connected facts or statements annotated with semantics. In KGs, concepts and entities are typically modeled as nodes while their connections are modeled as directed and labeled edges, creating a graph.

In recent years, KGs have become core components of modern data ecosystems. KGs, as building blocks of many Artificial Intelligence approaches, allow for harnessing and uncovering patterns from the data. Currently, KGs are used in the data-driven business processes of multinational companies like Google, Microsoft, IBM, eBay, and Facebook. Furthermore, thousands of KGs are openly available on the web following the Linked Data principles (<https://lod-cloud.net/>).

In this seminar, students will learn about state-of-the-art KG technologies and investigate relevant research problems in that field, including:

- Creating KGs from (semi-)structured or unstructured sources
- Representing facts in KGs: RDF, RDFS, OWL, Property Graphs
- Querying KGs: SPARQL, CypherQL
- KG Quality: metrics and tasks to enhance the quality of KGs
- Vector representations for KGs
- Publication of KGs on the web

**Seminar Organisation**

The seminar includes four mandatory sessions:

1. Kick-off session (start of the semester): Lecture on the foundational technologies of the seminar and presentation on the list of topics.
  2. Preliminary presentation (start of the semester): Seminar participants present initial ideas of the seminar thesis.
  3. Intermediate presentation (mid-semester): Seminar participants report on the progress of their theses.
  4. Final presentation (end of the semester): Seminar participants present their theses and final results.
- In addition to the mandatory appointments, seminar participants may schedule individual meetings with the professor to discuss the progress of the work (highly recommended).

Voraussetzungen:

Basic knowledge about databases or semantic web is highly recommended but not mandatory.

Literaturhinweise:

- Aidan Hogan et al. Knowledge Graphs. 2020. (Sections 1 and 2). <https://arxiv.org/pdf/2003.02320.pdf>
- Further references will be provided depending on the seminar topics

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

- 150544 **Seminar zur symplektischen Geometrie**  
Seminar Mo 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 18.10. *Abbondandolo,*  
2 SWS Mo 16:00-18:00 IA 1/135 Einzeltermin am 31.01. *Alberto*  
Interessierten sollten sich bei [alberto.abbondandolo@rub.de](mailto:alberto.abbondandolo@rub.de) vor dem 31.08.2021 melden.

Beschreibung:

Das Seminar ist eine Einführung in die moderne geometrische Formulierung der klassischen Mechanik, aus der die symplektische Geometrie geboren wurde. Das Seminar ist besonders geeignet für Studierende im Masterstudium, die die Vorlesung Differentialgeometrie gehört haben oder im WiSe hören werden.

Literaturhinweise:

D. McDuff, D. Salamon, "Introduction to symplectic geometry", Oxford Graduate Texts in Mathematics.

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

- 150554 **Seminar für Masterarbeitsstudierende**  
Seminar *Heinzner, Peter*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

- 150560 **Seminar über Real World Cryptanalysis**  
Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc. Das Seminar findet ab dem 15.10.2021 *May, Alexander*  
2 SWS wöchentlich ab 16:00 Uhr statt. Die Anmeldung erfolgt per EMail an Herrn Zweydingler  
([floyd.zweydingler@rub.de](mailto:floyd.zweydingler@rub.de)). Die Vorbesprechung findet am 23.07.2021 um 14:00 statt.

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

- 150561 **Seminar Coxeter groups, Artin groups, Hecke-algebras and related structures**  
Seminar The master seminar is intended to introduce to topics suitable for a master thesis in the field. If you are *Röhrle, Gerhard*  
2 SWS interested in participating, please contact Prof. Dr. Gerhard Röhrle via email '[gerhard.roehrle@rub.de](mailto:gerhard.roehrle@rub.de)' *Neaime, Georges*  
The registration deadline is October 1st, 2021.

Beschreibung:

The seminar is an introduction to Coxeter groups, Artin groups, Garside groups, and related structures. We start by introducing the notion of finite Coxeter groups. Next, we discuss the notion of braid monoids and good elements. Later, we introduce the notion of the Iwahori-Hecke algebras. We will also motivate the study of Coxeter and Artin groups in general. In the next part of the seminar, we discuss the notion of Garside monoids and groups and develop some classical examples. We also establish important properties of Garside groups (such as normal forms and torsion freeness). If time permits, we also show that the usual braid group is linear by using a faithfulness criterion based on the properties of Garside groups.

