

## XV. Fakultät für Mathematik – Wintersemester 20/21

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 01.10.2020 unter Vorbehalt!

### Vorkurse in Mathematik

Eine Anmeldung zu - Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik, - Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften, - Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik, - Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften ist nicht notwendig; die organisatorischen Einzelheiten werden in den ersten Veranstaltungen bekannt gegeben.

150070 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik**  
 Vorkurs Beginn: 5.10.2020 Weitere Informationen werden auf folgender Seite bekannt gegeben: *Bramham, Barney*  
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> *Winkelmann, Jörg*

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

150071 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik**  
 Vorkurs Weitere Informationen und genaue Zeiten werden auf folgender Seite bekannt gegeben:  
 2 CP <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

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

150072 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> *Härterich, Jörg*  
 3 CP

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) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikanforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen.

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

150073 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs Nähere Informationen und genaue Zeiten siehe:  
 2 CP <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

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

150074 **Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler**  
 Vorkurs

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

150076 **Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**  
 Vorkurs Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> *Dehling, Herold*  
 3 CP

Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik

150077 **Übungen zu Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**  
 Übung Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>  
 2 SWS / 2  
 CP

Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik

150078 **Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**  
 Vorkurs Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> *Püttmann, Thomas*  
 3 CP

Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

150079 **Übungen zu Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**

Vorkurs Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>  
2 CP

Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

**Lehrveranstaltungen in Mathematik für Studierende der Angewandten Informatik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Psychologie**

Änderungen der hier angegebenen Zeiten und Räume, insbesondere bei den Übungsgruppen, werden zu Beginn des Semesters 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> bekannt gegeben.

125500 **Mathematics - Mathematical Aspects of Differential Equations and Numerical Mathematics (MSc-CE-P01)**

|           |                |            |                        |  |
|-----------|----------------|------------|------------------------|--|
| Vorlesung | Mi 10:00-12:00 | IA 02/461. | Beginn 28.10.          | <i>Röhrle, Gerhard<br/>Egidi, Michela<br/>Sercombe, Damian</i> |
| mit Übung | Do 10:00-12:00 | IA 02/461. | Beginn 05.11.          |  |
| 4 SWS / 6 | Do 10:00-12:00 | HMA 40     | Einzeltermin am 12.11. |  |
| CP        | Fr 08:00-12:00 | HGD 10     | Einzeltermin am 28.05. |  |
|           | Fr 08:00-12:00 | HGD 20     | Einzeltermin am 28.05. |  |
|           | Mo 14:00-18:00 | HGD 30     | Einzeltermin am 30.08. |  |

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 **Adaptive Finite Element Methods (MSc-CE-WP17)**

|           |                |               |                       |
|-----------|----------------|---------------|-----------------------|
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | Beginn 27.10. | <i>Weimar, Markus</i> |
| mit Übung | Mi 15:00-17:00 | Beginn 28.10. |                       |

4 SWS

Beschreibung:

1st week: Introduction  
Need for efficient solvers; drawbacks of classical solvers; need for error estimation; drawbacks of classical a priori error estimates; need for adaptivity; outline  
2nd week – 4th week: Notation  
Model differential equations; variational formulation; Sobolev spaces, their norms and properties; finite element partitions and basic assumptions; finite element spaces; review of most important examples; review of a priori error estimates  
5th – 6th week: Basic a posteriori error estimates  
Equivalence of error and residual; representation of the residual; upper bounds on the residual; lower bounds on the residual; local and global bounds; review of general structure; application to particular examples  
7th week: A catalogue of error estimators  
Residual estimator; estimators based on local problems with prescribed traction; estimators based on local problems with prescribed displacement: hierarchical estimates; estimators based on recovery techniques; equilibrated residuals; comparison of estimators  
8th week: Mesh adaptation  
General structure of adaptive algorithms; marking strategies; subdivision of elements; avoiding hanging node; convergence of adaptive algorithms  
9th -10th week: Data structures  
Local and global enumeration of elements and nodes; enumeration of edges and faces; neighbourhood relation; hierarchy of grids; refinement types; derived structures for higher order elements and for matrix assembly  
11th – 12th week: Stationary iterative solvers  
Review of classical methods and of their drawbacks; taking advantage of adaptivity; conjugate gradients; need for preconditioning; suitable preconditioners  
13th – 14th week: Multigrid methods  
Why do classical methods fail; spectral decomposition of errors and consequences for iterative solutions; multigrid idea; generic structure of multigrid algorithms; basic ingredients of multigrid algorithms; role of smoothers; examples of suitable smoothers

150100 **Mathematik I für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**

|           |                |               |                     |
|-----------|----------------|---------------|---------------------|
| Vorlesung | Mo 14:00-16:00 | Beginn 09.11. | <i>Laures, Gerd</i> |
| 4 SWS     | Mi 08:00-10:00 | Beginn 04.11. |                     |

Module: Mathematik I

- 150101 **Übungen zu Mathematik I für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**
- Übung Der Übungsbetrieb findet häufig in Präsenz auf dem Campus und digital über Zoom statt. Die Übungen  
2 SWS in Präsenz auf dem Campus finden in Blöcken mit der Mechanik statt. In den digitalen Übungen wird in  
Kleingruppen gemeinsam an Aufgaben gearbeitet. Weitere Informationen zu den Übungsterminen  
finden Sie im Moodle-Kurs der Vorlesung.
- Düren, Yannick Till  
Kukul, Maxim  
Neuhaus, Johanna  
Ozornova,  
Viktoriya  
Püttmann, Annett  
Zöller, Christian*
- Module: Mathematik I
- 150104 **Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM**
- Vorlesung Do 12:00-14:00 Beginn 29.10. *Dehling, Herold*  
2 SWS Mi 07:30-10:00 HMA 10 Einzeltermin am 10.03.  
Mi 07:30-10:00 HZO 10 Einzeltermin am 10.03.  
Mi 07:30-10:00 HZO 30 Einzeltermin am 10.03.  
Mi 07:30-10:00 HZO 40 Einzeltermin am 10.03.  
(davon durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele)
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150105 **Übungen zu Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM**
- Übung Die Übungsgruppen finden digital statt. Die Termine und weitere Informationen sind im Moodle-Kurs  
1 SWS der Vorlesung zu finden. *Barhoumi-Andr an  
i, Yacine  
Kroll, Marius  
Schuster, Christian*
- 150106 **Numerische Mathematik f ur Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**
- Vorlesung Fr 12:00-14:00 Beginn 30.10. *Lipinski, Mario*  
2 SWS Mi 17:00-20:00 HGA 10 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HGB 10 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HGD 20 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HMA 10 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HMA 20 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HNC 10 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HNC 20 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HNC 30 Einzeltermin am 24.02.  
Mi 17:00-20:00 HZO 70 Einzeltermin am 24.02.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150107 **Übungen zu Numerische Mathematik f ur Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**
- Übung Mo 16:00-18:00 Beginn 26.10. *Lipinski, Mario*  
2 SWS Mi 14:00-16:00 Beginn 28.10.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150108 **Mathematische Statistik f ur Bauingenieure**
- Vorlesung Di 10:00-12:00 Beginn 27.10. *Dehling, Herold*  
2 SWS Mo 07:30-10:00 HZO 10 Einzeltermin am 08.03.
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150109 **Übungen zu Mathematische Statistik f ur Bauingenieure**
- Übung Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Schmidt, Sara*  
1 SWS
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150110 **Mathematik 1 f ur ET / IT**
- Vorlesung Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Lipinski, Mario*  
6 SWS
- Module: Mathematik 1  
Mathematik 1  
Mathematik A
- 150111 **Übungen zu Mathematik 1 f ur ET / IT**
- Übung Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Lipinski, Mario*  
2 SWS *Püttmann, Annett*

Module: Mathematik 1  
Mathematik 1

150114 **Mathematik 3 für ET / IT und ITS**  
Vorlesung Di 08:00-10:00 Beginn 27.10. *Püttmann, Annett*  
2 SWS

Module: Mathematik 3  
Mathematik 3  
Mathematik C

150115 **Übungen zu Mathematik 3 für ET / IT und ITS**  
Übung *Laszkiewicz, Mike*  
2 SWS *Püttmann, Annett*

Beschreibung:

Nähere Informationen zu den digital stattfindenden Übungen sind im Moodle-Kurs zur Veranstaltung zu finden.

Module: Mathematik 3  
Mathematik 3

150120 **Mathematik für Physiker I**  
Vorlesung Mo 12:00-14:00 Beginn 09.11. *Härterich, Jörg*  
4 SWS Mi 08:00-10:00 Beginn 04.11.  
Fr 12:00-15:00 HID Einzeltermin am 26.02.  
Fr 12:00-15:00 HNC 20 Einzeltermin am 26.02.  
Fr 12:00-15:00 HZO 60 Einzeltermin am 26.02.  
Do 10:00-13:00 HZO 50 Einzeltermin am 15.04.

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

150121 **Mathematik für Physiker I (Übungen)**  
Übung Mo 12:00-14:00 HIB Beginn 16.11. *Härterich, Jörg*  
2 SWS Mo 12:00-15:00 NB 2/99 Beginn 09.11.  
Mo 13:00-15:00 HZO 30 Beginn 16.11.  
Di 12:00-15:00 NB 2/99 Beginn 10.11.  
Di 12:30-14:30 HZO 50 Beginn 17.11.  
Mi 10:00-12:00 NB 2/158 Beginn 28.10.

Beschreibung:

Nähere Informationen zur Organisation der Veranstaltung sind im zugehörigen Moodle-Kurs zu finden.

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

150124 **Mathematik für Physiker und Geophysiker III**  
Vorlesung Mi 12:00-14:00 Beginn 28.10. *Knieper, Gerhard*  
4 SWS Fr 12:00-14:00 Beginn 30.10.

Module: Mathematik III

150125 **Mathematik für Physiker und Geophysiker III (Übungen)**  
Übung Mo 14:00-16:00 Beginn 02.11. *Brammen, Oliver*  
2 SWS Di 08:00-10:00 Beginn 03.11. *Klempnauer,*  
*Stefan*  
Mi 14:00-16:00 Beginn 04.11. *Schulz, Benjamin*  
*Herbert*

Beschreibung:

Die Übungen finden digital statt.