We start by following some chapters of the book of Meinolf Geck and Goetz Pfeiffer: Characters of finite Coxeter groups and Iwahori-Hecke algebras [1]. If time permits, we discuss the linearity of the usual braid group by reading the paper of Daan Kramer: Braid groups are linear.

The basic references for the seminar are as follows:

- [1] Meinolf Geck and Goetz Pfeiffer: Characters of finite Coxeter groups and Iwahori-Hecke algebras.
- [2] Jon McCammond: The mysterious geometry of Artin groups.
- [3] Dehornoy with Digne, Godelle, Krammer, and Michel: Foundations of Garside theory.
- [4] Daan Kramer: Braid groups are linear.

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

- 150562 **Seminar Satisfiability**  
Seminar *Zeume, Thomas*  
2 SWS



Beschreibung:

Das Erfüllbarkeitsproblem für logische Formeln — lässt sich eine gegebene logische Formel erfüllen? — ist eines der fundamentalen algorithmischen Probleme. Grund hierfür ist, dass sich viele andere wichtige algorithmische Probleme auf verschiedene Varianten des Erfüllbarkeitsproblems reduzieren lassen.

In diesem Seminar im Theoriebereich der Informatik wollen wir uns mit dem Erfüllbarkeitsproblem aus verschiedenen Perspektiven und für verschiedene Logiken beschäftigen.

Der Schwerpunkt wird auf dem Erfüllbarkeitsproblem für aussagenlogische Formeln und dem Erfüllbarkeitsproblem für (eingeschränkte) prädikatenlogische Formeln liegen:

- Das Erfüllbarkeitsproblem für aussagenlogische Formeln (SAT) ist die Grundlage der Theorie der NP-schwierigen Probleme: Jedes Problem aus NP lässt sich auf SAT zurückführen, ist also höchstens so schwierig wie SAT. Fortschritte beim Lösen von SAT übertragen sich deshalb auch in der Praxis oft auf andere Probleme aus NP.

- Das Erfüllbarkeitsproblem für (eingeschränkte) prädikatenlogische Formeln ist unter anderem die Grundlage für das Schlussfolgern in wissensbasierten Systemen und für die formale Verifikation von Hardware und Software. Für allgemeine prädikatenlogische Formeln ist das Erfüllbarkeitsproblem nicht algorithmisch lösbar (formal: unentscheidbar). In der Praxis werden daher oft eingeschränkte Klassen prädikatenlogischer Formeln benutzt, für die sich das Problem noch algorithmisch lösen lässt.

Ziel des Seminars ist es, ein gutes Verständnis dafür zu entwickeln, mit welchen Varianten des Erfüllbarkeitsproblem sich algorithmisch gut umgehen lässt und für welche Art von Problemstellungen dies jeweils hilfreich ist.

**Zielgruppe:**

- Es wird geeignete Vortragsthemen für Bachelor- und Masterstudierende geben.
- Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Personen beschränkt

**Anmeldung:**

- Voranmeldung bis spätestens 29.08.2021 (über Anmeldung im Moodle-Kurs)
- Die Vorbesprechung findet am 30.08.2021 statt (Details werden bei Voranmeldung bekanntgegeben)
- Die verbindliche Anmeldung erfolgt mit Annahme des Vortragsthemas.

Voraussetzungen:

- Erfolgreicher Besuch der Veranstaltung "Theoretische Informatik"
- Wünschenswert: Besuch der Veranstaltung "Logik in der Informatik"

Literaturhinweise:

Einstiegsliteratur für dieses Seminar ist:

- Kroening, D. & O. Strichman. Decision procedures. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016.
- Dechter, R., & Cohen, D. (2003). Constraint processing. Morgan Kaufmann.
- Biere, A., Heule, M., & van Maaren, H. (Eds.). (2009). Handbook of satisfiability (Vol. 185). IOS press.
- Börger, E., Grädel, E., & Gurevich, Y. (2001). The classical decision problem. Springer Science & Business Media.

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

150563

**Seminar zur Algebra**

Seminar	Do 10:00-13:00	IA 02/105	Beginn 25.11.
2 SWS	Do 10:00-12:00	IC 03/447	Beginn 14.10.
	Do 10:00-12:00	IC 03/447	Einzeltermin am 03.02.
	Do 10:00-13:00	IA 02/105	Einzeltermin am 03.02.

Stump, Christian

Vortragsthemen und Details werden über Moodle veröffentlicht. InteressentInnen kontaktieren bitte Dennis Jahn: dennis.jahn@rub.de. Die Anmeldefrist ist Freitag, der 27.08.2021. Eine Vorbesprechung findet am Montag, den 30.08.2021 über Zoom statt. Weitere Informationen finden Sie unter tba.

Beschreibung:

Lie-Gruppen und Lie-Algebren sind in der modernen Mathematik allgegenwärtig. Ihre Untersuchung kombiniert auf elegante Weise Ideen und Notationen aus Algebra, Geometrie und Kombinatorik. In diesem Seminar werden wir Lie-Gruppen und deren Lie-Algebren über ihre Darstellungen und Kombinatorik untersuchen. Wir werden dabei nah an dem Buch "Lie groups, Lie algebras, and representations: An elementary introduction" von B. Hall bleiben und insbesondere den Fokus auf Matrix-Lie-Gruppen legen.

In der ersten Hälfte der Vorträge werden wir die grundlegende Theorie von (Matrix-)Lie-Gruppen und deren Lie-Algebren kennenlernen, inklusive der Baker-Campbell-Hausdorff-Formel. Die Theorie wird von einer detaillierten Diskussion vieler Beispiele begleitet werden. In der zweiten Hälfte werden wir den Fokus auf halb-einfache Lie-Algebren sowie deren Weyl-Gruppen, deren Wurzelsysteme und deren Darstellungen legen.

Ziel des Seminars ist das gemeinsame Erarbeiten eines einheitlichen Bildes der diskutierten Lie-Theorie, Teilnehmer sind zu einer aktiven Teilnahme an allen Vorträgen aufgerufen.

Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss der Basismodule Lineare Algebra I+II und Analysis I+II Weiterhin empfehlen wir ein Grundwissen der Inhalte von Algebra I.

Literaturhinweise:

- B. Hall "Lie groups, Lie algebras, and representations: An elementary introduction", Springer (2003).
- T. Bröcker, T. tom Dieck "Representations of Compact Lie Groups", Springer (1985).
- W. Fulton and J. Harris "Representation theory: A first course" Springer (1991).
- J. Humphreys "Introduction to Lie Algebras and Representation Theory", Springer (1972).

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

150564	<b>Modern Mathematics of Deep Learning</b>					
	Seminar / Vorlesung 2 SWS	InteressentInnen melden sich bitte per Mail bei den Dozenten.				<i>Fischer, Asja Weimar, Markus</i>

Beschreibung:

Deep Learning, als Teilgebiet des maschinellen Lernens, hat in den letzten Jahren überwältigende Durchbrüche in zahlreichen Anwendungsgebieten wie bspw. der Objekt- und Spracherkennung erzielt. In diesem Kurs erarbeiten wir uns in Form eines Reading Course die mathematischen Grundlagen und theoretischen Herausforderungen des Deep Learning anhand eines aktuellen Übersichtsartikels.