Module: Mathematik III

- 150128 **Mathematik I für Informatiker und ITS**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 Beginn 03.11. *Leander,*  
 Mi 10:00-12:00 Beginn 28.10. *Nils-Gregor*
- Module: Mathematik 1
- 150129 **Übungen zu Mathematik I für Informatiker und ITS**  
 Übung *Gnedin, Wassilj*  
*Lukovnikov, Denis*  
*Meißner, Daniel*
- Beschreibung:
- 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 10:00-12:00 Beginn 09.11. *Bissantz, Nicolai*  
 3 SWS Mo 13:00-14:00 Beginn 09.11.  
 Die Anmeldung zur Veranstaltung erfolgt durch Anmeldung zum zur Veranstaltung gehörenden Kurs in Moodle und ist vom 26.10.2020 bis zum 10.11.2020 um 12:00 Uhr möglich.
- Beschreibung:
- Die Vorlesung beginnt am 09.11.2020 und findet online per Zoom-Meetings + Material in Moodle statt. Eine Einladung für die erste Zoom-Sitzung am 09.11.2020 finden Sie im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Beginn ist 10:15 Uhr. Dort erhalten Sie weitere Informationen zur Vorlesung und den Übungen. Die Übungen beginnen am 10.11.2020 bzw. 11.11.2020.
- 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 Die Übungen beginnen am 10.11.2020 bzw. 11.11.2020. Weitere Informationen zu den genauen *Meier, Kathrin*  
 2 SWS Terminen finden Sie im Moodle-Kurs.
- Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)
- 150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Vorlesung Di 08:00-10:00 Beginn 27.10. *Bissantz, Nicolai*  
 2 SWS Bitte beachten Sie Hinweise zu möglichen Änderungen im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Die Anmeldung zur Veranstaltung erfolgt durch Anmeldung zum zur Veranstaltung gehörenden Kurs in Moodle und ist vom 19.10.2020 bis zum 2.11.2020 um 12:00 Uhr möglich.
- Beschreibung:
- Die Vorlesung beginnt am 27.10.2020 und findet online per Zoom-Meetings + Material in Moodle statt. Eine Einladung für die erste Zoom-Sitzung am 27.10.2020 finden Sie im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Beginn ist 08:30 Uhr. Dort erhalten Sie weitere Informationen zur Vorlesung und den Übungen. Die Übungen finden ebenfalls online statt und beginnen am 2.11.2020.
- Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)
- 150135 **Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**  
 Übung Die Übungen finden online statt und beginnen am 2.11.2020. Weitere Informationen zu den genauen *Bergmann,*  
 2 SWS Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Sebastian*
- Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)  
 Statistik  
 Statistik (2007)
- 150140 **Mathematik für Biologen**  
 Vorlesung Mi 14:00-16:00 Beginn 04.11. *Kacso, Daniela*  
 3 SWS Do 10:00-11:00 Beginn 05.11.

Beschreibung:

Nähere Informationen zur Organisation der Veranstaltung und den die Vorlesung begleitenden Übungen finden Sie im Moodle-Kurs.

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

150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**

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

*Gusakova, Anna  
Kacso, Daniela*

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

150144 **Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R**

Vorlesung Mo 08:00-11:30 HIC Einzeltermin am 15.02.  
mit Übung Di 08:00-11:30 HIC Einzeltermin am 16.02.  
2 SWS / 3 Mi 08:00-11:30 HIC Einzeltermin am 17.02.  
CP Do 08:00-11:30 HIC Einzeltermin am 18.02.  
Fr 08:00-11:30 HIC Einzeltermin am 19.02.  
Mo 08:00-11:30 HZO 40 Einzeltermin am 22.02.  
Mi 08:00-11:30 HNC 30 Einzeltermin am 24.02.  
Blockkurs 15.02.-24.02.21. Nähere Informationen folgen. Bitte beachten Sie Hinweise zu möglichen Änderungen im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Die Anmeldung zum Moodle-Kurs ist in den 14 Tagen vor dem ersten Vorlesungstermin ohne Kennwert möglich.

*Bissantz, Nicolai*

Beschreibung:

Teil 1: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R  
(Vorlesung) 15.2.-24.02.2021 (außer Samstag, Sonntag und mit Ausnahme des 23.2.21) jeweils  
08:20-09:50 Uhr

Teil 2: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R  
(Übung) 15.02.-24.02.2021 (außer Samstag, Sonntag und mit Ausnahme des 23.2.21) jeweils  
10:05-11:35 Uhr

Im Kurs über Angewandte Statistische Methoden für die Biologie mit R erlernen die Teilnehmer/innen die computergestützte Datenanalyse mit dem Statistik-Programm R. Dabei wird besonderer Wert auf eine unmittelbare Umsetzung der Verfahren aus Daten aus dem biologischen Bereich gelegt werden.

Tag 1: Wiederholung/Schnellstart Statistischer Grundbegriffe

Tag 2: Umgang mit dem Computerprogramm 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 (Lineare Regression, ANOVA, etc.)

Tag 6: Fortgeschrittene Statistische Methoden mit R (multivariate Methoden, resamplingbasierte Verfahren, Versuchsplanung)

Tag 7: Fallstudien An den Tagen 1-6 werden jeweils Vorlesungseinheiten mit in Echtzeit vorgeführten Beispielauswertungen mit R am Rechner kombiniert, die dabei auf das jeweilige statistische Problem fokussiert sind.

Am Tag 7 werden 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  
Angewandte statistische Methoden für Biologen mit R

150150 **Mathematik für Chemiker I**

Vorlesung Mo 09:00-10:00 Beginn 09.11.  
3 SWS Fr 12:00-13:00 Beginn 06.11.

*Glasmachers, Eva*

Beschreibung:

Die digitale Vorlesung (über Zoom) begleitenden Übungen finden teils in Präsenz und teils digital statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.

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 | Di 11:00-14:00 | HNC 10 | Beginn 27.10. | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| 1 SWS | Di 11:00-14:00 | HNC 20 | Beginn 27.10. |                         |
|       | Di 12:00-13:00 | HNC 30 | Beginn 10.11. |                         |
|       | Mi 09:00-10:00 | HNC 10 | Beginn 04.11. |                         |
|       | Mi 09:00-10:00 | HNC 30 | Beginn 04.11. |                         |

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

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 |  |  |  | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| 1 SWS |  |  |  |                         |

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 | Beginn 10.11. | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 4 SWS     | Do 14:00-16:00 | Beginn 05.11. |                       |

Beschreibung:

Die Vorlesungen und die Übungen finden digital über Zoom statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs zur Veranstaltung zu finden.

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

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

|       |  |                       |
|-------|--|-----------------------|
| Übung | Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. | <i>Ryvkin, Leonie</i> |
| 2 SWS |  |                       |

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

150174 **(Statistische) Methodenlehre III**

|           |   |               |                          |
|-----------|---|---------------|--------------------------|
| Vorlesung | Do 16:00-18:00  | Beginn 05.11. | <i>Lederer, Johannes</i> |
| 2 SWS     | Für weitere Informationen siehe LV-Nr. 112151. Beginn der Vorlesung ist der 05.11.2020. |               |                          |

Voraussetzungen:

Die Vorlesung setzt Kenntnisse aus der Vorlesung "Methodenlehre I" und "Methodenlehre II" voraus. Der Besuch der begleitenden Übung, in der Inhalte des Vorlesungsstoffes aufgearbeitet und Fragen zum behandelnden Stoffgebiet beantwortet werden, und des Tutoriums, in dem die Inhalte der Vorlesung mit dem Programmpaket R weiter vertieft werden, ist dringend empfohlen.

150175 **Übungen zu (Statistische) Methodenlehre III**

|       |                     |                         |
|-------|---------------------|-------------------------|
| Übung | siehe LV-Nr. 112152 | <i>Huang, Shih-Ting</i> |
| 1 SWS |                     |                         |

150180 **Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten**

|           |  |                          |
|-----------|--|--------------------------|
| Vorlesung |  | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| 3 SWS     |  |                          |

## Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

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

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

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

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

Beschreibung:

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

Ein eigenes Notebook wäre wünschenswert, ist aber keine Voraussetzung.

Voraussetzungen:

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

|        |                   |                                   |                        |
|--------|-------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 150200 | <b>Analysis I</b> |                                   | <i>Bramham, Barney</i> |
|        | Vorlesung         | Mi 10:00-12:00      Beginn 11.11. |                        |
|        | 4 SWS             | Do 14:00-16:00      Beginn 05.11. |                        |

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 2021 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 | <b>Übungen zu Analysis I</b> |                                   | <i>Beckschulte,<br/>Franziska<br/>Härterich, Jörg<br/>Knak, Sonja<br/>Ojeda Santana,<br/>Juan Salvador<br/>Pirnapasov, Abror<br/>Sporbeck, Kevin</i> |
|        | Übung                        | Di 08:00-12:00      Beginn 03.11. |  |
|        | 2 SWS                        | Mi 14:00-18:00      Beginn 04.11. |  |
|        |                              | Do 08:00-12:00      Beginn 05.11. |  |
|        |                              | Fr 10:00-14:00      Beginn 06.11. |  |

Beschreibung:

Jede(r) Studierende wählt einen Präsenzblock pro Woche, in dem Übungen zu Linearer Algebra (ca.1SWS), Analysis(ca. 1 SWS) sowie ergänzende Unterstützungsangebote (ca 1 SWS) stattfinden. Für Studierende, die nicht zur Uni kommen können, wird eine digitale Alternative angeboten. Zusätzlich finden digitale Übungen (1h) über Zoom statt. Nähere Infomationen sind im Moodle-Kurs der "Analysis I" zu finden.

|        |                    |  |                                 |
|--------|--------------------|--|---------------------------------|
| 150202 | <b>Analysis II</b> |  | <i>Eichelsbacher,<br/>Peter</i> |
|        | Vorlesung          | Di 12:00-14:00      Beginn 27.10.              |                                 |
|        | 4 SWS              | Fr 08:00-12:00      Beginn 30.10.              |                                 |
|        |                    | Fr 16:00-18:00      HIA Einzeltermin am 23.10. |                                 |

Beschreibung:

Die Veranstaltung setzt die Veranstaltung Analysis I aus dem Sommersemester 2020 fort. Behandelt werden die folgenden Themen: Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und die Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Präsenzblöcke der Veranstaltung werden von einer digitalen Vorlesung und digitalen Übungen über Zoom begleitet. Nähere Informationen sind im Moodle der "Analysis II" zu finden.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Literaturangaben erfolgen in der Vorlesung.