Voraussetzungen:

Der Kurs wendet sich an Studierende, die mit den Grundlagen der linearen Algebra, Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut sind. Grundkenntnisse der Funktionalanalysis und Statistik sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

- Berner, J., Grohs, P., Kutyniok, G., Petersen, P. - The Modern Mathematics of Deep Learning. Preprint, 2021, <https://arxiv.org/abs/2105.04026>

**Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften**

150552	<b>HGI-Kolloquium</b>					
	Seminar 2 SWS	Do 10:00-12:00 Do 10:00-12:00	IA 1/75 IA 1/75	Beginn 14.10. Einzeltermin am 03.02.		<i>Kiltz, Eike Leander, Nils-Gregor May, Alexander</i>
150557	<b>Doktorandenseminar</b>					
	Seminar 2 SWS	Fr 14:00-16:00 Fr 14:00-16:00	IA 1/177 IA 1/177	Beginn 08.10. Einzeltermin am 04.02.		<i>Knieper, Gerhard</i>
150574	<b>SFB-Seminar: Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse</b>					
	Seminar 2 SWS					<i>Detle, Holger</i>
150575	<b>Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen</b>					
	Arbeitsgem einschaft 2 SWS	Do 14:00-16:00 Do 14:00-16:00	IA 1/177 IA 1/177	Beginn 07.10. Einzeltermin am 03.02.		<i>Abbondandolo, Alberto Bramham, Barney Knieper, Gerhard Suhr, Stefan Zehmisch, Kai</i>
150570	<b>SPP Research Seminar Ruhr: Interacting Particle Systems and Random Geometries</b>					
	Seminar	Online, the talks are individually announce on the webpage <a href="https://sites.google.com/view/ips-rg/home">https://sites.google.com/view/ips-rg/home</a> .				<i>Thäle, Christoph</i>

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>.

**Praktika**

150580	<b>Informatik-Praktikum</b>					
	Praktikum 4 SWS / 10 CP	Mo 16:00-17:00	HZO 90	Einzeltermin am 11.10.		<i>Korthauer, E.</i>
		Begrenzte Teilnehmerzahl				

Beschreibung:

Diese Veranstaltung führt in die systematische Entwicklung von Software-Systemen ein. Für Studierende der Mathematik mit Schwerpunkt Informatik oder Nebenfach Informatik ist sie obligatorischer Teil des Studiums. Entwurf, Spezifikation und Entwicklung eines größeren Programms wird in Gruppen durchgeführt. Rechnerzugang besteht in einem speziellen Software-Labor der Fakultät. Eine Voranmeldung bei den Dozenten via e-mail ist erwünscht. Der Vorbesprechungs-Termin wird auch durch Aushang auf der Webseite des Dozenten bekanntgegeben.

Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind Kenntnisse der Programmiersprache Java. Idealerweise sollte die hier angebotene Vorlesung "Einführung in die Programmierung" mit Übungen vorher gehört werden. Nötige Literatur wird im Praktikum bereitgestellt.

Module: B.Sc. Modul 5: Informatikpraktikum  
Nebenfach Praktikum

150582	<b>Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art</b>								
	Praktikum	Do 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 21.10.					<i>Rolka, Katrin</i>
	5 CP	Do 10:00-12:00	IA 1/109	Einzeltermin am 03.02.					
		Praktikum richtet sich an Studierende des B.A. Eine Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 30.09.2021 von 10-12 Uhr statt. Beginn der Vorlesung ist der 21.10.2021. Anmeldung bis zum 15.09.2021 per E-Mail (katrin.rolka@rub.de). Die Vergabe der Plätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen.							

Beschreibung:

Die Studierenden lernen in der Veranstaltung fachdidaktische Grundlagen kennen und sollen vor diesem Hintergrund Projektmaterial für die Arbeit mit Schülerinnen und Schülern entwickeln. Im Rahmen einer Praxisphase begleiten die Studierenden Schülerinnen und Schüler 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:

- Anfängermodule zur Lineare Algebra und Analysis

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

150583	<b>Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik – Schulprojekte der besonderen Art</b>								
	Praktikum	Praktikum richtet sich an Studierende des B.A. Anmeldung bis zum 22.08.2021 per E-Mail mit Angaben zur Motivation (ca. 1 Seite) an michael.kallweit@rub.de							
	5 CP								<i>Kallweit, Michael</i>

Beschreibung:

Bei diesem Praktikum handelt es sich um die Umsetzung von Projekten mit Schüler\*innen (SEK II) an der Gesamtschule Hattingen. 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 2021 bis Februar 2022 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.