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

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| 150203 | <b>Übungen zu Analysis II</b>   |  |  |
| Übung  | Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung. |  | <i>Butzek, Marius<br/>Kleemann, Carolin<br/>Rednoß, Benedikt</i> |
| 2 SWS  |   |  |  |

|              |                     |               |                      |
|--------------|---------------------|---------------|----------------------|
| 150204       | <b>Analysis III</b> |               |                      |
| Vorlesung    | Mo 10:00-12:00      | Beginn 26.10. | <i>Detle, Holger</i> |
| 4 SWS / 9 CP | Do 10:00-12:00      | Beginn 29.10. |                      |

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

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| 150205 | <b>Übungen zu Analysis III</b>  |  |  |
| Übung  | Übungen über Zoom zu verschiedenen Terminen. Nähere Informationen sind im Moodle der Veranstaltung zu finden. |  | <i>Bastian, Patrick<br/>Heiny, Johannes<br/>Kutta, Tim Manfred</i> |
| 2 SWS  |   |  |  |

|           |  |                               |                         |
|-----------|--|-------------------------------|-------------------------|
| 150206    | <b>Lineare Algebra und Geometrie I</b> |                               |                         |
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00                         | Beginn 02.11.                 | <i>Winkelmann, Jörg</i> |
| 4 SWS     | Di 14:00-16:00                         | Beginn 03.11.                 |                         |
|           | Sa09:00-13:00                          | HZO 10 Einzeltermin am 08.05. |                         |
|           | Sa09:00-13:00                          | HZO 20 Einzeltermin am 08.05. |                         |

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 | <b>Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie I</b> |                |               |  |
|        | Übung   | Di 08:00-12:00 | Beginn 10.11. | <i>Bannuscher, Falk<br/>Barth, Leon<br/>Henning, Florian<br/>Mücksch, Paul</i> |
|        | 2 SWS   | Mi 14:00-18:00 | Beginn 11.11. |  |
|        |   | Do 08:00-12:00 | Beginn 12.11. |  |
|        |   | Fr 10:00-12:00 | Beginn 13.11. |  |

Beschreibung:

Jede(r) Studierende wählt einen Präsenzblock pro Woche, in dem Übungen zu Linearer Algebra (ca. 1 SWS), Analysis (ca. 1 SWS) sowie ergänzende Unterstützungsangebote (ca. 1 SWS) stattfinden. Für Studierende, die nicht zur Uni kommen können, wird eine digitale Alternative angeboten. Zusätzlich finden digitale Übungen (1h) über Zoom statt. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der "Linearen Algebra und Geometrie I" zu finden.

|        |   |                |               |                                   |
|--------|---|----------------|---------------|-----------------------------------|
| 150210 | <b>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik</b> |                |               |                                   |
|        | Vorlesung   | Di 14:00-16:00 | Beginn 27.10. | <i>Wilke Berenguer,<br/>Maite</i> |
|        | 4 SWS / 9 CP  | Fr 12:00-14:00 | Beginn 30.10. |                                   |

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  | Mi 10:00-12:00 | Beginn 28.10. | <i>Hansen, Nils<br/>Kaufmann, Tom<br/>Koletzko, Lukas</i> |
|        | 2 SWS  | Mi 14:00-16:00 | Beginn 28.10. |   |
|        |  | Do 08:00-10:00 | Beginn 29.10. |   |
|        |  | Do 12:00-14:00 | Beginn 29.10. |   |

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

|        |                  |                |               |                         |
|--------|------------------|----------------|---------------|-------------------------|
| 150214 | <b>Algebra I</b> |                |               |                         |
|        | Vorlesung        | Di 10:00-12:00 | Beginn 27.10. | <i>Stump, Christian</i> |
|        | 4 SWS / 9 CP     | Fr 10:00-12:00 | Beginn 30.10. |                         |

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

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 5: Algebra I  
 B.Sc. Modul 7a: Algebra I  
 B.Sc. Modul 9b: 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.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 | Beginn 27.10. | <i>Jahn, Dennis<br/>Möller, Tilman</i> |
|        | 2 SWS                                      | Mi 08:00-10:00 | Beginn 28.10. |  |
|        |  | Mi 10:00-12:00 | Beginn 28.10. |  |
| 150216 | <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> |                |               |  |
|        | Vorlesung                                  | Mo 08:00-10:00 | Beginn 26.10. | <i>Suhr, Stefan</i>                    |
|        | 4 SWS / 9 CP                               | Fr 08:00-10:00 | Beginn 30.10. |  |

Beschreibung:

Im einfachsten Fall ist die Lösung einer gewöhnlichen Differentialgleichung eine differenzierbare Kurve, deren Ableitung in jedem Punkt durch die Differentialgleichung vorgegeben ist. Die Anwendungsbereiche von Differentialgleichungen sind äußerst vielseitig. Sie umfassen alle Naturwissenschaften, die Wirtschaftswissenschaften, die Ingenieurwissenschaften bis zur Informatik und den Sprachwissenschaften. In allen Bereichen der reinen Mathematik werden gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Lösung verschiedenster Probleme herangezogen. Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen qualitative Eigenschaften von Differentialgleichungen. Es werden Existenz- und Eindeigkeitssätze diskutiert, die unter geeigneten Bedingungen eindeutige Lösungen von Differentialgleichungen garantieren.

Die folgenden Themen werden behandelt

- Das Kausalitätsprinzip und Vektorfelder
- Lösungsansätze
- Lineare Vektorfelder und Jordansche Normalform
- Vektorfelder und Diffeomorphismen
- Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen
- Konstanten der Bewegung
- Differentialgleichungen höherer Ordnung
- Stabilität von Lösungen

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Arnold, V.I.: Ordinary Differential Equation, Springer

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

#### 150217 **Übungen zu Gewöhnliche Differentialgleichungen**

|       |                |               |                          |
|-------|----------------|---------------|--------------------------|
| Übung | Do 12:00-14:00 | Beginn 29.10. | <i>Ugolini, Riccardo</i> |
| 2 SWS | Fr 10:00-12:00 | Beginn 30.10. |                          |

#### 150222 **Funktionentheorie II**

|           |                |               |                        |
|-----------|----------------|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Di 14:00-16:00 | Beginn 27.10. | <i>Heinzner, Peter</i> |
| 4 SWS / 9 | Do 14:00-16:00 | Beginn 29.10. |                        |

CP Die Vorlesung wird online übertragen und aufgezeichnet. Die Organisation erfolgt über Moodle.  
 Kontakt: peter.heinzner@rub.de

##### 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
- Cousin Probleme
- Steinsche Mannigfaltigkeiten

##### Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik. Sie baut auf die Grundvorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I, II, Analysis I, II sowie der Funktionentheorie auf.  
 Nach Rücksprache mit der Studienfachberatung ist diese Vorlesung für den Bachelor anrechenbar.

##### Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: 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 | Beginn 29.10. | <i>Kukol, Maxim</i> |
| 2 SWS |                |               |                     |

#### 150224 **Differentialgeometrie I**

|           |  |  |                     |
|-----------|--|--|---------------------|
| Vorlesung | Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. |  | <i>Suhr, Stefan</i> |
| 4 SWS / 9 |  |  |                     |

CP

##### Beschreibung:

In dieser Vorlesung sollen die Grundlagen der allgemeinen Theorie abstrakter differenzierbarer Mannigfaltigkeiten gelegt werden. Die hier erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung für weiterführende Vorlesung zur (pseudo-)Riemann'schen Geometrie, Variationsrechnung sowie symplektischen und Kontaktgeometrie. Die Themenschwerpunkte umfassen: Definition abstrakter Mannigfaltigkeiten, Tangentialbündel, Vektorfelder, Lieableitung und Flüsse, Satz von Frobenius, Abbildungsgrad, Liegruppen und homogene Räume, Einführung in Riemann'sche Metriken und Geodätischen sowie Differentialformen und Integration auf Mannigfaltigkeiten.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

1. Lee, Introduction to Smooth Manifolds. Springer
2. Warner. Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups. Springer
3. Spivak. A Comprehensive Introduction to Differential Geometry. Publish or Perish
4. Kobayashi/Nomizu, Foundations of differential geometry, Wiley-Interscience

Module: B.A. Modul 4: Differentialgeometrie I  
 B.A. Modul 5: Differentialgeometrie I  
 B.Sc. Modul 9: 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.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150225 **Übungen zu Differentialgeometrie I**

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

*Suarez Lopez,  
Lara Simone*

150228 **Wahrscheinlichkeitstheorie I**

Vorlesung Di 08:00-10:00 Beginn 27.10.  
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 Beginn 29.10.  
 CP

*Külske, Christof*

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra und Geometrie I/II, EWS

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9a: Wahrscheinlichkeitstheorie I  
 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 **Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie I**

Übung Mi 12:00-14:00 Beginn 28.10.  
 2 SWS Mi 14:00-16:00 Beginn 28.10.

*Kissel, Sascha*

150236 **Eine Einführung in Mehrskalmethoden**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 Beginn 26.10.  
 4 SWS Do 14:00-16:00 Beginn 29.10.

*Henning, Patrick*

Beschreibung:

Physikalische Prozesse in heterogenen Medien werden meist durch partielle Differentialgleichungen mit springenden Koeffizienten beschrieben. Die zugehörigen Lösungen besitzen typischerweise eine mehrskalige Struktur und wenig Regularität, was das numerische Lösen äußerst komplex macht. Die Vorlesung behandelt spezielle Mehrskalmethoden (oder auch Homogenisierungsmethoden), welche zur Herleitung von makroskopischen Modellen dienen und welche damit bei der effizienten numerischen Approximation von Mehrskalproblemen (unter realistischen Annahmen) Anwendung finden.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an Graduierte und Studierende höherer Semester und setzt Kenntnis in Analysis und linearer Algebra voraus, wie sie in den Grundvorlesungen der ersten drei Semester erworben werden. Darüber hinaus baut die Vorlesung auf Techniken und Methoden auf, welche im Numerik-Zyklus (Einführung in die Numerik, Numerik I und Numerik II) vermittelt werden.

Literaturhinweise:

Skriptum zur Vorlesung sowie die darin genannten Quellen.

|        |                           |  |                               |
|--------|---------------------------|--|-------------------------------|
| 150237 | <b>Stochastic finance</b> |  |                               |
|        | Vorlesung                 | Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. | <i>Todino, Anna<br/>Paola</i> |

Beschreibung:

The aim of the course is the study and the calculation of the price and coverage of European options when the market model is chosen in the class of continuous models (in space and time). Then topics of stochastic calculus will be treated (Markov processes, Girsanov's theorem, diffusions and Feynman-Kac representation formulas) and diffusion models for financial markets will be introduced for the study of arbitrage and market completeness. Particular emphasis will be given to the Black and Scholes model.

|        |                                |                |                      |
|--------|--------------------------------|----------------|----------------------|
| 150240 | <b>Theoretische Informatik</b> |                |                      |
|        | Vorlesung                      | Mo 10:00-12:00 | Beginn 26.10.        |
|        | 4 SWS / 9 CP                   | Mi 10:00-12:00 | Beginn 28.10.        |
|        |                                |                | <i>Buchin, Maike</i> |

Beschreibung:

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

In der Vorlesung ergeben sich fundamentale Einsichten zum Verhältnis zwischen Automaten und Grammatiken und zum Verhältnis von Determinismus und Nicht-Determinismus. Durch Einüben von Techniken wie wechselseitige Simulation oder (polynomiell) berechenbare Reduktionen soll die Einsicht reifen, dass an der Oberfläche verschieden erscheinende 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:

Nützlich (aber nicht zwingend erforderlich) sind elementare Grundkenntnisse in Informatik und Diskreter Mathematik sowie 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. Modul 9b: Theoretische Informatik  
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
 Theoretische Informatik  
 Theoretische Informatik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

|        |   |                |  |
|--------|---|----------------|--|
| 150241 | <b>Übungen zu Theoretische Informatik</b> |                |  |
|        | Übung                                     | Di 14:00-16:00 | Beginn 27.10.                            |
|        | 2 SWS                                     | Di 14:00-16:00 | Beginn 27.10.                            |
|        |   | Mi 12:00-14:00 | Beginn 28.10.                            |
|        |   | Mi 14:00-16:00 | Beginn 28.10.                            |
|        |   |                | <i>Ries, Christoph<br/>Rohde, Dennis</i> |

Module: Theoretische Informatik

- 150253 **Reelle Analysis**  
 Vorlesung Mo 14:00-16:00 Beginn 26.10.  
 4 SWS / 9 Fr 14:00-16:00 Beginn 30.10.  
 CP *Abbondandolo,  
Alberto*
- Module: B.A. Modul 4: Analysis III  
 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
- 150254 **Übungen zu Analysis IV (Reelle Analysis)**  
 Übung Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Rudolf, Daniel  
Soethe, Tobias*
- 150255 **Integral geometry and geometric probability**  
 Vorlesung Do 10:00-12:00 IC 03/112 Beginn 05.11.  
 2 SWS *Rosen, Daniel*
- 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
- 150256 **Algebraische Topologie**  
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 Beginn 26.10.  
 4 SWS / 9 Do 14:00-16:00 Beginn 29.10.  
 CP *Schuster, Björn*
- Beschreibung:  
 Die Vorlesung beschäftigt sich mit singulärer Homologie und Kohomologie von Räumen. Die Homologie eines topologischen Raumes ist ein algebraisches Maß für seine geometrische Komplexität. Wir werden einige Werkzeuge zur Berechnung der Homologie bereitstellen wie Mayer-Vietoris Sequenzen, Produktstrukturen, Spektralsequenzen und Poincare-Dualität. Die Vorlesung richtet sich an alle, die bereits mit den Grundbegriffen der Topologie vertraut sind.
- Voraussetzungen:  
 Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Grundkenntnisse in Topologie sind wünschenswert, können aber nach Absprache während der Semesterferien erlernt werden.
- Literaturhinweise:  
 A. Hatcher, Algebraic Topology  
 T. tom Dieck, Algebraic Topology
- Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150257 **Übungen zu Algebraische Topologie**  
 Übung Mi 14:00-16:00 Beginn 28.10.  
 2 SWS
- 150262 **Komplexitätstheorie**  
 Vorlesung Di 14:00-16:00 Beginn 27.10.  
 4 SWS / 9 Do 14:00-16:00 Beginn 29.10.  
 CP *Zeume, Thomas*  
 Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende der Mathematik und Informatik.

Beschreibung:

Die Komplexitätstheorie untersucht und klassifiziert Berechnungsprobleme bezüglich ihrer algorithmischen Schwierigkeit. Ziel ist es, den inhärenten Ressourcenverbrauch bezüglich verschiedener Ressourcen wie Rechenzeit oder Speicherplatz zu bestimmen, und Probleme mit ähnlichem Ressourcenverbrauch in Komplexitätsklassen zusammenzufassen. Die bekanntesten Komplexitätsklassen sind sicherlich P und NP, die die in polynomieller Zeit lösbar bzw. verifizierbaren Probleme umfassen. Die Frage, ob P und NP verschieden sind, wird als eine der bedeutendsten offenen Fragen der theoretischen Informatik, ja sogar der Mathematik, angesehen. P und NP sind jedoch nur zwei Beispiele von Komplexitätsklassen. Andere Klassen ergeben sich unter anderem bei der Untersuchung der des benötigten Speicherplatzes, der effizienten Parallelisierbarkeit von Problemen, der Lösbarkeit durch zufallsgesteuerte Algorithmen, und der approximativen Lösbarkeit von Problemen.

Die Vorlesung hat das Ziel, einen breiten Überblick über die grundlegenden Konzepte und Resultate der Komplexitätstheorie zu geben:

- Klassische Resultate für Platz- und Zeitkomplexitätsklassen: z.B. die Korrespondenz zwischen Spielen und Speicherplatz-Beschränkungen, der Nachweis, dass sich mit mehr Platz oder Zeit auch mehr Probleme lösen lassen, weitere grundlegende Beziehungen zwischen Zeit- und Platzbasierten Klassen, und die Komplexitätswelt zwischen NP und PSPACE
- Grundzüge der Komplexitätstheorie paralleler, zufallsbasierter und approximativer Algorithmen
- Einführung in ausgewählte neuere Themen: Komplexitätstheorie des interaktiven Rechnens, des probabilistischen Beweisens und Fine-grained Complexity.

Voraussetzungen:

Grundlagen der Theoretischen Informatik.

Literaturhinweise:

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

Module: Einführung in die Informatik

M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra

M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra

M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra

M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

M.Sc. Nebenfach Modul 1

|        |                                     |                |               |                       |
|--------|-------------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|
| 150263 | <b>Übung zu Komplexitätstheorie</b> |                |               |                       |
|        | Übung                               | Do 14:00-16:00 | Beginn 29.10. | <i>Zeume, Thomas</i>  |
|        | 2 SWS                               |                |               |                       |
| 150266 | <b>Numerik I</b>                    |                |               |                       |
|        | Vorlesung                           | Mo 12:00-14:00 | Beginn 26.10. | <i>Weimar, Markus</i> |
|        | 4 SWS / 9 CP                        | Fr 12:00-14:00 | Beginn 30.10. |                       |

Beschreibung:

Schwerpunkt der Vorlesung Numerik I ist neben den numerischen Integrationsmethodendie Konstruktion und mathematische Analyse numerischer Verfahren zur Diskretisierung von gewöhnlichen Differentialgleichungen.

Zusammen mit der Einführung in die Numerik bildet die Vorlesung die Grundlage für weiterführende Vorlesungen des Numerik-Zyklus (Numerik II+III), die sich hauptsächlich mit der numerischen Analysis partieller Differentialgleichungen befassen.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Analysis, linearer Algebra und Geometrie, wie sie in den Grundvorlesungen der ersten drei Semester erworben werden sowie Einführung in die Numerik.

Literaturhinweise:

Skriptum zur Vorlesung sowie die darin genannten Quellen.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9c: Numerik I  
 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 **Übungen Numerik I**  
 Übung Di 10:00-12:00 Beginn 27.10. *Hübner, Janina*  
 2 SWS

150271 **Zufallsgraphen**  
 Vorlesung Di 12:00-14:00 Beginn 27.10. *Betken, Carina*  
 4 SWS Mi 10:00-12:00 Beginn 28.10.  
 Die Vorlesung findet mit integrierten Übungen statt.

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Thematik der Zufallsgraphen. Dabei werden wir uns sowohl mit abstrakte also auch geometrischen Zufallsgraphen beschäftigen.  
 Die Vorlesung findet online als Lesekurs mit Skript (in deutscher Sprache) und wöchentlichen Zoom-Meetings statt. Das Skript, sowie zusätzliches Material, werden über den Moodle-Kurs zur Veranstaltung bereitgestellt.

Module: 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

150272 **Geometrie**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 Beginn 27.10. *Reineke, Markus*  
 4 SWS / 9 Fr 10:00-12:00 Beginn 30.10.  
 CP

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 Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. *Genz, Volker*

150274 **Approximationstheorie**  
 Vorlesung Mo 08:00-10:00 Beginn 26.10. *Verfürth, Rüdiger*  
 Fr 08:00-10:00 Beginn 30.10.  
 Die Vorlesung wird wahrscheinlich als Moodle-Lesekurs stattfinden. Falls die Pandemie-Lage es zulässt, wird die Übung in Präsenz stattfinden.

Beschreibung:

- Beispiele für Approximationsaufgaben, allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsätze
- Lineare Chebyshev-Approximation, Charakterisierung bester Approximationen, Haarscher Eindeutigkeitsatz, Satz von Mairhuber-Curtis
- Polynomapproximation, Vergleichssatz von Bernstein
- Asymptotische Aussagen, Jackson- und Bernstein-Sätze, negative Aussagen
- Numerische Behandlung, Satz von Stiefel, Remez Algorithmus
- Nichtlineare Approximation durch stückweise konstante Funktionen, adaptive Approximation, Haar Wavelets, Anwendungen

Voraussetzungen:

- Einführung in die Numerik
- Analysis I, II

Literaturhinweise:

Ein älteres Skript steht auf der Webseite [www.rub.de/num1/skripten.html](http://www.rub.de/num1/skripten.html) zur Verfügung. Eine überarbeitete Fassung wird zu Vorlesungsbeginn dort und in Moodle bereitstehen. Das Skript wird durch kurze Audio- und Video-Dateien mit zusätzlichen Erläuterungen und Beispielen ergänzt werden.

Module: 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

150275 **Übungen zu Approximationstheorie**  
Übung Falls die Pandemie-Lage es zulässt, wird die Übung in Präsenz stattfinden. *Verfürth, Rüdiger*

150276 **Funktionentheorie III: komplexe Mannigfaltigkeiten**  
Vorlesung Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik (oder Physik) *Winkelmann, Jörg*  
2 SWS /  
4,5 CP

Beschreibung:

Aufbauend auf Inhalten der eindimensionalen Funktionentheorie werden komplex-analytische Strukturen in höheren Dimensionen betrachtet, insbesondere die lokale Theorie und die globale Theorie von komplexen Mannigfaltigkeiten.