150600a **Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1)**

Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 14.10.  
 2 SWS / 3 Do 16:00-18:00 IA 1/53 Einzeltermin am 03.02.  
 CP Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2022 möglich.

*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 werden aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II erarbeiten. 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 19.09.2021.

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1.Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2022 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150601 **Didaktik der Linearen Algebra**

Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 21.10.  
 2 SWS Do 14:00-16:00 IA 1/109 Einzeltermin am 03.02.  
 Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Eine digitale Zuschaltung zu der Veranstaltung ist möglich.

*Kallweit, Michael*

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 ermöglichen. Zudem werden auch konkrete unterrichtspraktische Vorschläge (schüler- und problemorientierter Unterricht, kriteriengeleitete Planung) erarbeitet. Diese berücksichtigen dabei insbesondere auch mediendidaktische Aspekte der Digitalisierung.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 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 22.10.  
 2 SWS / 3 Fr 14:00-16:00 IA 1/53 Einzeltermin am 04.02.  
 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
  - 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 19.09.2021.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150614	<b>Begleitseminar zum Praxissemester (2)</b>			
Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 22.10.	<i>Reeker, Holger</i>
2 SWS / 3 CP	Fr 14:00-16:00	IA 1/109	Einzeltermin am 04.02.	

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
  - 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 19.09.2021.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150615	<b>Begleitseminar zum Praxissemester (3)</b>			
Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 22.10.	<i>Brüning, Martin</i>
2 SWS / 3 CP	Fr 14:00-16:00	IA 1/135	Einzeltermin am 04.02.	

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
  - 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 19.09.2021.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150623	<b>Einführung in die Mathematikdidaktik</b>			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 19.10.	<i>Rolka, Katrin</i>
2 SWS	Di 10:00-12:00	IA 1/109	Einzeltermin am 01.02.	
Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Eine digitale Zuschaltung zu der Veranstaltung ist möglich. Beginn der Vorlesung ist der 19.10.2021				

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 aus den Bereichen der Lernschwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern sowie der Bewertungs- und Beurteilungskultur. Eine Anmeldung ist im Vorfeld nicht erforderlich.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

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

150636 **Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht**

Vorlesung Mi 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 13.10.

*Kallweit, Michael*

2 SWS Mi 14:00-16:00 IA 1/75 Einzeltermin am 02.02.

Die Vorlesung findet in Präsenz statt. Eine digitale Zuschaltung zu der Veranstaltung ist möglich. In dieser Veranstaltung kann der Software-Kompetenz-Nachweis erworben werden.

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken: In NRW ist der Einsatz von grafikfähigen Taschenrechnern seit dem Sommer 2014 in der Gymnasialen Oberstufe Pflicht, und auch Computer-Algebra-Systeme, Tabellenkalkulation und Dynamische Geometrie-Software haben sich ihren Platz erobert. Doch die fortschreitende Digitalisierung ist mehr als ein Technikthema. Die Schule braucht neue sinnvolle Ansätze des Lernens und der Didaktik. Die Vorlesung beschäftigt sich mit didaktischen Konzepten zur digitalen Gestaltung von Schule sowie Unterricht und gibt eine Einführung in gängige Geräte und Programme, die in integrierten Übungen ausprobiert werden.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach B.A. Studium oder ggf. letztes B.A.-Semester

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

150637 **Seminar zur Didaktik der Analysis**

Seminar Do 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 14.10.

*Kallweit, Michael*

2 SWS Do 08:00-10:00 IA 1/109 Einzeltermin am 03.02.

Termine werden später bekannt gegeben. Die Vergabe der Plätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Anmeldung per E-Mail an: michael.kallweit@rub.de

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Differenzial- und Integralrechnung einer Veränderlichen für den Unterricht aufzubereiten. Dazu werden zunächst anschauliche Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis einnehmen, indem Modellierungen zum Beispiel aus den Bereichen Technik, Wirtschaft und Sport diskutiert werden. Auch der Computereinsatz im Analysisunterricht wird thematisiert. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren z.B. von Zentralabituraufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden. Eventuelle fachliche Kenntnislücken zur Analysis einer Veränderlichen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbstständig an Hand der Standardwerke von Forster, Behrendsen oder Königsberger schließen.

Literaturhinweise:

Brüning, A.: Handbuch zur Analysis. Hannover 1994 (Schroedel Schulbuchverlag)  
 Büchter, A. & Henn, H.-W.: Elementare Analysis. Von der Anschauung zur Theorie. Heidelberg 2010 (Spektrum Akademischer Verlag)  
 Danckwerts, R. & Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006 (Spektrum Akademischer Verlag)  
 Haas, N. & Morath, H.: Anwendungsorientierte Aufgaben für die Sekundarstufe II, Braunschweig 2005 (Schroedel)  
 Hinrichs, G.: Modellierung im Mathematikunterricht, Heidelberg 2008 (Spektrum Akademischer Verlag)  
 Ausgewählte Beiträge aus Fachzeitschriften

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150638	<b>Seminar zur Inklusion durch digitale Medien im Mathematikunterricht</b>				
Seminar	Di 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 19.10.		<i>Rolka, Katrin</i>
2 SWS	Di 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 01.02.		

Das Seminar findet in Präsenz statt. Eine digitale Zuschaltung zu der Veranstaltung ist möglich. Dieses Seminar können sich Studierende für den Bereich Schlüsselkompetenzen anrechnen lassen. Anmeldung bis zum 15.09.2021 per E-Mail (katrin.rolka@rub.de). Die Vergabe der Plätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Beginn: 19.10.2021

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende im Master of Education. Die Studierenden sichten bestehendes Material und entwickeln auf dieser Grundlage einen Projekttag für Schülerinnen und Schüler. Dabei berücksichtigen sie gleich zwei der aktuellen Herausforderungen im deutschen Bildungssystem: Inklusion und Digitalisierung. Zunehmend mehr Schülerinnen und Schüler mit ganz unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und -bedürfnissen werden an allgemeinen Schulen unterrichtet, sodass die Studierenden zunächst entsprechende Konzepte und Theorien zum Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht kennenlernen. Gleichzeitig sollen in die Konzeption des Projekttages Überlegungen einfließen, wie der Einsatz digitaler Medien Schülerinnen und Schülern mit besonderen Lernbedürfnissen sowohl einen fachlichen Zugang als auch eine soziale Teilhabe mit Blick auf den mathematischen Inhalt ermöglichen kann. Der konzipierte Projekttag soll nach Möglichkeit von den Studierenden im Alfred Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum mit inklusiven Schulklassen aus der Umgebung durchgeführt werden.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA-Studium und Einführung in die Mathematikdidaktik

Literaturhinweise:

Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

**Oberseminare / Kolloquien**

150900	<b>Oberseminar über Algebraische Lie Theorie</b>				
Oberseminar	Mo 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 11.10.		<i>Kus, Deniz Reineke, Markus Röhrle, Gerhard</i>
2 SWS	Mo 16:00-18:00	IA 1/109	Einzeltermin am 31.01.		

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150901	<b>Oberseminar über Mathematische Physik und Stochastik</b>				
Oberseminar	n. V.				<i>Külske, Christof</i>
2 SWS					

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150902	<b>Oberseminar über Algebraische Geometrie</b>				
Oberseminar	Mo 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 06.12.		<i>Flenner Kus, Deniz Reineke, Markus</i>
ar	Di 12:00-14:00	HGA 30	Beginn 14.12.		
2 SWS	Mo 12:00-14:00	IA 1/75	Einzeltermin am 31.01.		
	Di 12:00-14:00	HGA 30	Einzeltermin am 01.02.		

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150904	<b>Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen</b>				
Oberseminar	Do 16:00-18:00	IA 1/117	Beginn 25.11.		<i>Dehling, Herold</i>
2 SWS	Do 16:00-18:00	IA 1/117	Einzeltermin am 03.02.		

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150905 **Oberseminar Kombinatorik**  
Obersemin Di 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 12.10. *Stump, Christian*  
ar Di 16:00-18:00 IB 3/73. Einzeltermin am 01.02.
- 150906 **Oberseminar über Theoretische Informatik**  
Obersemin Fr 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 08.10. *Buchin, Maike*  
ar Fr 10:00-12:00 IA 1/75 Einzeltermin am 04.02. *Zeume, Thomas*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150907 **Oberseminar Statistik**  
Obersemin Do 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 07.10. *Dette, Holger*  
ar Do 14:00-16:00 IA 1/75 Einzeltermin am 03.02. *Lederer, Johannes*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150908 **Oberseminar Topologie**  
Obersemin Do 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 07.10. *Laures, Gerd*  
ar Do 16:00-18:00 IB 3/73. Einzeltermin am 03.02. *Schuster, Björn*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150909 **Oberseminar über Kryptographie**  
Obersemin Fr 10:30-12:00 ND 03/99 Beginn 08.10. *Kiltz, Eike*  
ar Fr 10:30-12:00 ND 03/99 Einzeltermin am 04.02. *Leander,*  
2 SWS *Nils-Gregor*  
*May, Alexander*  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**  
Obersemin *Heinzner, Peter*  
ar *Winkelmann, Jörg*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**  
Obersemin Di 12:00-14:00 IA 1/135 Beginn 05.10. *Heinzner, Peter*  
ar Di 10:00-12:00 IA 1/181 Einzeltermin am 23.11. *Cupit-Foutou,*  
2 SWS Mi 14:00-16:00 IA 02/445 Einzeltermin am 24.11. *Stéphanie*  
Di 12:00-14:00 IA 1/135 Einzeltermin am 01.02.  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150912 **Oberseminar zur Numerik**  
Obersemin Fr 14:00-16:00 IB 1/103. Einzeltermin am 21.01. *Henning, Patrick*  
ar n. V. *Weimar, Markus*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150914 **Oberseminar statistische Theorie**  
Obersemin *Lederer, Johannes*  
ar
- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**  
Obersemin Do 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 14.10. *Thäle, Christoph*  
ar Di 14:00-16:00 IA 1/109 Einzeltermin am 07.12.  
Do 14:00-16:00 IA 1/135 Einzeltermin am 03.02.
- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 05.10. *Abbondandolo,*  
ar Di 13:30-19:00 ID 04/445. Einzeltermin am 14.12. *Alberto*  
2 SWS Di 16:00-18:00 IA 1/53 Einzeltermin am 01.02. *Bramham, Barney*  
*Knieper, Gerhard*  
*Suhr, Stefan*  
*Zehmisch, Kai*



Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150921 **Oberseminar Kryptanalyse**  
 Oberseminar  
 2 SWS  
 May, Alexander  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150922 **Oberseminar Symmetrische Kryptographie**  
 Oberseminar n. V.  
 ar  
 2 SWS  
 Leander,  
 Nils-Gregor  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150923 **Oberseminar Theoretische Kryptographie**  
 Oberseminar  
 ar  
 2 SWS  
 Kiltz, Eike  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150925 **Oberseminar Mathematikdidaktik**  
 Oberseminar Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 20.10.  
 ar Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Einzeltermin am 02.02.  
 Rolka, Katrin
- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**  
 Oberseminar Mo 14:00-16:00 IC 03/449 Beginn 08.11.  
 ar Mo 14:00-16:00 IC 03/449 Einzeltermin am 31.01.  
 2 SWS  
 Röhrle, Gerhard  
 Stump, Christian  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150928 **Oberseminar über die Steinsche Methode**  
 Oberseminar Termine n.V.  
 ar  
 2 SWS  
 Eichelsbacher,  
 Peter
- 150930 **Interdisziplinäres Kolloquium zur Didaktik der Mathematik und der Naturwissenschaften**  
 Kolloquium Do, 16:00-18:00 Uhr, NB 03/239 (Alfried-Krupp Schülerlabor)  
 2 SWS  
 Otto, Karl-Heinz  
 Rolka, Katrin  
 Sommer, Katrin  
Beschreibung:  
 Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich.
- 150931 **Oberseminar CASA Seminar: Differential Privacy**  
 Oberseminar Do 16:00-17:30 Beginn 14.10.  
 ar  
 Dette, Holger  
 May, Alexander