Die Vorlesung kann zusammen mit der Funktionentheorie II zu einem 9-CP-Modul zusammengefasst werden.

Voraussetzungen:

Analysis I und II; Funktionentheorie I.

Literaturhinweise:

Wird noch bekanntgegeben.

Module: 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

150277 **Public Key Verschlüsselung**  
Vorlesung Do 16:00-18:00 Beginn 29.10. *Fleischhacker, Nils*  
2 SWS / 5  
CP

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

150278 **Übungen zu Public Key Verschlüsselung**  
 Übung Do 14:00-16:00 Beginn 05.11. *Fleischhacker, Nils*  
 2 SWS

150293 **Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation**  
 Vorlesung Mi 08:30-10:00 Beginn 28.10. *Bissantz, Nicolai*  
 2 SWS / 5 CP Achtung: Das Modul ist jetzt auch für Modul 10 im B.Sc. anrechenbar (siehe Beschreibung). Beginn und Vorbesprechung: 28.10.2020. Bitte beachten Sie Hinweise zu möglichen Änderungen im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Die Anmeldung zur Veranstaltung erfolgt durch Anmeldung zum zur Veranstaltung gehörenden Kurs in Moodle und ist vom 19.10.2020 bis zum 4.11.2020 um 12:00 Uhr möglich.

Beschreibung:

Die Vorlesung beginnt am 28.10.2020 und findet online per Zoom-Meetings + Material in Moodle statt. Eine Einladung für die erste Zoom-Sitzung am 28.10.2020 finden Sie im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Beginn ist 08:30 Uhr. Dort erhalten Sie weitere Informationen zur Vorlesung und den Übungen. Die Übungen finden ebenfalls online statt und beginnen am 4.11.2020. 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: Vorlesung mit integriertem Seminar über Angewandte Statistik zur Datenanalyse (2SWS, 5CP)

Voraussetzung: EWS-Schein

Inhalt: Im zweiten Teil des Zyklus werden ausgewählte Themenbereiche aus der angewandten Statistik mit besonderer Bedeutung für die aktuelle statistische Arbeit in akademischer und fortgeschrittener industrieller Forschung vertieft behandelt. Dazu gehören insbesondere statistisches Lernen und Grundlagen der Bildanalyse. In der Veranstaltung werden parallel die erforderlichen methodischen Grundbegriffe und die Umsetzung mit Hilfe von Standardpaketen für R besprochen.

Leistungsnachweis: Seminarvortrag

Ein Einstieg in das Modul ist auch zum Sommersemester möglich.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum

|        |   |                |  |                          |
|--------|---|----------------|--|--------------------------|
| 150294 | <b>Praktische Übungen zu computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation</b> |                |  |                          |
|        | praktische Übung  | Mi 12:00-13:00 | Beginn 28.10.  | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
|        |   |                | Die Übungen finden online statt und beginnen am 4.11.2020. |                          |
|        | 1 SWS   |                |  |                          |

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

|        |                                      |                |   |                                |
|--------|--------------------------------------|----------------|---|--------------------------------|
| 150302 | <b>Einführung in die Lie-Theorie</b> |                |   |                                |
|        | Vorlesung                            | Mo 14:00-16:00 | Beginn 26.10.   | <i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i> |
|        | 4 SWS                                | Mo 14:00-16:00 | IA 1/131 Beginn 16.11.  |                                |
|        |                                      | Mi 12:00-14:00 | IA 1/131 Beginn 18.11.  |                                |
|        |                                      | Mi 12:00-14:00 | Beginn 28.10.   |                                |
|        |                                      |                | Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik. Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. |                                |

#### Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Einführung in die Lie-Theorie. In der Theorie der Lie-Gruppen verbinden sich Analysis und Algebra: Jede Lie-Gruppe ist zum einen eine differenzierbare Mannigfaltigkeit und zum anderen eine Gruppe. Beide Eigenschaften sind durch die Forderung verbunden, dass die Gruppenmultiplikation differenzierbar ist.

In dieser Vorlesung werden wir uns an auf der geometrischen Untersuchung der Lie-Gruppen und auf ihrer Operationen konzentrieren.

Die bekanntesten Beispiele sind die Matrix-Gruppen. Wir sollen mit dem Studium der Matrixgruppen (wie die Drehgruppen) beginnen. Danach behandeln wir die abstrakten Lie-Gruppen.

#### Voraussetzungen:

Die Vorlesung baut auf die grundlegenden Vorlesungen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II.

Module: 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

|        |   |                |  |                      |
|--------|---|----------------|--|----------------------|
| 150303 | <b>Übungen zu Einführung in die Lie-Theorie</b> |                |  |                      |
|        | Übung   | Mi 14:00-15:30 | IA 1/131 Beginn 18.11.   | <i>Waedt, Tobias</i> |
|        |   |                | Weitere Informationen zu den genauen Terminen finden Sie im Moodle-Kurs. |                      |

|        |                         |                |               |                      |
|--------|-------------------------|----------------|---------------|----------------------|
| 150304 | <b>Datenbanksysteme</b> |                |               |                      |
|        | Vorlesung               | Mo 14:00-16:00 | Beginn 26.10. | <i>Korthauer, E.</i> |
|        | 4 SWS / 9 CP            | Fr 14:00-16:00 | Beginn 30.10. |                      |

#### Beschreibung:

Zunächst werden die relevanten Techniken aus dem Gebiet "Datenstrukturen" zusammengefasst. Es folgen ausführliche und vergleichende Erörterungen der Benutzer- Schnittstellen (Abfragesprachen) relationaler Datenbanken. Weitere Themengebiete sind die Zeit-Optimierung von Abfragen, die Koordination paralleler Zugriffe und die Fehlerbehandlung.

Trotz der umfassenden Erörterung von Anwendungen sollte die Veranstaltung nicht als Einführung in die Benutzung bestimmter Datenbanksysteme aufgefasst werden.

#### Voraussetzungen:

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

#### Literaturhinweise:

Die Vorlesung stützt sich auf Teile mehrerer Lehrbücher. Zu dem Gebiet gibt es eine Fülle an hilfreicher Literatur. In der Vorlesung werden mehrere Bücher vorgestellt.

Eine besondere Empfehlung wird an dieser Stelle nicht vorgenommen.

Module: B.Sc. Modul 9c: Datenbanksysteme  
 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  | Di 08:00-10:00 | Beginn 03.11. | <i>Korthauer, E.</i> |
|        | 2 SWS  | Di 10:00-12:00 | Beginn 03.11. |                      |
|        | 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 | Beginn 27.10. | <i>Schuster, Björn</i> |
|        | 4 SWS / 9                    | Mi 12:00-14:00 | Beginn 28.10. |                        |
|        | CP                           |                |               |                        |

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: 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

|        |   |                |               |   |
|--------|---|----------------|---------------|---|
| 150309 | <b>Übungen zu Diskrete Mathematik I</b> |                |               |   |
|        | Übung                                   | Mi 10:00-12:00 | Beginn 04.11. | <i>Brüggemann,<br/>Julian<br/>Holz, Jan</i> |
|        | 2 SWS                                   | Do 08:00-10:00 | Beginn 05.11. |   |

|        |                      |                |                            |                       |
|--------|----------------------|----------------|----------------------------|-----------------------|
| 150312 | <b>Kryptographie</b> |                |                            |                       |
|        | Vorlesung            | Mo 12:00-14:00 | Beginn 26.10.              | <i>May, Alexander</i> |
|        | 4 SWS / 9            | Di 14:00-16:00 | Beginn 27.10.              |                       |
|        | CP                   | Fr 14:00-16:00 | HIA Einzeltermin am 23.10. |                       |

Beschreibung:

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

Themenübersicht:

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

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)  
 B.Sc. Modul 9c: Kryptographie I + II  
 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                           | Mo 14:00-16:00 | Beginn 02.11. | <i>Helm, Alexander</i> |
|        | 2 SWS                           | Mo 16:00-18:00 | Beginn 02.11. |                        |
|        |                                 | Di 10:00-12:00 | Beginn 03.11. |                        |
|        |                                 | Di 16:00-18:00 | Beginn 27.10. |                        |

Module: Kryptographie

|        |                       |   |               |                      |
|--------|-----------------------|---|---------------|----------------------|
| 150324 | <b>Model Checking</b> |   |               |                      |
|        | Vorlesung             | Do 10:00-12:00  | Beginn 29.10. | <i>Zeume, Thomas</i> |
|        | 2 SWS / 5 CP          | Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende der Mathematik, Informatik und ITS. |               |                      |
|        |                       |   |               |                      |

Beschreibung:

Wie kann die Korrektheit von Software und Hardware formal überprüft werden? Im Model Checking werden Software- und Hardware-Moduledurch 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. *Schmellenkamp, Marko*

150351 **Symmetrische Kryptanalyse**  
 Vorlesung Di 08:30-10:00 Beginn 27.10. *Leander, Nils-Gregor*  
 2 SWS / 5 Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, ITS und AI.  
 CP

Beschreibung:

Ziele: Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Sicherheits symmetrischer Chiffren.

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:

Grundkenntnisse der 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 Beginn 28.10. *Hebborn, Phil Joel*  
 2 SWS Mi 14:00-16:00 Beginn 28.10.

150361 **Geometrische Algorithmen**  
 Vorlesung Do 08:00-10:00 Beginn 29.10. *Buchin, Maiko*

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 Quadtrees. 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 Do 10:00-12:00 Beginn 29.10. *Kilgus, Bernhard*  
 5 CP

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

## Proseminare

150408 **Proseminar Analysis (1)**  
 Proseminar Dieses Seminar ist für B.A.- und B.Sc.-Studierende. Anmeldungen sind bis zum 31.7.2020 über die *Dette, Holger*  
 2 SWS / 4 Anmelde- und Moodle der Analysis II vom SoS 2020 oder per E-Mail an holger.dette@rub.de  
 CP möglich.

Voraussetzungen:  
 Modulabschluss Analysis I+II

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

150412 **Proseminar Analysis (2)**  
 Proseminar Dieses Seminar ist für B.A.- und B.Sc.-Studierende. Anmeldungen sind bis zum 31.7.2020 über die *Dette, Holger*  
 2 SWS / 4 Anmelde- und Moodle der Analysis II vom SoS 2020 oder per E-Mail an holger.dette@rub.de  
 CP möglich.

Voraussetzungen:  
 Modulabschluss Analysis I+II

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

150416 **Proseminar lineare Algebra (1)**  
 Proseminar Dieses Seminar ist für B.A.- und B.Sc.-Studierende. Anmeldungen sind bis zum 1.10.2020 über die *Stump, Christian*  
 2 SWS / 4 Anmelde- und Moodle der Linearen Algebra II vom SoS 2020 oder per E-Mail an dennis.jahn@rub.de  
 CP möglich.

Voraussetzungen:  
 Modulabschluss Lineare Algebra und Geometrie I+II.

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

150417 **Proseminar lineare Algebra (2)**  
 Proseminar *Stump, Christian*  
 2 SWS / 4  
 CP

Beschreibung:

Dieses Seminar ist für B.A.- und B.Sc.-Studierende. Anmeldungen sind bis zum 1.10.2020 über die Anmeldeleiste im Moodle der Linearen Algebra II vom SoS 2020 oder per E-Mail an dennis.jahn@rub.de möglich.

Voraussetzungen:

Modulabschluss Lineare Algebra und Geometrie I+II.

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

**Seminare**

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

- 150500 **Ausgewählte Kapitel der Topologie**
- |         |  |                     |
|---------|--|---------------------|
| Seminar | Mo 16:00-18:00      Beginn 26.10.<br>Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene M.Sc. Studierende und Doktoranden mit sehr guten Vorkenntnissen in Algebraischer Topologie | <i>Laures, Gerd</i> |
|---------|--|---------------------|
- Beschreibung:
- Im Stil eines Kan Seminars werden klassische und moderne Zeitschriftenartikel zu Themen der Topologie vorgestellt. Eine Anmeldung unter Moodle ist erforderlich.
- Voraussetzungen:  
Sehr gute Vorkenntnissen in Algebraischer Topologie.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150502 **Seminar zur angewandten Wahrscheinlichkeitstheorie: Das Ising Modell**
- |                  |  |                         |
|------------------|--|-------------------------|
| Seminar<br>2 SWS | Vorbesprechung am 28.10.2020 um 14:00 Uhr via Zoom (Zoom-Link wird in Moodle bekanntgegeben) | <i>Külske, Christof</i> |
|------------------|--|-------------------------|
- Beschreibung:  
Das Seminar richtet sich an Studierende, die Kenntnisse der EWS und Wahrscheinlichkeitstheorie 1 besitzen.  
Die Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie 1 werden erst für spätere Vorträge benötigt, es ist sehr gut möglich, die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie 1 parallel zu hören.
- Literaturhinweise:
- Friedli, S. and Velenik, Y.  
Statistical Mechanics of Lattice Systems: A Concrete Mathematical Introduction  
Cambridge: Cambridge University Press, 2017.  
[https://www.unige.ch/math/folks/velenik/smbook/Ising\\_Model.pdf](https://www.unige.ch/math/folks/velenik/smbook/Ising_Model.pdf)
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150504 **Seminar zur Zahlentheorie**
- |         |  |                   |
|---------|--|-------------------|
| Seminar | Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 15.8.2020 unter deniz.kus@rub.de. | <i>Kus, Deniz</i> |
|---------|--|-------------------|
- Beschreibung:
- In diesem Seminar soll eine Einführung in die Theorie der elliptischen Kurven gegeben werden. Man kann ihre Gleichung im Allgemeinen auf die Weierstraßsche Normalform bringen. In diesem Seminar werden wir auf der Lösungsmenge eine Addition einführen, die diese zu einer abelschen Gruppe macht. Die arithmetische Theorie elliptischer Kurven ist sehr reichhaltig und ist immernoch Gegenstand aktueller Forschung. Die Hauptresultate werden einerseits die Theoreme von Nagel-Lutz und Mordell und andererseits eine Spezialisierung des Resultats von Siegel sein.

Literaturhinweise:

Silverman, Tate: Rational Points on Elliptic Curves.

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

150505 **Seminar über Verteilte und Vernetzte Systeme**

Seminar Das Seminar richtet sich sowohl an B.Sc.- als auch M.Sc.-Studierende, die eine informatikaffine Vertiefung wählen möchten. Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Informationen werden zeitnah auf dnet.rub.de zur Verfügung gestellt. Siehe auch: [informatik.rub.de/kurse/semprak/](http://informatik.rub.de/kurse/semprak/) *Bondorf, Steffen*

Beschreibung:

Ein verteiltes System besteht aus einer Menge unabhängiger Teilsysteme, die gemeinsam eine bestimmte Aufgabe erfüllen. Hierzu kommunizieren die Teilsysteme durch den Austausch von Nachrichten. Somit ergeben sich neben funktionalen auch nicht-funktionale Anforderungen an die zugrundeliegende Vernetzung der Teilsysteme. Insbesondere Robustheit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit müssen oftmals formal nachgewiesen werden und stehen im Vordergrund dieses Seminars.

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

150507 **Seminar über Variationsrechnung**

Seminar Anmeldefrist: 15.8.20 per Email an [alberto.abbondandolo@rub.de](mailto:alberto.abbondandolo@rub.de) *Abbondandolo, Alberto*

Beschreibung:

Die Variationsrechnung ist ein klassisches Gebiet der Mathematik. Die zentrale mathematische Fragestellung besteht darin, eine Funktion zu finden, die ein Integral-Funktional minimiert. Viele Probleme aus der Mathematik, Physik, Biologie, Chemie oder Wirtschaftswissenschaft lassen sich als Variationsprobleme formulieren. In diesem Seminar werden einige klassische Probleme der Variationsrechnung eingeführt, sowie die Techniken, die zur Lösung dieser Probleme führen. Das Seminar richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik ab dem 5. Bachelor-Semester und kann als Ergänzung zur Vorlesung "Reelle Analysis" benutzt werden.

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra I-II.

Literaturhinweise:

- G. Buttazzo, M. Giaquinta, S. Hildebrandt, One-dimensional variational problems, Oxford University Press, 1998.
- B. Dacorogna, Introduction to the calculus of variations, Imperial College Press, 2004.
- B. Dacorogna, Direct methods in the calculus of variations, second ed., Springer-Verlag, 2008.
- I. M. Gelfand, S. V. Fomin, Calculus of Variations, Dover Books on Mathematics, 2000.
- E. Giusti, Direct methods in the calculus of variations. World Scientific Publishing Co., 2003.
- J. Moser, Selected chapters in the calculus of variations, Lectures in Mathematics, ETH Zürich, 2003.

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

150508 **Seminar über Topologie**

Seminar Fr 12:00-14:00 Beginn 30.10. *Schuster, Björn*  
2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Eine erste Vorbesprechung findet am 17. Juli, 10 Uhr via Zoom statt. Eine Anmeldung ist per eMail möglich: [bjoern.schuster@rub.de](mailto:bjoern.schuster@rub.de)

Beschreibung:

Das Seminar ist als Ergänzung zur Vorlesung Algebraische Topologie gedacht, ist aber inhaltlich von ihr unabhängig.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen Analysis und Lineare Algebra. Grundkenntnisse in Topologie sind wünschenswert.

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

- 150509 **Foundations of Zero-Knowledge**  
Seminar Zero-Knowledge protocols are important building blocks for complex cryptographic protocols. This seminar covers their foundational aspects, including: Lower bounds and round complexity, necessary assumptions, communication complexity, and zero-knowledge in a quantum world. The seminar requires one to read and present a research paper of their choice, among a list of papers selected by the instructors. *Fleischhacker, Nils*
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150511 **High-dimensional statistics**  
Seminar Vorbesprechung: Mittwoch, 21. Oktober, 14 Uhr via Zoom. *Lederer, Johannes*
- Beschreibung:  
We discuss theory and practice of high-dimensional statistics. In particular, we discuss methods such as ridge regression, lasso, and graphical modelling.  
Veranstaltungszeit nach Vereinbarung.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150512 **Fundamentals of machine learning**  
Seminar Vorbesprechung: Mittwoch, 21. Oktober, 15 Uhr via Zoom. *Lederer, Johannes*
- Beschreibung:  
We discuss mathematical theories in the context of machine learning. We will discuss topics from the book *Foundations of machine learning*, which is available online under <https://cs.nyu.edu/~mohri/mlbook/>.  
Veranstaltungszeit nach Vereinbarung.
- Voraussetzungen:  
The students should have completed at least one course in probability.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150516 **Seminar zur Numerik (Iterative Methoden)**  
Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Die Vorbesprechung findet voraussichtlich am 05.08.2020 via Zoom statt. Interessierte melden sich bitte bis zum 31.07.2020 per eMail bei Jun.-Prof. Dr. Markus Weimar (markus.weimar@rub.de). *Weimar, Markus*  
2 SWS
- Beschreibung:  
Im Zentrum des Seminars steht die Analyse iterativer Methoden zur numerischen Lösung großer, dünn-besetzter linearer Gleichungssysteme
- Literaturhinweise:
- Y. Saad - Iterative Methods for Sparse Linear Systems. 2. Auflage.
  - Applied Mathematical Sciences (95). SIAM, Philadelphia, 2003.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150517 **Seminar zur Algebra - Darstellungstheorie**  
Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc und M.Sc. Interessierte melden sich bitte bis zum 31.07.20 per Email an Prof. Dr. Markus Reineke: markus.reineke@rub.de *Reineke, Markus*

Beschreibung:

Im Seminar werden weiterführende Themen aus der Darstellungstheorie von Gruppen und Algebren behandelt.

Voraussetzungen:

Darstellungstheorie I und/oder Darstellungstheorie II

150530 **Mannigfaltigkeiten und Modulformen** *Laures, Gerd*

Seminar Do 14:00-16:00 Beginn 29.10.  
 2 SWS Fr 08:00-20:00 HZO 70 Einzeltermin am 05.02.  
 Sa08:00-20:00 HZO 70 Einzeltermin am 06.02.  
 Das Seminar richtet sich B.A., B.Sc. und M.Sc. Studierende mit guten Vorkenntnissen in Algebraischer Topologie. Eine Vorbesprechung findet online im September 2020 statt. Hierzu ist eine Anmeldung unter Moodle notwendig.

Beschreibung:

Es geht um die Theorie der elliptischen Geschlechter.

Voraussetzungen:

Gute Vorkenntnisse in Algebraischer Topologie.

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

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

Seminar Das Seminar findet als Blockseminar nach der Vorlesungszeit des WiSe 20/21 statt. Termine werden  
 2 SWS bekannt gegeben. InteressentInnen melden sich bitte per Mail bei Prof. Dr. Buchin  
 (Maike.Buchin@rub.de)

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

150537 **Seminar zur symmetrischen Kryptographie** *Leander, Nils-Gregor*

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.  
 2 SWS

Beschreibung:

Wir besprechen aktuelle Forschungsergebnisse in der symmetrischen Kryptographie.

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

150538 **Differential Privacy** *Dette, Holger May, Alexander*

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc.  
 2 SWS

Beschreibung:

Eine Vorbesprechung findet am 16.07.2020 um 16 Uhr in der Wasserstraße 221 Etage 4. Raum 19/20 statt. ([http://www.cits.rub.de/lehre/WS20\\_21/sem-differ-privacy.html](http://www.cits.rub.de/lehre/WS20_21/sem-differ-privacy.html))

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

- 150539 **Selected Topics in Garside Theory and Hyperplane Arrangements**  
Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc. Termine werden bekannt gegeben. Bei *Mücksch, Paul*  
2 SWS Interesse melden Sie sich bitte per Mail bei Prof. Dr. Röhrle ([gerhard.roehrle@rub.de](mailto:gerhard.roehrle@rub.de)). *Röhrle, Gerhard*

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

- 150541 **Seminar zur asymmetrischen Kryptographie**  
Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc. *Kiltz, Eike*

Beschreibung:

Das Seminar findet als Blockseminar nach der Vorlesungszeit des WiSe 20/21 statt. Themen werden auf der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben. InteressentInnen melden sich bitte per Mail bei Prof. Eike Kiltz ([eike.kiltz@rub.de](mailto:eike.kiltz@rub.de))

Voraussetzungen:

Vorlesung Kryptographie.

- 150542 **Seminar on Knowledge Graphs**  
Seminar Bei Interesse melden Sie sich bitte bis zum 30.10.20 per Mail unter: [maribel.acosta@rub.de](mailto:maribel.acosta@rub.de) *Acosta Deibe, Maribel*

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

- 150546 **Seminar über Funktionentheorie**  
 Seminar Mo 09:00-15:00 IA 1/53 Einzeltermin am 29.03. *Heinzner, Peter*  
 2 SWS Di 09:00-15:00 IA 1/53 Einzeltermin am 30.03.  
 Mi 09:00-15:00 IA 1/53 Einzeltermin am 31.03.  
 Das Seminar findet als Blockseminar statt und richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc.  
 Kontakt: peter.heinzner@rub.de

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Studenten, die bereits über elementare Kenntnisse im Rahmen eines Seminars, einer Vorlesung oder eines Buches über Funktionentheorie verfügen. Die Vortragsthemen werden auf die Vorkenntnisse der Vortragenden abgestimmt. Wünsche, die Abschlussarbeiten betreuen, werden unterstützt. Der behandelte Themenkreis soll Einblicke in die komplexe Geometrie vermitteln. Die folgenden Themen werden im Seminar angesprochen. Im Zentrum der Untersuchungen stehen nicht kompakte Riemannsche Flächen. Das Ziel ist es die funktionentheoretischen Eigenschaften dieser komplex eindimensionalen Mannigfaltigkeiten zu verstehen. Ein Hauptresultat ist der Uniformisierungssatz: Eine einfach zusammenhängende Riemannsche Fläche ist entweder zu der Riemannschen Zahlenkugel oder der komplexen Ebene oder der Einheitskreisscheibe in der komplexen Ebene biholomorph äquivalent. Zur Herleitung dieses Resultates werden insbesondere harmonische und subharmonische Funktionen auf Riemannschen Flächen untersucht. Eine Lösung des Dirichletschen Randwertproblems für Teilgebiete Riemannscher Flächen wird gegeben. Fragen über die Existenz von holomorphen Funktionen zu vorgegebenen Hauptteilen werden beantwortet. Wenn sich die allgemeine Lage nicht entscheidend ändert, dann wird das Seminar in kompakter Form (eine Woche) in der vorlesungsfreien Zeit an der Ruhr Universität stattfinden (vorzugsweise innerhalb des ersten vier Wochen der vorlesungsfreien Zeit). Weitere Informationen können dem entsprechenden Moodlekurs entnommen werden. Interessenten werden gebeten sich in den Moodlekurs einzutragen. Eine Vorbesprechung des Seminars wird Anfang November stattfinden und über Zoom organisiert.

Literaturhinweise:

Otto Forster, Lectures on Riemann surfaces, Springer Verlag.

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

- 150549 **Advanced Methods of Deep Learning**  
 Seminar Das Seminar wird als Blockseminar nach der Vorlesungszeit des WiSe 20/21 stattfinden und richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc. Mathematik, sowie v.a. ITS. Interessierte melden sich bitte per Mail unter asja.fischer@rub.de. *Fischer, Asja*

Beschreibung:

In diesem Seminar werden aktuelle Paper aus dem Bereich des Deep Learnings vorgestellt.

Voraussetzungen:

Vorwissen in Deep Learning oder Machine Learning.

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

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

- 150560 **Seminar über Real World Cryptanalysis**  
 Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc. *May, Alexander*

Beschreibung:

Vorbesprechung findet am 17.07.2020 um 10 Uhr in der Wasserstraße 221 Etage 4. Raum 19/20 statt. ([http://www.cits.rub.de/lehre/WS20\\_21/semin\\_rwk.html](http://www.cits.rub.de/lehre/WS20_21/semin_rwk.html))

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

- 150565 **Seminar über Differentialtopologie**  
 Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 11.09.2020 per Mail bei Prof. Dr. Alberto Abbondandolo. *Abbondandolo, Alberto*

Beschreibung:

In diesem Seminar wird besprochen, wie Begriffe aus der Theorie differenzierbarer Funktionen helfen können, die Topologie von Mannigfaltigkeit zu verstehen.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Sehr gut geeignet für Studierende, die die Vorlesung Analysis III und/oder Kurven und Flächen besucht haben.

Literaturhinweise:

J. Milnor: Topology from the differentiable viewpoint, Princeton University Press  
T. Bröcker, K. Jänich: Einführung in der Differentialtopologie, Springer  
M. W. Hirsch: Differential Topology, Springer

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

**Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften**

|        |   |                                  |                |                         |   |
|--------|---|----------------------------------|----------------|-------------------------|---|
| 150552 | <b>HGI-Kolloquium</b>   | Seminar<br>2 SWS                 | Do 11:00-12:00 | Beginn 29.10.           | Kiltz, Eike<br>Leander,<br>Nils-Gregor<br>May, Alexander  |
| 150553 | <b>RTG 2131-Seminar</b>   | Seminar<br>2 SWS                 | Mo 17:00-18:00 | Beginn 26.10.           | Eichelsbacher,<br>Peter<br>Thäle, Christoph<br>Dehling, Herold<br>Dette, Holger<br>Külske, Christof<br>Lederer, Johannes<br>Wilke Berenguer,<br>Maite |
| 150557 | <b>Doktorandenseminar</b>   | Seminar<br>2 SWS                 | Fr 14:00-16:00 | Beginn 30.10.           | Knieper, Gerhard  |
| 150574 | <b>SFB-Seminar: Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse</b>  | Seminar<br>2 SWS                 |                |                         | Dette, Holger   |
| 150575 | <b>Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen</b> | Arbeitsgem<br>einschaft<br>2 SWS | Do 14:00-16:00 | HZO 80<br>Beginn 29.10. | Abbondandolo,<br>Alberto<br>Bramham, Barney<br>Knieper, Gerhard<br>Zehmisch, Kai  |

**Praktika**

|        |                             |                               |                          |  |               |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|---------------|
| 150580 | <b>Informatik-Praktikum</b> | Praktikum<br>4 SWS / 10<br>CP | Begrenzte Teilnehmerzahl |  | Korthauer, E. |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|---------------|

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 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

|                   |  |           |               |                      |
|-------------------|--|-----------|---------------|----------------------|
| 150581            | <b>Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art</b> |           |               | <i>Rolka, Katrin</i> |
| Praktikum<br>5 CP | Do 10:00-12:00   | IA 02/445 | Beginn 29.10. |                      |
|                   | Seminar richtet sich an Studierende des B.A.                       |           |               |                      |

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 der 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.

Anmeldung per E-Mail bis zum 30.09.2020: [katrin.rolka@rub.de](mailto:katrin.rolka@rub.de)

Voraussetzungen:

- Lineare Algebra und Analysis
- vorauss. erweitertes Führungszeugnis

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

|                   |   |  |  |                          |
|-------------------|---|--|--|--------------------------|
| 150583            | <b>Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik – Schulprojekte der besonderen Art</b> |  |  | <i>Kallweit, Michael</i> |
| Praktikum<br>5 CP | Praktikum richtet sich an Studierende des B.A.  |  |  |                          |

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 2020 bis März 2021 in der Praxis an der Schule Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten gemeinsam an der Ausgestaltung.

Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich.

Anmeldung: bis zum 10.08.2020 per E-Mail mit Angaben zur Motivation (ca. 1 Seite) an [michael.kallweit@rub.de](mailto:michael.kallweit@rub.de)

Voraussetzungen:

- Lineare Algebra und Analysis
- Es ist ein erweitertes Führungszeugnis vorzulegen.

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Didaktik der Mathematik**

|                            |   |                        |                                |   |
|----------------------------|---|------------------------|--------------------------------|---|
| 150600a                    | <b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester</b>  |                        |                                | <i>Brüning, Martin<br/>Denkhaus,<br/>Gabriele</i> |
| Seminar<br>2 SWS / 3<br>CP | Do 16:00-18:00<br>Do 16:00-18:00  | IA 02/445<br>IA 01/473 | Beginn 29.10.<br>Beginn 29.10. |   |
|                            | Termine: 2st., Do 16.00-18.00, IA 01/473 und IA 02/445. Eine Anmeldung bis zum 30.9.20 über eCampus ist notwendig. Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2021 möglich. |                        |                                |   |

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 30.09.2020.

Voraussetzungen:

absolviertes 1. Fachsemester MEd

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|        |   |  |                 |
|--------|---|--|-----------------|
| 150610 | <b>Seminar zur Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie</b> |  |                 |
|        | Seminar   | Mi 14:00-16:00 Beginn 28.10.   | Reese, Wolfgang |
|        |   | Interessierte melden sich bitte bis zum 30.09.2020 per Mail unter Wolfgang.Reese@ruhr-uni-bochum.de. |                 |

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Linearen Algebra und analytischen Geometrie für den Unterricht der Sekundarstufe II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt, die sowohl die fachbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzen umfassen. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen zu den Grundvorstellungen des Vektorbegriffs, Lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Metrische Geometrie von Geraden und Ebenen sowie die Behandlung von Kreis und Kugeln einnehmen. Thematisiert werden auch Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Werkzeuge (z.B.: GeoGebra). Im Sinne eines Spiralcurriculums werden Beziehungen des Geometrieunterrichts in der S I zum Mathematikunterricht der S II aufgezeigt.

Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren vorgegebener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

- Filler, Andreas: Elementare Lineare Algebra. Linearisieren und Koordinatisieren, Heidelberg 2011 (Spektrum Akademischer Verlag)
- Henn, H W/ Filler, A: Didaktik der Analytischen Geometrie und Lineare Algebra. Berlin Heidelberg 2015 (Springer Spektrum)
- Tietze, U.-P.; Klika, M.; Wolpers, H.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Bd. 2: Didaktik der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra, Braunschweig 2000 (Vieweg Verlag)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe I und II in Nordrhein-Westfalen
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

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

|        |  |                              |                   |
|--------|--|------------------------------|-------------------|
| 150611 | <b>Vorlesung zur Didaktik der Stochastik</b> |                              |                   |
|        | Vorlesung                                    | Do 14:00-16:00 Beginn 29.10. | Kallweit, Michael |

Beschreibung:

In vielen gesellschaftlich relevanten Bereichen spielen stochastische Begriffe, Daten und Wahrscheinlichkeitsaussagen eine zentrale Rolle. In der Schule nimmt die Stochastik als eines der vier Inhaltsfelder eine wichtige Rolle ein.

Die Vorlesung gibt Einblicke in die Didaktik der Stochastik für den Mathematikunterricht. Neben theoretischen Betrachtungen (Fachdidaktik, Verknüpfung mit prozessbezogenen Kompetenzen), werden auch konkrete unterrichtspraktische Vorschläge (schüler- und problemorientierter Unterricht, kriteriengeleitete Planung) erarbeitet. Diese berücksichtigen dabei insbesondere auch mediendidaktische Aspekte der Digitalisierung.

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

|        |  |  |                               |
|--------|--|--|-------------------------------|
| 150613 | <b>Begleitseminar zum Praxissemester (1)</b> |  |                               |
|        | Seminar                                      | Fr 14:00-16:00 NB 2/99 Beginn 30.10.   | <i>Denkhaus,<br/>Gabriele</i> |
|        | 2 SWS / 3 CP                                 | Es ist eine eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2020 notwendig. Die Gruppen aus dem Vorbereitungsseminar bleiben unverändert bestehen. |                               |

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 30.09.2020

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|        |  |  |                       |
|--------|--|--|-----------------------|
| 150614 | <b>Begleitseminar zum Praxissemester (2)</b> |  |                       |
|        | Seminar                                      | Fr 14:00-16:00 NB 3/99 Beginn 30.10.   | <i>Reeker, Holger</i> |
|        | 2 SWS / 3 CP                                 | Es ist eine eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2020 notwendig. Die Gruppen aus dem Vorbereitungsseminar bleiben unverändert bestehen. |                       |

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 30.09.2020

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|        |  |  |                        |
|--------|--|--|------------------------|
| 150615 | <b>Begleitseminar zum Praxissemester (3)</b> |  |                        |
|        | Seminar                                      | Fr 14:00-16:00 NB 5/99 Beginn 30.10.   | <i>Brüning, Martin</i> |
|        | 2 SWS / 3 CP                                 | Es ist eine eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2020 notwendig. Die Gruppen aus dem Vorbereitungsseminar bleiben unverändert bestehen. |                        |

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 30.09.2020

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|        |  |  |               |                      |
|--------|--|--|---------------|----------------------|
| 150618 | <b>Inklusion durch digitale Medien im Mathematikunterricht</b> |  |               |                      |
|        | Seminar  | Di 12:00-14:00   | Beginn 27.10. | <i>Rolka, Katrin</i> |
|        | 2 SWS  | Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende im Master of Education. Anmeldung per E-Mail an <a href="mailto:katrin.rolka@rub.de">katrin.rolka@rub.de</a> . |               |                      |

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende im Master of Education. Die Studierenden konzipieren einen Projekttag für Schülerinnen und Schüler und berücksichtigen dabei 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 Projekttagges 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. Anrechenbar ist die Veranstaltung für die Teilgebiete A, B, C.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

|        |   |                |               |                      |
|--------|---|----------------|---------------|----------------------|
| 150623 | <b>Einführung in die Mathematikdidaktik</b> |                |               |                      |
|        | Vorlesung                                   | Di 10:00-12:00 | Beginn 27.10. | <i>Rolka, Katrin</i> |
|        | 2 SWS                                       |                |               |                      |

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 | <b>Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht</b> |   |               |  |  |  |  |  |                          |
|        | Vorlesung   | Mi 12:00-14:00  | Beginn 28.10. |  |  |  |  |  | <i>Kallweit, Michael</i> |
|        | 2 SWS   | In dieser Vorlesung kann der Software-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

**Oberseminare / Kolloquien**

|        |  |                |               |               |  |  |  |  |                        |
|--------|--|----------------|---------------|---------------|--|--|--|--|------------------------|
| 150900 | <b>Oberseminar über Algebraische Lie Theorie</b> |                |               |               |  |  |  |  |                        |
|        | Obersemin  | Mo 14:00-16:00 | Beginn 26.10. |               |  |  |  |  | <i>Kus, Deniz</i>      |
|        | ar   | Mo 14:00-16:00 | HZO 70        | Beginn 02.11. |  |  |  |  | <i>Reineke, Markus</i> |
|        | 2 SWS  |                |               |               |  |  |  |  | <i>Röhrle, Gerhard</i> |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

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

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |   |                |               |  |  |  |  |  |                        |
|--------|---|----------------|---------------|--|--|--|--|--|------------------------|
| 150902 | <b>Oberseminar Algebraische Geometrie</b> |                |               |  |  |  |  |  |                        |
|        | Obersemin                                 | Mo 12:00-14:00 | Beginn 26.10. |  |  |  |  |  | <i>Flenner</i>         |
|        | ar  |                |               |  |  |  |  |  | <i>Kus, Deniz</i>      |
|        | 2 SWS                                     |                |               |  |  |  |  |  | <i>Reineke, Markus</i> |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |  |                |          |               |  |  |  |  |                        |
|--------|--|----------------|----------|---------------|--|--|--|--|------------------------|
| 150904 | <b>Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen</b> |                |          |               |  |  |  |  |                        |
|        | Obersemin  | Do 16:00-18:00 | IB 2/73. | Beginn 29.10. |  |  |  |  | <i>Dehling, Herold</i> |
|        | ar   |                |          |               |  |  |  |  |                        |
|        | 2 SWS  |                |          |               |  |  |  |  |                        |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |   |                |               |  |  |  |  |  |                      |
|--------|---|----------------|---------------|--|--|--|--|--|----------------------|
| 150906 | <b>Oberseminar über Theoretische Informatik</b> |                |               |  |  |  |  |  |                      |
|        | Obersemin                                       | Fr 10:00-12:00 | Beginn 30.10. |  |  |  |  |  | <i>Buchin, Maike</i> |
|        | ar  |                |               |  |  |  |  |  | <i>Zeume, Thomas</i> |
|        | 2 SWS   |                |               |  |  |  |  |  |                      |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                              |                |               |  |  |  |  |  |                          |
|--------|------------------------------|----------------|---------------|--|--|--|--|--|--------------------------|
| 150907 | <b>Oberseminar Statistik</b> |                |               |  |  |  |  |  |                          |
|        | Obersemin                    | Do 14:00-16:00 | Beginn 29.10. |  |  |  |  |  | <i>Detle, Holger</i>     |
|        | ar                           |                |               |  |  |  |  |  | <i>Lederer, Johannes</i> |
|        | 2 SWS                        |                |               |  |  |  |  |  |                          |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                                   |                |               |  |  |  |  |  |                        |
|--------|-----------------------------------|----------------|---------------|--|--|--|--|--|------------------------|
| 150908 | <b>Oberseminar über Topologie</b> |                |               |  |  |  |  |  |                        |
|        | Obersemin                         | Do 16:00-18:00 | Beginn 29.10. |  |  |  |  |  | <i>Laures, Gerd</i>    |
|        | ar                                |                |               |  |  |  |  |  | <i>Schuster, Björn</i> |
|        | 2 SWS                             |                |               |  |  |  |  |  |                        |

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150909 **Oberseminar über Kryptographie**  
 Obersemin Fr 10:30-12:00 Beginn 30.10.  
 ar  
 2 SWS  
 Leander,  
 Nils-Gregor  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**  
 Obersemin  
 ar  
 2 SWS  
 Heinzner, Peter  
 Winkelmann, Jörg  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**  
 Obersemin Di 12:00-14:00 Beginn 27.10.  
 ar  
 2 SWS  
 Cupit-Foutou,  
 Stéphanie  
 Heinzner, Peter  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150912 **Oberseminar zur Numerik**  
 Obersemin n. V.  
 ar  
 2 SWS  
 Verfürth, Rüdiger  
 Weimar, Markus  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150913 **Oberseminar Mathematical statistics**  
 Obersemin Veranstaltungszeit nach Vereinbarung  
 ar  
 Lederer, Johannes
- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**  
 Obersemin Mo 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 26.10.  
 ar  
 Thäle, Christoph
- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
 Obersemin Di 16:00-18:00 HZO 60 Beginn 27.10.  
 ar  
 2 SWS  
 Abbondandolo,  
 Alberto  
 Bramham, Barney  
 Knieper, Gerhard  
 Zehmisch, Kai  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150919 **Oberseminar Didaktik der Mathematik**  
 Obersemin Mi 12:00-14:00 Beginn 28.10.  
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Rolka (katrin.rolka@rub.de)  
 2 SWS  
 Rolka, Katrin
- 150922 **Oberseminar Symmetrische Kryptographie**  
 Obersemin n. V.  
 ar  
 2 SWS  
 Leander,  
 Nils-Gregor  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150923 **Oberseminar Theoretische Kryptographie**  
 Obersemin  
 ar  
 2 SWS  
 Kiltz, Eike  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**  
 Obersemin Mo 16:00-18:00 IB 2/141. Beginn 26.10.  
 ar  
 2 SWS  
 Röhrle, Gerhard  
 Stump, Christian  
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150930 **Interdisziplinäres Kolloquium zur Didaktik der Mathematik und der Naturwissenschaften**

Kolloquium Do 16:00-18:00 Beginn 29.10.  
2 SWS Do, 16:00-18:00 Uhr, NB 03/239 (Alfried-Krupp Schülerlabor)

*Otto, Karl-Heinz  
Rolka, Katrin  
Sommer, Katrin*

Beschreibung:

Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich.