

## XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn:

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter: <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.html> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf> Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 31.07.2025 unter Vorbehalt!

### Vorkurse in Mathematik

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

|                 |                                                                                                                                                                                  |                                         |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 150070          | <b>Vorkurs für angehende Studierende der Mathematik und Physik</b>                                                                                                               |                                         |
| Vorkurs<br>3 CP | Weitere Infos siehe: <a href="https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/">https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/</a> | <i>Baur, Karin<br/>Henning, Patrick</i> |

Beschreibung:

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

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

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

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

|                 |                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 150072          | <b>Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik</b>                                                                                |                                    |
| Vorkurs<br>3 CP | Nähere Informationen unter: <a href="https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/">https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/</a> | <i>Cupit-Foutou,<br/>Stéphanie</i> |

Beschreibung:

Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) oder einer Naturwissenschaft (Biochemie, Chemie, Biologie etc.) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematik Anforderungen 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          | <b>Übungen zum Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik</b>                                                                                                |  |
| Vorkurs<br>2 CP | Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Weitere Infos siehe: <a href="https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/">https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/</a> |  |

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

|         |                                                                                                                                                                                      |                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 150074  | <b>Grundlagen der Naturwissenschaften</b>                                                                                                                                            |                               |
| Vorkurs | Termine siehe: <a href="https://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/biodek/studium/lv/gdn/index.html.de">https://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/biodek/studium/lv/gdn/index.html.de</a> | <i>Razeghpour,<br/>Farhad</i> |

|        |                                                                |                               |
|--------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 150075 | <b>Übungen zum Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler</b> |                               |
| Übung  |                                                                | <i>Razeghpour,<br/>Farhad</i> |

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

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

|           |                                                                                                                 |         |               |  |                            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|--|----------------------------|
| 125500    | <b>Mathematics - Mathematical Aspects of Differential Equations and Numerical Mathematics (CE-P01 / SE-C-1)</b> |         |               |  | <i>Kronbichler, Martin</i> |
| Vorlesung | Mi 10:00-12:00                                                                                                  | NC 6/99 | Beginn 15.10. |  |                            |
| mit Übung | Do 10:00-12:00                                                                                                  | NB 5/99 | Beginn 16.10. |  |                            |
| 4 SWS     | 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    | <b>Numerical methods for conservation laws (CE-WP17)</b> |            |               |  | <i>Kormann, Katharina</i> |
| Vorlesung | Mo 11:00-13:00                                           | IC 03/653. | Beginn 13.10. |  |                           |
| mit Übung | Mi 15:00-17:00                                           | IC 03/653. | Beginn 15.10. |  |                           |
| 4 SWS     |                                                          |            |               |  |                           |

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Randall LeVeque, Numerical Methods for Conservation Laws, Springer, 1992 Hesthaven, Warburton, Nodal discontinuous Galerkin methods, Springer, 2008

|           |                                             |        |               |  |                        |
|-----------|---------------------------------------------|--------|---------------|--|------------------------|
| 150100    | <b>Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi</b> |        |               |  | <i>Härterich, Jörg</i> |
| Vorlesung | Mo 14:00-16:00                              | HZO 10 | Beginn 20.10. |  |                        |
| 4 SWS     | Mo 14:00-16:00                              | HGA 10 | Beginn 19.01. |  |                        |
|           | Mi 08:00-10:00                              | HGA 20 | Beginn 14.01. |  |                        |
|           | Mi 08:00-10:00                              | HZO 10 | Beginn 22.10. |  |                        |

Module: Mathematik I

|                                                                                                                                                                  |                                                        |           |                        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--|--|
| 150101                                                                                                                                                           | <b>Übungen zu Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi</b> |           |                        |  |  |
| Übung                                                                                                                                                            | Mo 08:00-10:00                                         | NB 3/99   | Beginn 27.10.          |  |  |
| 2 SWS                                                                                                                                                            | Mo 10:00-12:00                                         | ND 3/99   | Beginn 27.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mo 12:00-14:00                                         | HZO 30    | Beginn 03.11.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mo 16:00-18:00                                         | IA 1/53   | Beginn 27.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mo 16:00-18:00                                         | NB 3/99   | Beginn 27.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Di 08:00-10:00                                         | ND 03/99  | Beginn 28.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Di 08:00-10:00                                         | ND 5/99   | Beginn 28.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Di 12:00-14:00                                         | NC 6/99   | Beginn 28.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Di 14:00-16:00                                         | ND 6/99   | Beginn 28.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 10:00-12:00                                         | ND 5/99   | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 10:00-12:00                                         | NB 6/99   | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 10:00-12:00                                         | NB 5/99   | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 12:00-14:00                                         | ND 03/99  | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 12:00-14:00                                         | NC 02/99  | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 14:00-16:00                                         | ND 3/99   | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 16:00-18:00                                         | NB 2/99   | Beginn 29.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Do 14:00-16:00                                         | HZO 100   | Beginn 16.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Fr 12:00-14:00                                         | HGB 10    | Beginn 31.10.          |  |  |
|                                                                                                                                                                  | Mi 14:00-18:00                                         | ID 03/445 | Einzeltermin am 21.01. |  |  |
| Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden. Die über eCampus angezeigten Zeiten und Räume bilden NICHT den aktuellen Planungsstand ab. |                                                        |           |                        |  |  |

Module: Mathematik I

|           |                                                           |          |                        |  |                        |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------|------------------------|--|------------------------|
| 150104    | <b>Höhere Mathematik C für AI, MB, BI, UI, MaWi, SEPM</b> |          |                        |  |                        |
| Vorlesung | Do 12:00-14:00                                            | HZO 10   | Beginn 16.10.          |  | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS     | Do 12:00-14:00                                            | HZO 100  | Einzeltermin am 15.01. |  |                        |
|           | Do 12:00-14:00                                            | HZO 100  | Einzeltermin am 22.01. |  |                        |
|           | Do 12:00-14:00                                            | HZO 100  | Einzeltermin am 29.01. |  |                        |
|           | Do 12:00-14:00                                            | ND 03/99 | Einzeltermin am 05.02. |  |                        |
|           | Di 10:30-13:00                                            | HIA      | Einzeltermin am 10.03. |  |                        |
|           | Di 10:30-13:00                                            | HIB      | Einzeltermin am 10.03. |  |                        |
|           | Di 10:30-13:00                                            | HZO 20   | Einzeltermin am 10.03. |  |                        |
|           | Di 10:30-13:00                                            | HZO 30   | Einzeltermin am 10.03. |  |                        |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik  
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

|        |                                                                    |           |               |  |                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|--|------------------------|
| 150105 | <b>Übung zu Höhere Mathematik C für AI, MB, BI, UI, MaWi, SEPM</b> |           |               |  |                        |
| Übung  | Do 14:00-16:00                                                     | NB 6/99   | Beginn 16.10. |  | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS  | Do 14:00-16:00                                                     | NC 2/99   | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 14:00-16:00                                                     | HZO 80    | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 14:00-16:00                                                     | NC 6/99   | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 14:00-16:00                                                     | IC 03/447 | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 16:00-18:00                                                     | HZO 100   | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 16:00-18:00                                                     | ID 03/455 | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Do 16:00-18:00                                                     | IC 03/112 | Beginn 16.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-12:00                                                     | HZO 60    | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-14:00                                                     | IA 02/481 | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-12:00                                                     | IA 1/53   | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-14:00                                                     | IA 02/480 | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-12:00                                                     | ID 03/411 | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-12:00                                                     | NC 6/99   | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 10:00-12:00                                                     | HZO 100   | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 12:00-14:00                                                     | ND 2/99   | Beginn 17.10. |  |                        |
|        | Fr 12:00-14:00                                                     | IC 03/112 | Beginn 17.10. |  |                        |

Module: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

|                                                                                                    |                                                                                    |        |               |  |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--|------------------------|
| 150106                                                                                             | <b>Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure</b> |        |               |  |                        |
| Vorlesung                                                                                          | Fr 12:00-14:00                                                                     | HZO 30 | Beginn 17.10. |  | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS                                                                                              |                                                                                    |        |               |  |                        |
| Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik<br>Numerische Mathematik<br>Technischer Wahlbereich |                                                                                    |        |               |  |                        |

|        |                                                                                               |        |               |  |                        |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--|------------------------|
| 150107 | <b>Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure</b> |        |               |  |                        |
| Übung  | Mo 16:00-18:00                                                                                | HZO 50 | Beginn 13.10. |  | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS  | Mi 14:00-16:00                                                                                | HGB 50 | Beginn 15.10. |  |                        |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik  
Numerische Mathematik  
Technischer Wahlbereich

|           |                                                                                                                                                                                                |        |               |  |                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--|--------------------------|
| 150108    | <b>Mathematische Statistik für Bau- und Umweltingenieure</b>                                                                                                                                   |        |               |  |                          |
| Vorlesung | Di 10:00-12:00                                                                                                                                                                                 | HZO 60 | Beginn 14.10. |  | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| 2 SWS     | Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2025 bis zum 21.10.2025 ohne Kennwort anmelden können. |        |               |  |                          |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

|        |                                                                         |  |  |  |                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------|
| 150109 | <b>Übungen zu Mathematische Statistik für Bau- und Umweltingenieure</b> |  |  |  |                        |
| Übung  | Die Übungen beginnen ab der zweiten Vorlesungswoche. Termine n. V.      |  |  |  | <i>Dunsche, Martin</i> |
| 2 SWS  |                                                                         |  |  |  |                        |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

|           |                                        |        |               |  |                         |
|-----------|----------------------------------------|--------|---------------|--|-------------------------|
| 150110    | <b>Mathematik 1 für ETIT &amp; ITE</b> |        |               |  |                         |
| Vorlesung | Mo 14:15-15:45                         | HID    | Beginn 20.10. |  | <i>Püttmann, Annett</i> |
| 6+2 SWS / | Di 10:00-12:00                         | HZO 30 | Beginn 14.10. |  |                         |
| 10 CP     | Fr 10:00-12:00                         | HZO 70 | Beginn 17.10. |  |                         |

Beschreibung:**ZIELE/INHALTE:**

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

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

Voraussetzungen:

Für die Vorlesung gibt es keine Voraussetzungen.

Empfohlene Vorkenntnisse:

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

Literaturhinweise:

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

Module: Mathematik 1  
Mathematik 1  
Mathematik A

|        |                                                   |            |               |                         |
|--------|---------------------------------------------------|------------|---------------|-------------------------|
| 150111 | <b>Übungen zu Mathematik 1 für ETIT &amp; ITE</b> |            |               |                         |
| Übung  | Mi 10:15-11:45                                    | ID 04/653. | Beginn 15.10. | <i>Püttmann, Annett</i> |
| 2 SWS  | Mi 10:15-11:45                                    | ID 03/471  | Beginn 15.10. |                         |
|        | Do 08:15-09:45                                    | HID        | Beginn 16.10. |                         |
|        | Do 10:00-12:00                                    | NC 3/99    | Beginn 16.10. |                         |
|        | Do 10:15-11:45                                    | ID 03/445  | Beginn 16.10. |                         |
|        | Fr 08:15-09:45                                    | ID 03/471  | Beginn 17.10. |                         |

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150110

Module: Mathematik 1  
Mathematik 1

|           |                              |        |               |                        |
|-----------|------------------------------|--------|---------------|------------------------|
| 150114    | <b>Mathematik 3 für ETIT</b> |        |               |                        |
| Vorlesung | Di 08:00-10:00               | HZO 70 | Beginn 14.10. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2+4 SWS / |                              |        |               |                        |
| siehe PO  |                              |        |               |                        |
| CP        |                              |        |               |                        |

Beschreibung:**ZIELE:**

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

- gewöhnliche Differentialgleichungen
- partielle Differentialgleichungen

**INHALT:**

1. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- **Theorie:** Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf

• **Spezielle DGL-Typen:** Lösung durch Substitution, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, Exakte DGL, integrieren der Faktor

• **Lineare DGL n-ter Ordnung:** Erinnerung: Eigenschaften, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung, Eulersche DGL, Potenzreihenansatz und verallgemeinerter Potenzreihenansatz (2. Ordnung), Lineare Randwertprobleme

• **Systeme von DGL** Definition, Umwandlung n-ter Ordnung -> System, Lösung des homogenen Problems, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Ansätze

2. Partielle Differentialgleichungen

- **Quasilineare partielle DGL:** Methode der Charakteristiken, integrierende Faktoren

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

**PRÜFUNG:**

schriftlich (120 min), FlexNow

Voraussetzungen:**VORAUSSETZUNGEN:**

keine

**EMPFOHLENE VORKENNTNISSE:**

Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-2

Module: Mathematik 3  
Mathematik C

150115 **Übungen zu Mathematik 3 für ETIT**

|       |                |           |               |
|-------|----------------|-----------|---------------|
| Übung | Di 10:15-11:45 | ID 03/653 | Beginn 14.10. |
| 2 SWS | Do 10:15-11:45 | ID 03/455 | Beginn 16.10. |

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150114

Module: Mathematik 3

150120 **Mathematik 1 für Physik**

|           |                |        |               |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | HGB 40 | Beginn 20.10. |
| 4 SWS     | Mi 08:00-10:00 | HZO 60 | Beginn 15.10. |

*Bramham, Barney*

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

150121 **Mathematik 1 für Physik (Übungen)**

|       |                |          |               |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Mo 14:00-16:00 | IA 1/53  | Beginn 20.10. |
| 2 SWS | Di 10:00-12:00 | ND 2/99  | Beginn 21.10. |
|       | Mi 10:00-12:00 | NB 4/158 | Beginn 15.10. |
|       | Mi 10:00-12:00 | NC 2/99  | Beginn 22.10. |
|       | Do 10:00-12:00 | ND 3/99  | Beginn 23.10. |

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

150124 **Mathematik 3 für Physik und Geophysik**

|           |                |         |               |
|-----------|----------------|---------|---------------|
| Vorlesung | Mi 12:00-14:00 | HZO 100 | Beginn 15.10. |
| 4 SWS     | Fr 12:00-14:00 | HZO 80  | Beginn 17.10. |

*Härterich, Jörg*

Module: Mathematik III

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

|       |                |          |                        |
|-------|----------------|----------|------------------------|
| Übung | Mo 10:00-12:00 | NB 3/99  | Beginn 20.10.          |
| 2 SWS | Mo 16:00-18:00 | IA 1/63  | Beginn 13.10.          |
|       | Di 08:00-10:00 | IA 1/109 | Beginn 14.10.          |
|       | Mi 08:00-10:00 | IA 1/63  | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 14:00-16:00 | HZO 90   | Beginn 15.10.          |
|       | Do 11:00-13:00 | IA 1/109 | Einzeltermin am 12.02. |

Module: Mathematik III

**150130 Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**

|           |                |     |               |
|-----------|----------------|-----|---------------|
| Vorlesung | Mo 08:00-10:00 | HIB | Beginn 13.10. |
| 3 SWS     | Mo 10:00-12:00 | HIB | Beginn 13.10. |

*Suhr, Stefan*

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
Mathematik für Geowissenschaftler  
Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)

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

|       |                |          |               |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Mo 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 13.10. |
| 2 SWS | Mo 12:00-14:00 | NB 5/99  | Beginn 13.10. |
|       | Di 10:00-12:00 | NB 3/99  | Beginn 14.10. |
|       | Di 10:00-12:00 | IA 1/53  | Beginn 14.10. |
|       | Mi 14:00-16:00 | IA 1/181 | Beginn 15.10. |
|       | Mi 15:00-17:00 | NB 6/99  | Beginn 15.10. |

Für weitere Informationen siehe Hinweise zur Vorlesung über Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM.

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
Mathematik für Geowissenschaftler

**150134 Einführung in die Statistik für Geographen**

|           |                |        |               |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Di 08:00-10:00 | HZO 40 | Beginn 14.10. |
| 2 SWS     |                |        |               |

*Bissantz, Nicolai*

Beschreibung:

Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2025 bis zum 21.10.2025 ohne Kennwort anmelden können.

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

**150135 Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**

|       |                |           |                        |
|-------|----------------|-----------|------------------------|
| Übung | Mi 08:00-10:00 | IA 1/53   | Beginn 15.10.          |
| 2 SWS | Mi 08:00-10:00 | IA 1/177  | Beginn 15.10.          |
|       | Mi 08:00-10:00 | ID 03/445 | Beginn 15.10.          |
|       | Fr 08:00-10:00 | IA 1/109  | Beginn 17.10.          |
|       | Mi 14:30-16:30 | IA 1/63   | Einzeltermin am 21.01. |
|       | Di 14:00-16:00 | ID 03/653 | Einzeltermin am 27.01. |

Die Übungen beginnen ab der zweiten Vorlesungswoche. Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2025 bis zum 21.10.2025 ohne Kennwort anmelden können.

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

**150140 Mathematik für Biologen**

|           |                |         |                        |
|-----------|----------------|---------|------------------------|
| Vorlesung | Mi 14:00-16:00 | HIA     | Beginn 22.10.          |
| 3 SWS     | Do 10:00-11:00 | HID     | Beginn 16.10.          |
|           | Mi 14:00-16:00 | HIB     | Einzeltermin am 15.10. |
|           | Mi 14:00-16:00 | NB 3/99 | Einzeltermin am 14.01. |

*Kacso, Daniela*

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

150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**

|       |                |         |               |
|-------|----------------|---------|---------------|
| Übung | Di 14:00-15:00 | ND 3/99 | Beginn 14.10. |
| 2 SWS | Mi 12:00-14:00 | NB 5/99 | Beginn 15.10. |
|       | Mi 12:00-14:00 | ND 6/99 | Beginn 15.10. |
|       | Mi 12:00-14:00 | NB 3/99 | Beginn 15.10. |
|       | Mi 12:00-14:00 | NB 2/99 | Beginn 15.10. |
|       | Do 12:00-14:00 | ND 5/99 | Beginn 16.10. |
|       | Do 12:00-14:00 | NC 6/99 | Beginn 16.10. |
|       | Do 12:00-14:00 | ND 3/99 | Beginn 16.10. |

*Kacso, Daniela*

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

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

|           |                |         |                        |
|-----------|----------------|---------|------------------------|
| Vorlesung | Mo 08:00-11:00 | IA 1/53 | Einzeltermin am 09.02. |
| mit Übung | Di 09:15-12:15 | IA 1/53 | Einzeltermin am 10.02. |
| 2 SWS / 3 | Mi 08:00-11:00 | IA 1/53 | Einzeltermin am 11.02. |
| CP        | Do 09:15-12:15 | IA 1/53 | Einzeltermin am 12.02. |
|           | Fr 08:00-11:00 | IA 1/53 | Einzeltermin am 13.02. |
|           | Mo 08:00-11:00 | IA 1/53 | Einzeltermin am 16.02. |
|           | Di 09:15-12:15 | IA 1/53 | Einzeltermin am 17.02. |

*Bissantz, Nicolai*Beschreibung:

**Mo 09.02.2026 - Di, 17.02.2026 (ohne Sa und So), Montags, Mittwochs, Freitags 08:00-11:00 Uhr, Dienstags und Donnerstags 09:15-12:15 Uhr**

Vorlesung bzw. Übungen finden voraussichtlich online mit Hilfe von Zoom statt. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2025 bis zum 2.2.2026 ohne Kennwort anmelden können.

Beschreibung:

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

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

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Angewandte statistische Methoden für Biologen mit R

150150 **Mathematik für Chemie und Biochemie**

|           |                |        |               |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Mo 09:00-10:00 | HZO 60 | Beginn 20.10. |
| 3 SWS     | Fr 12:00-14:00 | HIB    | Beginn 17.10. |

*Glasmachers, Eva*

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

|        |                                                       |           |               |  |                         |
|--------|-------------------------------------------------------|-----------|---------------|--|-------------------------|
| 150151 | <b>Übungen zu Mathematik für Chemie und Biochemie</b> |           |               |  |                         |
| Übung  | Mo 10:00-11:00                                        | IA 1/177  | Beginn 20.10. |  | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| 1 SWS  | Mo 10:00-11:00                                        | IA 1/135  | Beginn 20.10. |  |                         |
|        | Mo 10:00-11:00                                        | IA 1/53   | Beginn 20.10. |  |                         |
|        | Mo 12:00-14:00                                        | ND 3/99   | Beginn 20.10. |  |                         |
|        | Mo 12:00-13:00                                        | IA 1/135  | Beginn 20.10. |  |                         |
|        | Di 10:00-11:00                                        | IA 1/181  | Beginn 21.10. |  |                         |
|        | Di 10:00-12:00                                        | NB 2/99   | Beginn 21.10. |  |                         |
|        | Di 12:00-14:00                                        | NC 3/99   | Beginn 14.10. |  |                         |
|        | Di 12:00-13:00                                        | IA 1/63   | Beginn 21.10. |  |                         |
|        | Di 12:00-14:00                                        | IC 03/410 | Beginn 21.10. |  |                         |

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

|         |                                                                 |          |               |  |                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----------|---------------|--|-------------------------|
| 150151a | <b>Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemie und Biochemie</b> |          |               |  |                         |
| Übung   | Mo 11:00-12:00                                                  | IA 1/135 | Beginn 20.10. |  | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| 1 SWS   | Mo 11:00-12:00                                                  | IA 1/53  | Beginn 20.10. |  |                         |
|         | Mo 11:00-12:00                                                  | IA 1/177 | Beginn 20.10. |  |                         |
|         | Mo 13:00-14:00                                                  | IA 1/135 | Beginn 20.10. |  |                         |
|         | Di 11:00-12:00                                                  | IA 1/181 | Beginn 21.10. |  |                         |
|         | Di 13:00-14:00                                                  | IA 1/63  | Beginn 21.10. |  |                         |

Module: Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker  
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)

|           |                                                                                         |        |               |  |                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--|-----------------------|
| 150160    | <b>Höhere Mathematik I (Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)</b> |        |               |  |                       |
| Vorlesung | Di 12:00-14:00                                                                          | HZO 40 | Beginn 14.10. |  | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 4 SWS     | Do 14:00-16:00                                                                          | HZO 50 | Beginn 16.10. |  |                       |

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

|        |                                                                                          |          |               |  |                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|--|-----------------------|
| 150161 | <b>Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)</b> |          |               |  |                       |
| Übung  | Do 12:00-14:00                                                                           | NB 2/99  | Beginn 16.10. |  | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 2 SWS  | Do 12:00-14:00                                                                           | NC 3/99  | Beginn 16.10. |  |                       |
|        | Do 12:00-14:00                                                                           | NB 02/99 | Beginn 16.10. |  |                       |

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

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

|           |                        |          |                        |  |                         |
|-----------|------------------------|----------|------------------------|--|-------------------------|
| 150195    | <b>StudienspurPlus</b> |          |                        |  |                         |
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00         | IA 1/109 | Beginn 03.11.          |  | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| mit Übung | Mi 10:00-12:00         | IA 1/75  | Beginn 05.11.          |  |                         |
| 4 SWS     | Fr 10:00-12:00         | IA 1/53  | Einzeltermin am 13.03. |  |                         |

#### Beschreibung:

Der Kurs richtet sich an Studierende, die am Programm Studienspur für internationale Studierende teilnehmen und sich zusätzlich auf eine Prüfung zum Erwerb einer Hochschulzugangsberechtigung im Bereich MINT vorbereiten.

## Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

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

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

Alle Lehrveranstaltungen, die den Modulen 9a/b/c zugeordnet werden können, eignen sich auch als Vertiefungsvorlesungen für Modul 10. Die Wahl anderer Vorlesungen für Modul 10 muss mit der Studienfachberatung abgesprochen werden. Für Studienanfänger/innen des Faches Mathematik in den Bachelor-Studiengängen findet am Dienstag, 14.10.2025, 10.15 Uhr in HIA, eine verbindliche Informationsveranstaltung statt. Nach einer Begrüßung durch den Dekan der Fakultät wird das Verfahren zur Orientierung des Übungsbetrieb zu den Anfängervorlesungen vorgestellt.

## 150050 Einführung in LaTeX für Mathematiker

S-Block Nähere Infos: siehe Aushang  
1 CP

*Lipinski, Mario*

### Beschreibung:

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

Ein eigenes Notebook wäre wünschenswert, ist aber keine Voraussetzung.

### Voraussetzungen:

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

## 150200 Analysis I

Vorlesung Mo 10:00-12:00 HIA Beginn 20.10.  
4 SWS Fr 10:00-12:00 HIA Beginn 24.10.

*Henning, Patrick*

Die Studienanfänger\*innen durchlaufen in der 1. Vorlesungswoche ein Verfahren zur Orientierung. Im Anschluss an dieses wird für alle Studienanfänger\*innen jeweils ein verbindlicher individueller Studienplan festgelegt. Die Teilnahme an dem Verfahren zur Orientierung ist obligatorisch. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester.

### Beschreibung:

Die "Analysis" ist neben den "Grundlagen der Mathematik" und der "Linearen Algebra" eines der drei obligatorischen Grundlagenmodule des B.A.- und des B.Sc.-Studiengangs Mathematik. Im Verfahren zur Orientierung wird festgelegt, ob die "Analysis" bereits im 1. Fachsemester oder erst später belegt wird.

Die Vorlesung ist inhaltlich wie folgt strukturiert:

Nach einer Einführung in die Grundlagen der reellen und komplexen Zahlen werden wir uns in der Analysis I mit Funktionen einer reellen Veränderlichen befassen. Konkrete Themen werden sein: reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung. Das Modul wird im Sommersemester 2026 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt. In der Analysis II werden wir uns vor allem mit Funktionen von mehreren Veränderlichen befassen.

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

## 150201 Übungen zu Analysis I

Übung Mi 09:00-11:00 ND 6/99 Beginn 22.10.  
2 SWS Mi 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 22.10.  
Do 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 23.10.  
Do 08:00-10:00 IA 1/71 Beginn 23.10.  
Do 12:00-16:00 IA 1/135 Beginn 23.10.  
Do 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 23.10.  
Fr 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 24.10.  
Fr 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 24.10.  
Fr 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 24.10.  
Fr 12:00-16:00 IA 1/53 Beginn 24.10.  
Mi 14:00-16:00 ID 03/471 Einzeltermin am 07.01.  
Mi 14:00-16:00 ID 03/471 Einzeltermin am 04.02.  
Mi 14:00-16:00 IA 1/53 Einzeltermin am 04.02.

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die angegebenen Termine sind vorläufig. Nähere Informationen zu den Übungsterminen werden später bekannt gegeben.

## 150202 Grundlagen der Mathematik

|           |                |        |                        |
|-----------|----------------|--------|------------------------|
| Vorlesung | Di 12:00-14:00 | HID    | Beginn 14.10.          |
| 4 SWS     | Fr 12:00-14:00 | HIA    | Beginn 17.10.          |
|           | Mi 09:00-12:00 | HGA 20 | Einzeltermin am 11.02. |
|           | Mi 09:00-12:00 | HGB 30 | Einzeltermin am 11.02. |
|           | Mi 09:00-12:00 | HGB 40 | Einzeltermin am 11.02. |
|           | Mi 09:00-12:00 | HGB 50 | Einzeltermin am 11.02. |
|           | Fr 09:00-12:00 | HGD 30 | Einzeltermin am 27.03. |

Eichelsbacher,  
Peter

Die "Grundlagen der Mathematik" ist eine im WS 25/26 erstmalig stattfindende neue Vorlesung für Studienanfänger\*innen beider Bachelorstudiengänge in Mathematik. Sie ist Bestandteil des Moduls 0, der neuen Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge PO 2025. In der 1. Vorlesungswoche durchlaufen die Studierenden ein Verfahren zur Orientierung. Im Anschluss an dieses wird für alle Studienanfänger\*innen jeweils ein verbindlicher individueller Studienplan festgelegt.

Beschreibung:

Mit Blick auf die lange Schulausbildung in Mathematik und den Einstieg in ein universitäres Studium werden wir in der Vorlesung und in den Übungen einige der Themen und Bereiche der Mathematik erarbeiten, die man zu den Grundlagen der Mathematik zählt. Dies sind Themen, die im Laufe des Studiums bei der Erarbeitung neuer Teilbereiche immer und immer wieder an Bord sein werden. Der sichere Umgang mit diesen Themen wird Orientierung geben und Sicherheit im Umgang mit Mathematik ermöglichen.

Wir sprechen unter anderem über

Rekursionen, vollständige Induktion, Graphen, Kombinatorik, Teilbarkeit, die natürlichen / ganzen / rationalen und reellen Zahlen, Graphen- und Sortieralgorithmen, Gauß-Elimination, Kryptographie und anderes. Wir starten mit ausgewählten Problemen.

Intensiv werden wir dabei eine Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten geben. Stichworte sind das Lesen und Schreiben mathematischer Texte, Übungen, Selbstkontrolle und Lernziele. Wir werden systematisch Problemlösestrategien und wichtige Beweistechniken vermitteln und das Lösen von Übungsaufgaben intensiv unterstützen. Wir werden den Bezug zur Schulmathematik in den Blick nehmen.

Module: 0: Grundlagen der Mathematik (Variante 1)

## 150203 Übungen zu Grundlagen der Mathematik

|       |                |          |                        |
|-------|----------------|----------|------------------------|
| Übung | Mi 08:00-10:00 | IA 1/109 | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 08:00-10:00 | IA 1/71  | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 10:00-12:00 | IA 1/109 | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 12:00-14:00 | IA 1/177 | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 12:00-14:00 | IA 1/109 | Beginn 22.10.          |
|       | Mi 14:00-16:00 | IA 1/109 | Beginn 22.10.          |
|       | Do 08:00-10:00 | IA 1/177 | Beginn 23.10.          |
|       | Do 12:00-14:00 | IA 1/63  | Beginn 23.10.          |
|       | Do 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 23.10.          |
|       | Fr 14:00-16:00 | IA 1/63  | Einzeltermin am 31.10. |

Module: 0: Grundlagen der Mathematik (Variante 1)

## 150204 Lineare Algebra und Geometrie I

|           |                |     |               |
|-----------|----------------|-----|---------------|
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | HIA | Beginn 21.10. |
| 4 SWS     | Do 10:00-12:00 | HIA | Beginn 16.10. |

Baur, Karin

Die Studienanfänger\*innen durchlaufen in der 1. Vorlesungswoche ein Verfahren zur Orientierung. Im Anschluss an dieses wird für alle Studienanfänger\*innen jeweils ein verbindlicher individueller Studienplan festgelegt. Die Teilnahme an dem Verfahren zur Orientierung ist obligatorisch. Die Lineare Algebra-Vorlesung beginnt am ?? .10.2025. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester.

Beschreibung:

Die "Lineare Algebra" ist neben den "Grundlagen der Mathematik" und der "Analysis" eines der drei obligatorischen Grundlagenmodule des B.A.- und des B.Sc.-Studiengangs Mathematik. Im Verfahren zur Orientierung wird festgelegt, ob die "Lineare Algebra" bereits im 1. Fachsemester oder erst später belegt wird.

Die Grundbegriffe und -ideen der linearen Algebra sowie ihre Anwendung sind in allen Gebieten der Mathematik unabdingbar und werden im gesamten Studium benötigt.

In der Vorlesung behandeln wir folgende Themen: Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Gruppen, Körper, komplexe Zahlen, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme.

Das Modul wird im Sommersemester 2026 mit der Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie II fortgesetzt.

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

150205 **Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie I**

|       |                |          |                        |
|-------|----------------|----------|------------------------|
| Übung | Mo 08:00-10:00 | IA 1/53  | Beginn 13.10.          |
| 2 SWS | Mo 12:00-14:00 | IA 1/53  | Beginn 13.10.          |
|       | Mo 12:00-14:00 | IA 1/177 | Beginn 20.10.          |
|       | Mo 14:00-16:00 | IA 1/177 | Beginn 20.10.          |
|       | Mo 14:00-18:00 | IA 1/181 | Beginn 20.10.          |
|       | Di 08:00-10:00 | IA 1/53  | Beginn 21.10.          |
|       | Di 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 21.10.          |
|       | Di 12:00-14:00 | IA 1/53  | Beginn 21.10.          |
|       | Di 12:00-14:00 | IA 1/135 | Beginn 21.10.          |
|       | Di 14:00-18:00 | IA 1/177 | Beginn 21.10.          |
|       | Di 14:00-16:00 | IA 1/53  | Beginn 21.10.          |
|       | Do 10:00-14:00 | IA 1/63  | Einzeltermin am 12.02. |
|       | Di 10:00-14:00 | IA 1/109 | Einzeltermin am 17.02. |

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche am 20.10.25. Die angegebenen Termine sind vorläufig. Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung.

150206 **Analysis II**

|           |                |           |               |                      |
|-----------|----------------|-----------|---------------|----------------------|
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00 | IA 02/480 | Beginn 13.10. | <i>Asselle, Luca</i> |
| 4 SWS     | Mo 10:00-12:00 | IA 02/481 | Beginn 13.10. |                      |
|           | Fr 10:00-12:00 | IA 1/135  | Beginn 17.10. |                      |

Beschreibung:

Die Veranstaltung setzt die Veranstaltung Analysis I aus dem Sommersemester 2025 fort. Behandelt werden die folgenden Themen: Funktionenfolgen, Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und die Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Veranstaltung wird durch einen Moodle-Kurs begleitet.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Literaturangaben erfolgen in der Vorlesung.

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

150207 **Übungen zu Analysis II**

|       |                |           |               |                          |
|-------|----------------|-----------|---------------|--------------------------|
| Übung | Mi 12:00-14:00 | IC 04/109 | Beginn 15.10. | <i>Wilke, Paul Anton</i> |
| 2 SWS | Do 16:00-18:00 | IA 1/63   | Beginn 16.10. |                          |

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben finden Sie im Moodle-Kurs der Vorlesung.

150208 **Analysis III**

|           |                |           |                        |                        |
|-----------|----------------|-----------|------------------------|------------------------|
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | IA 01/480 | Beginn 21.10.          | <i>Lehn, Christian</i> |
| 4 SWS / 9 | Di 10:00-12:00 | IA 01/481 | Beginn 21.10.          |                        |
| CP        | Do 10:00-12:00 | IA 02/481 | Beginn 16.10.          |                        |
|           | Do 10:00-12:00 | IA 02/480 | Beginn 16.10.          |                        |
|           | Fr 16:00-18:00 | IA 1/53   | Einzeltermin am 16.01. |                        |
|           | Fr 16:00-18:00 | IA 1/53   | Einzeltermin am 30.01. |                        |

Beschreibung:

Im dritten Teil des Analysis Zyklus führen wir die Maß- und Integrationstheorie nach Lebesgue fort. Diese ist von großer Bedeutung in vielen weiterführenden Veranstaltungen, beispielsweise aus dem Gebiet der Funktionalanalysis, der Stochastik, der komplexen Geometrie, der Dynamik und der Theorie partieller Differentialgleichungen. Als Anwendung präsentieren wir die zentralen Integralsätze von Gauß und Stokes. In diesem Kontext diskutieren wir auch Differentialgleichungen und ihre Anwendungen.

Literaturhinweise:

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

Module: B.A. Modul 4: Analysis III

B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)

B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)

B.Sc. Modul 6: Analysis III

M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150209 **Übungen zu Analysis III**

|                                                           |                |           |                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------------|
| Übung                                                     | Di 12:00-14:00 | IA 1/177  | Beginn 14.10.          |
| 2 SWS                                                     | Di 14:00-16:00 | ND 2/99   | Beginn 14.10.          |
|                                                           | Fr 14:00-16:00 | IA 1/181  | Beginn 14.11.          |
|                                                           | Fr 10:00-14:00 | IC 04/109 | Einzeltermin am 30.01. |
|                                                           | Fr 10:00-14:00 | IA 1/149  | Einzeltermin am 30.01. |
|                                                           | Di 16:00-18:00 | ND 2/99   | Einzeltermin am 03.02. |
| Die Terminierung der Übungen erfolgt über den Moodle-Kurs |                |           |                        |

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

|              |                |        |               |
|--------------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung    | Mi 08:00-10:00 | HZO 30 | Beginn 15.10. |
| 4 SWS / 9 CP | Do 08:00-10:00 | HGB 30 | Beginn 16.10. |

*Langer, Sophie*

Beschreibung:

In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundbegriffe der mathematischen Stochastik behandelt, angefangen bei diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen, über bedingte Wahrscheinlichkeiten, bis hin zu grundlegenden Grenzwertsätzen wie beispielsweise dem Gesetz der großen Zahlen oder dem zentralen Grenzwertsatz. Auch werden diskrete Markovketten behandelt.

Neben der Entwicklung der mathematischen Theorie wird die Modellierung einfacher stochastischer Vorgänge einen zentralen Platz einnehmen.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Literatur zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

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

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

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

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

|                                                                                        |                |          |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|---------------|
| Übung                                                                                  | Mi 10:00-12:00 | IA 1/63  | Beginn 15.10. |
| 2 SWS                                                                                  | Mi 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 15.10. |
|                                                                                        | Do 10:00-12:00 | IA 1/181 | Beginn 16.10. |
|                                                                                        | Fr 10:00-12:00 | IA 1/109 | Beginn 17.10. |
| Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung. |                |          |               |

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214 **Algebra I**

|              |                |           |               |
|--------------|----------------|-----------|---------------|
| Vorlesung    | Mo 10:00-12:00 | ID 03/445 | Beginn 13.10. |
| 4 SWS / 9 CP | Do 12:00-14:00 | IA 1/53   | Beginn 16.10. |

*Stump, Christian*

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 Galois-theorie.

Darüber hinaus werden einige klassische Anwendungen der Galois-theorie diskutiert.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)  
 B.A. Modul 5: Algebra I  
 B.Sc. Modul 7a: Algebra I  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150215 **Übungen zu Algebra I**

|       |                |         |               |
|-------|----------------|---------|---------------|
| Übung | Mo 12:00-14:00 | NB 2/99 | Beginn 13.10. |
| 2 SWS | Mi 14:00-16:00 | IA 1/71 | Beginn 15.10. |

150216 **Gewöhnliche Differentialgleichungen**

|           |                                          |         |               |
|-----------|------------------------------------------|---------|---------------|
| Vorlesung | Mi 10:00-12:00                           | IA 1/53 | Beginn 15.10. |
| 4 SWS / 9 | Fr 10:00-12:00                           | NB 5/99 | Beginn 17.10. |
| CP        | Die Vorlesung findet auf Englisch statt. |         |               |

*Abbondandolo,  
Alberto*

Beschreibung:

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

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

English description: Ordinary differential equations model systems from many fields, including natural sciences, economics, engineering, computer science and linguistics. The aim of this class is to explore both the methods for explicitly solving differential equations and the arguments that lead to their qualitative study. The latter goal leads to an introduction to the basic concepts of the theory of dynamical systems. A large part of the class consists of the discussion of significant examples.

Voraussetzungen:

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

English: The lecture is aimed at students of mathematics and physics from the third semester onwards. It builds on the classes Analysis I, II and Linear Algebra I, II.

Literaturhinweise:

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

Module: B.A. Modul 4: Gewöhnliche Differentialgleichungen  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9a: Gewöhnliche Differentialgleichungen  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150217 **Übungen zu gewöhnliche Differentialgleichungen**

|       |                |          |                        |
|-------|----------------|----------|------------------------|
| Übung | Fr 12:00-14:00 | IA 1/135 | Beginn 17.10.          |
|       | Fr 14:00-16:00 | IA 1/177 | Beginn 17.10.          |
|       | Do 10:00-12:00 | IA 1/53  | Einzeltermin am 06.11. |

150222 **Geometrie**

|           |                |     |               |                        |
|-----------|----------------|-----|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | HIA | Beginn 13.10. | <i>Reineke, Markus</i> |
|           | Mi 12:00-14:00 | HID | Beginn 15.10. |                        |

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 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)  
 B.A. Modul 5: Geometrie  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150223 **Übungen zur Geometrie**

|       |                |           |               |                     |
|-------|----------------|-----------|---------------|---------------------|
| Übung | Mo 10:00-12:00 | IA 01/473 | Beginn 20.10. | <i>Lorenz, Nico</i> |
|       | Mo 10:00-12:00 | IC 04/109 | Beginn 20.10. |                     |
|       | Mo 14:00-16:00 | IA 1/63   | Beginn 20.10. |                     |

|              |                                |          |               |                     |  |
|--------------|--------------------------------|----------|---------------|---------------------|--|
| 150224       | <b>Differentialgeometrie I</b> |          |               |                     |  |
| Vorlesung    | Di 10:00-12:00                 | NC 02/99 | Beginn 21.10. | <i>Suhr, Stefan</i> |  |
| 4 SWS / 9 CP | Do 10:00-12:00                 | IA 1/177 | Beginn 16.10. |                     |  |
|              |                                |          |               |                     |  |

Beschreibung:

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

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: B.A. Modul 4: Differentialgeometrie I  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)  
 B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)  
 B.A. Modul 5: Differentialgeometrie I  
 B.Sc. Modul 9: Differentialgeometrie I  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                                           |          |               |                                   |  |
|--------|-------------------------------------------|----------|---------------|-----------------------------------|--|
| 150225 | <b>Übungen zu Differentialgeometrie I</b> |          |               |                                   |  |
| Übung  | Mo 08:00-10:00                            | IB 3/73. | Beginn 13.10. | <i>Banhatti, Gautam<br/>Dilip</i> |  |
| 2 SWS  | Termine n.V.                              |          |               |                                   |  |

|              |                                     |         |               |                         |  |
|--------------|-------------------------------------|---------|---------------|-------------------------|--|
| 150228       | <b>Wahrscheinlichkeitstheorie I</b> |         |               |                         |  |
| Vorlesung    | Di 12:00-14:00                      | HZO 100 | Beginn 14.10. | <i>Külske, Christof</i> |  |
| 4 SWS / 9 CP | Do 12:00-14:00                      | HZO 90  | Beginn 16.10. |                         |  |
|              |                                     |         |               |                         |  |

Beschreibung:

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

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

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Zwei mittlere Vorlesungen jeweils aus dem Gebiet der Analysis und der Algebra/Geometrie (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 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         | Do 08:00-10:00 | IA 1/135 | Beginn 23.10. |
| 2 SWS         | Do 14:00-16:00 | IA 1/71  | Beginn 23.10. |
|               | Fr 12:00-14:00 | ND 5/99  | Beginn 24.10. |
| Termine n. V. |                |          |               |

150230 **Differentialtopologie**

|           |                                                      |          |               |
|-----------|------------------------------------------------------|----------|---------------|
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00                                       | IA 1/181 | Beginn 13.10. |
| 4 SWS / 9 | Fr 10:00-12:00                                       | IA 1/181 | Beginn 17.10. |
| CP        | Weitere Informationen sind im Moodle-Kurs zu finden. |          |               |

*Laures, Gerd*Beschreibung:

In der Differentialtopologie untersucht man Lösungsmengen von Gleichungssystemen von einem globalen Standpunkt aus. Man ist also an Eigenschaften interessiert, die sie als Ganzes betreffen und sich möglichst invariant unter Umparametrisierungen verhalten. In diesem Zusammenhang hat sich der Begriff der Mannigfaltigkeit entwickelt, der in der Vorlesung eine zentrale Rolle spielt. Die Vorlesung ist eine Weiterführung der Analysis 3 und behandelt Themen wie Vektorfelder, Integration, Abbildungsgrad und charakteristische Klassen.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden die Anfängervorlesungen (Analysis I, II, III and Lineare Algebra 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

150236 **Algebraische Geometrie I**

|           |                |           |               |
|-----------|----------------|-----------|---------------|
| Vorlesung | Mi 12:00-14:00 | IC 04/440 | Beginn 15.10. |
| 4 SWS / 9 | Do 08:00-10:00 | IA 1/181  | Beginn 16.10. |
| CP        |                |           |               |

*Gachet, Cécile*

Beschreibung:

Die algebraische Geometrie befasst sich mit globalen und lokalen Eigenschaften von sogenannten Varietäten, d.h. geometrische Objekte, die sich von endlich vielen Polynomgleichungen im affinen Raum oder im projektiven Raum schneiden lassen. Ähnlich wie in der Topologie und der Differentialgeometrie ist ein lokaler Standpunkt wichtig: Eine Varietät ist ein topologischer Raum, den man mit affinen Karten abdecken kann. Die Karten, aus denen Varietäten zusammengeklebt sind, stammen aus kommutativen Ringen. Algebraische Eigenschaften des Ringes spiegeln sich also in den geometrischen Eigenschaften der Varietät wieder. Das lokale Bild und sein Zusammenhang mit der kommutativen Algebra erlaube, feste Grundlagen für die algebraische Geometrie aufzubauen: Geometrische Begriffe wie die Dimension, glatte versus singuläre Varietäten, die Tangentialgarbe, die Krümmung, was ein endlicher Morphismus und was eine Faserung sind, werden mit Hilfe der kommutativen Algebra in der Vorlesung eingeführt und in Beispielen explizit berechnet.

Parallel zu der lokalen Untersuchung werden Varietäten in der Vorlesung auch global studiert. Als Eingangspunkt wird die folgende Frage beantwortet: Wenn eine Kurve als Nullstelle eines einzigen Polynoms im projektiven Raum definiert wird, inwiefern hängt ihre Geometrie (z.B. ihre Topologie, ihre Symmetriegruppe) von dem genauen Polynom, bzw. nur von seinem Grad ab? Stichwörter sind hier: Kurven, der Satz von Bézout, der Satz von Hurwitz über Automorphismengruppen, Divisoren, rationale Funktionen, und der Satz von Riemann-Roch. Um Varietäten mit interessanten globalen Eigenschaften bauen zu können, werden auch klassische Konstruktionen der algebraischen Geometrie erläutert: Die Veronese-Einbettung erlaubt uns, den mengentheoretischen Produkt von Varietäten als Varietät zu betrachten; die Grassmann-Mannigfaltigkeiten verallgemeinern den projektiven Raum; die Normalisierung macht sehr singuläre Varietäten nicht so singulär; die Aufblasung von Punkten in der projektiven Ebene produziert verschiedene Flächen, die unerwartete Symmetrien ausstellen und interessante Faserungen haben.

Alle Begriffe der Vorlesung, sowohl global als auch lokal, kommen zusammen im Beweis eines der schönsten Sätze der frühen algebraischen Geometrie: Jede komplexe glatte kubische Fläche enthält genau 27 Geraden.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I und II + entweder Kommutative Algebra (empfohlen), oder Algebra I + II.

Literaturhinweise:

- Eisenbud-Harris, The Geometry of Schemes.
- Hulek, Elementare Algebraische Geometrie: Grundlegende Begriffe und Techniken mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen.
- Perrin, Algebraic Geometry: An Introduction.

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

|        |                                              |                |          |               |                  |
|--------|----------------------------------------------|----------------|----------|---------------|------------------|
| 150237 | <b>Übungen zu Algebraische Geometrie I</b>   |                |          |               |                  |
|        | Übung<br>2 SWS                               | Fr 14:00-16:00 | IA 1/71  | Beginn 17.10. | Chen, Yi-Hung    |
| 150240 | <b>Selected topics in modern probability</b> |                |          |               |                  |
|        | Vorlesung<br>2 SWS /<br>4,5 CP               | Do 12:00-14:00 | IA 1/177 | Beginn 16.10. | Thäle, Christoph |

Beschreibung:

This is an advanced course designed to introduce graduate students and motivated undergraduates to a diverse array of cutting-edge themes in contemporary probability theory. Over the term, we will explore seven foundational areas: random graphs, random trees, random walks, percolation, interacting particle systems, random fractals, and random matrices. We devote two lectures to each topic. In every pair, the first session builds intuition and presents classical models and landmark theorems. The second session delves into current research directions, open problems, and applications.

This course is ideal for students with a solid grounding in measure-theoretic probability and an appetite for exploring the frontiers of the field.

Module: 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

150244 **Lie-Gruppen und Transformationen**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 ND 6/99 Beginn 13.10. Winkelmann, Jörg  
 Do 12:00-14:00 IC 03/752 Beginn 16.10.  
 Die Vorlesung richtet sich an Bachelor- und Masterstudenten der Mathematik, Physik oder Informatik.

Beschreibung:

Symmetrien sind von zentraler Bedeutung in vielen Bereichen der Mathematik, aber auch Physik und anderen Naturwissenschaften. Liegruppen sind, kurz gesagt, Menge von Symmetrien, die in einer geometrischen Form dargestellt werden können. Präziser: Es sind Gruppen, die zugleich Mannigfaltigkeiten sind. Wir werden in der Vorlesung eine Einführung in die Theorie der Lie-Gruppen, ihrer Wirkungen und Darstellungen und der ihnen zugeordneten Lie-Algebren geben. Methodisch liegt das Gebiet der Lie Gruppen im Schnitzbereich von Analysis, Geometrie und Algebra.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II.

Literaturhinweise:

Wird noch bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 4: Wahlpflichtmodul - Mittlere Vorlesung aus dem Gebiet der Analysis oder der Algebra/Geometrie (Variante 1)  
 B.A. Modul 5: Algebra I  
 B.A. Modul 5: Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 4: 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

150245 **Übung zu Lie-Gruppen und Transformationen**

Übung Mi 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 15.10.

150256 **Algebraische Topologie**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 NC 6/99 Beginn 13.10. Zibrowius,  
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 16.10. Claudius  
 CP

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 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                                          |          |               |  |
|--------|------------------------------------------|----------|---------------|--|
| 150257 | <b>Übungen zu Algebraische Topologie</b> |          |               |  |
| Übung  | Mo 16:00-18:00                           | IB 3/73. | Beginn 13.10. |  |
| 2 SWS  |                                          |          |               |  |

|           |                                       |         |               |                      |
|-----------|---------------------------------------|---------|---------------|----------------------|
| 150260    | <b>Index theory and spin geometry</b> |         |               |                      |
| Vorlesung | Di 14:00-16:00                        | IA 1/63 | Beginn 14.10. | <i>Ladu, Roberto</i> |

Do 10:00-12:00 IA 1/63 Beginn 22.01.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 17.02.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 19.02.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 24.02.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 26.02.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 03.03.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 05.03.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 10.03.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 12.03.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 17.03.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 19.03.  
 Di 14:00-16:00 IA 1/63 Einzeltermin am 24.03.  
 Do 10:00-12:00 IA 1/63 Einzeltermin am 26.03.

If there are any scheduling conflicts, please contact Roberto Ladu ([roberto.ladu@rub.de](mailto:roberto.ladu@rub.de)). An alternative time slot for the lecture can then be arranged during the first lecture. For further information please visit this webpage containing information about the course for interested students: <https://sites.google.com/view/robertoladu/index-theory-and-spin-geometry-202526> This is a lecture with integrated exercises classes.

#### Beschreibung:

This course is mainly aimed at Master's students interested in Geometry but it can be relevant also to those interested in Topology or Analysis. As a prerequisite, students should have taken an introductory class in differential geometry, such as Differentialgeometrie I or an equivalent course. The course will be taught in English. The main goal is to present a proof of the Atiyah–Singer Index Theorem (in the case of Dirac operators). Much of the course will be devoted to developing the necessary background. The skeleton of the course is as follows:

- Elliptic differential operators acting on sections of vector bundles. We will show that, over closed manifolds, these operators are Fredholm, and hence the difference between the dimensions of their kernel and cokernel is an integer called the index of the operator. As a corollary, we will derive some classical results such as Hodge decomposition and Poincaré duality for de Rham cohomology.
- Principal bundles and characteristic classes. We will develop the formalism of connections and curvature on principal bundles and discuss the reduction and lifting of structure groups. Then we will explore Chern–Weil theory, which constructs topological invariants of vector bundles—such as Chern classes—from curvature.
- Spin structures and Dirac operators, the Lichnerowicz formula, and Bochner's technique. Spin structures in complex geometry.
- Proof of the Atiyah–Singer Index Theorem via the heat kernel method, along with selected applications.

Depending on time and interest, we may also cover additional topics such as K-theory, the index theorem for families, or the index theorem for manifolds with boundary.

#### Literaturhinweise:

- Lawson, Michelsohn. Spin geometry.
- Beline, Getzler, Vergne. Heat Kernels and Dirac Operators.
- Roe. Elliptic operators topology and asymptotic methods.
- Friedrich. Dirac Operators in Riemannian Geometry.

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

|           |                         |          |               |                          |
|-----------|-------------------------|----------|---------------|--------------------------|
| 150261    | <b>Etale cohomology</b> |          |               |                          |
| Vorlesung | Di 10:00-12:00          | IB 2/73. | Beginn 14.10. | <i>Ivanov, Alexander</i> |
| 2 SWS     |                         |          |               |                          |

#### Beschreibung:

In this lecture we study etale cohomology theory of schemes. This is a very rich theory, indispensable for the modern algebraic geometry and related areas. It was introduced by A. Grothendieck in 1950's, and is responsible for many very important developments in the last 70 years. In particular it led to a proof (by P. Deligne) of the Weil conjectures (which might be regarded as an analogue of the Riemann conjecture over finite fields).

|        |                                                     |                |          |               |                       |
|--------|-----------------------------------------------------|----------------|----------|---------------|-----------------------|
| 150266 | <b>Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> |                |          |               |                       |
|        | Vorlesung                                           | Di 10:00-12:00 | IA 1/177 | Beginn 14.10. | Kormann,<br>Katharina |
|        | 4 SWS / 9                                           | Fr 12:00-14:00 | IA 1/109 | Beginn 17.10. |                       |
|        | CP                                                  |                |          |               |                       |

Beschreibung:

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

- den theoretischen Grundlagen zur Lösung von Differentialgleichung für Anfangs-Randwertprobleme;
- numerischen Algorithmen zur Lösung von Anfangswertproblemen (Runge-Kutta-Verfahren und Mehrschrittverfahren)
- Konvergenz und Stabilität;
- Fehlerkontrolle und Schrittweitensteuerung;
- Lösungsmethoden für steife Differentialgleichungen
- Strukturerhaltende Verfahren für Hamiltonsche Systeme;
- Finite-Differenzen-Verfahren zur Lösung von Randwertproblemen.

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                                                             |         |               |  |
|--------|-------------------------------------------------------------|---------|---------------|--|
| 150267 | <b>Übungen Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> |         |               |  |
| Übung  | Mi 10:00-12:00                                              | IA 1/71 | Beginn 15.10. |  |
| 2 SWS  |                                                             |         |               |  |

|                                                                                             |                            |           |               |  |                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|--|---------------------------------|--|
| 150270                                                                                      | <b>Tropische Geometrie</b> |           |               |  |                                 |  |
| Vorlesung                                                                                   | Do 10:00-12:00             | IA 1/135  | Beginn 16.10. |  | Brandenburg,<br>Marie-Charlotte |  |
|                                                                                             | Do 12:00-14:00             | IC 03/134 | Beginn 30.10. |  |                                 |  |
| Die Vorlesung richtet sich an Master-Studierende und fortgeschrittene Bachelor-Studierende. |                            |           |               |  |                                 |  |

Beschreibung:

Die tropische Geometrie ist ein junges Gebiet der Mathematik an der Schnittstelle von geometrischer Kombinatorik und algebraischer Geometrie. Grundlage ist das Rechnen über dem tropischen Halbring, in dem die Addition durch das Minimum und die Multiplikation durch Addition ersetzt wird. Dadurch lassen sich algebraische Strukturen in polyedrische Objekte übersetzen und kombinatorisch verstehen. Zentrale Themen sind:

- tropisches Rechnen
- tropische Konvexität und Polytope
- tropische Polynome und Varietäten
- tropische lineare Räume und Matroide

Voraussetzungen:

Lineare Algebra. Weitere Vorkenntnisse in Algebra und diskreter Mathematik / diskreter Geometrie sind hilfreich.

150271 **Übungen zu Tropische Geometrie**

Übung Di 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 14.10.  
2 SWS Die Übung findet in englischer Sprache statt.

150272 **Funktionentheorie II**

Vorlesung Di 14:00-16:00 IC 03/414 Beginn 14.10.  
4 SWS / 9 Di 16:00-18:00 IC 03/414 Beginn 14.10.  
CP Do 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 16.10.  
Die Vorlesung ist über Moodle organisiert und Sie können sich jederzeit ohne Kennwort anmelden.

*Cupit-Foutou,  
Stéphanie*

Beschreibung:

Die Vorlesung schließt an die Vorlesung Funktionentheorie 1 an und führt diese durch die Untersuchung der sogenannten Riemannschen Flächen fort.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

150273 **Übungen zu Funktionentheorie II**

Übung Do 16:00-18:00 IA 1/177 Beginn 16.10.  
2 SWS

150276 **Category Theory**

Vorlesung Di 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 14.10.  
4 SWS / 9 Mi 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 15.10.  
CP Fr 14:00-16:00 ID 03/401 Einzeltermin am 16.01.  
If there are any scheduling conflicts, please contact Azzurra Ciliberti or Tal Gottesman (azzurra.ciliberti@rub.de, tal.gottesman@rub.de). An alternative time slot for the lecture can then be arranged during the first lecture. This is a lecture with integrated exercises classes.

*Ciliberti, Azzurra  
Gottesman, Tal*

Beschreibung:

Starting with

- Categories, functors and natural transformations,
  - Yoneda's Lemma,
  - Universal properties,
  - Adjunctions and Equivalences of Categories
- We first apply these ideas to categories of modules over a ring to prove the famous Morita theorem. Depending on the interests of the audience we can explore the following: categorification, 2-dimensional TQFTs, derived categories...

Voraussetzungen:

This course is aimed at advanced Bachelor's and Master's students. Having encountered the notion of morphisms in topology or algebra will be useful. The course will be taught in English.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150278 **Numerical methods in data science**

Vorlesung Mi 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 15.10.  
4 SWS Fr 10:00-12:00 ND 3/99 Beginn 17.10.

*Kronbichler, Martin*

Beschreibung:

This lecture presents mathematical concepts underpinning methods in data science, with emphasis on the algorithmic exposition and the main theoretical results of numerical linear algebra and optimization.

The lecture will cover the following topics:

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

Learning goals:

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

Examination: Oral exam.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150279 **Übung zu Numerical methods in data science**

Übung  
2 SWS

150280 **Mathematical Foundations of Data Science I**

Vorlesung Mi 08:30-10:00 IA 1/181 Beginn 22.10.  
 4 SWS Mi 16:00-18:00 IA 1/5314tgl. Beginn 29.10.  
 Fr 08:30-10:00 IA 1/181 Beginn 24.10.

Beginn der Vorlesung: am 22.10.2025. Die Termine für die Vorlesung und Übung können bei Bedarf auch verlegt werden.

*Dette, Holger*

Beschreibung:

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

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

|        |                                  |                |          |               |                      |
|--------|----------------------------------|----------------|----------|---------------|----------------------|
| 150281 | <b>Vertical contact geometry</b> |                |          |               |                      |
|        | Vorlesung                        | Mi 12:00-14:00 | IB 2/73. | Beginn 05.11. | <i>Zehmisch, Kai</i> |
|        | 4 SWS                            | Do 12:00-14:00 | IB 2/73. | Beginn 06.11. |                      |

Beschreibung:

Introducing vertical contact geometry and understanding applications to symplectic topology will be the goal of this course. To this introductory lecture course everyone is warmly welcome.

|        |                                                        |                |          |               |                      |
|--------|--------------------------------------------------------|----------------|----------|---------------|----------------------|
| 150282 | <b>Übungen zur Vorlesung Vertical contact geometry</b> |                |          |               |                      |
|        | Übung                                                  | Mo 12:00-14:00 | IB 3/73. | Beginn 03.11. | <i>Zehmisch, Kai</i> |

Beschreibung:

We will deepen and practice selected topics from the lectures of the Vertical contact geometry course.

|        |                                   |                |           |               |                        |
|--------|-----------------------------------|----------------|-----------|---------------|------------------------|
| 150283 | <b>Spezialvorlesung Topologie</b> |                |           |               |                        |
|        | Vorlesung                         | Di 14:00-16:00 | IA 1/135  | Beginn 14.10. | <i>Schuster, Björn</i> |
|        | 4 SWS / 9                         | Do 14:00-16:00 | IC 03/134 | Beginn 16.10. |                        |
|        | CP                                |                |           |               |                        |

Beschreibung:

Die Bestimmung der Homotopiegruppen der Sphären ist notorisch schwierig, es gibt keine befriedigende Beschreibung ihrer Struktur. In dieser Vorlesung sollen einige Methoden zu ihrer Berechnung behandelt werden.

Voraussetzungen:

Algebraische Topologie

Literaturhinweise:

- J. F. Adams. Stable homotopy and generalised homology ("blue book")
- A. Hatcher. Algebraic Topology
- S. Kochman. Bordism, Stable Homotopy and Adams Spectral Sequences
- P. Selick. Introduction to Homotopy Theory

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

|        |                                                    |                |            |                        |                  |
|--------|----------------------------------------------------|----------------|------------|------------------------|------------------|
| 150290 | Lösungsstrategien für Schul- und Olympiadeaufgaben |                |            |                        | Püttmann, Annett |
|        | Vorlesung                                          | Mo 08:00-10:00 | IA 1/181   | Beginn 13.10.          |                  |
|        | mit Übung                                          | Mi 08:00-10:00 | ID 04/459. | Beginn 15.10.          |                  |
|        | 4 SWS /                                            | Mi 08:00-10:00 | ID 04/471. | Beginn 15.10.          |                  |
|        | 6,5 CP                                             | Mi 08:00-10:00 | ID 04/653. | Einzeltermin am 26.11. |                  |
|        | Vorlesung mit integrierter Übung.                  |                |            |                        |                  |

Beschreibung:

Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung einer Reihe elementarmathematischer Techniken und Strategien für das Lösen von Aufgaben in Mathematikwettbewerben ab der Mittelstufe und das selbstständige Beweisen. In der Regel wird dieses Wissen weder im Schulunterricht noch im Lehramtstudium vermittelt.

In der Vorlesung werden zum Beispiel Basisstrategien, das Schubfachprinzip, das Induktionsprinzip, das Invarianzprinzip, das Externalprinzip, Verallgemeinerung/Spezialisierung und das Zornsche Lemma besprochen. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Anwendung der vorgestellten Methoden zur Lösung unterschiedlichster Probleme z. B. in der Graphentheorie, der Zahlentheorie, der Kombinatorik, aber auch der linearen Algebra und Analysis.

Die Vorbereitung und Durchführung der Regionalsrunde der Mathematikolympiade im November ist Bestandteil dieser Vorlesung.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an M.Ed. Studierende

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

150292 **Einführung in die Methoden des Data Science**

Vorlesung Mo 08:15-10:30 IA 1/63 Beginn 13.10.

*Bissantz, Nicolai*

4 SWS / 5 Mo 11:30-13:45 IA 1/63 Beginn 13.10.

CP Mo 08:00-10:15 Uhr und 10:30-12:45 Uhr (4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen). Beginn: 13.10.2025 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung

Voraussetzungen:**Beginn: 13.10.2025 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung**

Die Veranstaltung findet voraussichtlich in Zoom und bei Anwesenheit von nicht deutschsprachigen Teilnehmern, die im Masterstudiengang Data Science der Fakultät für Mathematik oder dem Masterstudiengang in Mathematik mit Schwerpunkt Data Science an der Fakultät für Mathematik eingeschrieben sind, in englischer Sprache statt.

Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom voraussichtlich von **1.9.2025-20.10.2025** ohne Kennwort anmelden können.

Maximale Teilnehmerzahl: 15

**Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen:**

- Teil A (erste 7 Wochen des Semesters) statistisches und maschinelles Lernen und die Umsetzung in Python,
  - Teil B (Rest des Semesters) behandelt die angewandten Statistik, insbesondere deskriptive Statistik, statistische Tests und Modellbildung und die Umsetzung in der Software R.
- Es ist auch möglich, nur Teil A bzw. B als Veranstaltung mit 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung zu besuchen. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten Sie dafür jeweils einen in der Regel unbenoteten Leistungsnachweis mit 5CP in ecampus. Auf Wunsch des Teilnehmers ist kann der Leistungsnachweis benotet werden.

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

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

Die genannten Vorträge und die aktive Teilnahme an den Übungen ist obligatorische Studienleistung für die Leistungsnachweise mit mündlicher Prüfung (bspw. Modulabschlußprüfung).

Falls die Veranstaltung in Englisch gehalten wird (siehe oben) können Teilnehmer in der Bachelorphase Ihre Vorträge ausnahmsweise in Absprache mit dem Dozenten auch in Deutsch oder Alemannisch halten.

**Anrechenbarkeit:**

Als Masterveranstaltung:

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

Als Bachelorveranstaltung:

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

**Als Optionalbereichsveranstaltung:**

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

- Bei Interesse an der Teilnahme wenden Sie sich bitte an den Dozenten per Email an [lehreservice-angewandte-statistik@rub.de](mailto:lehreservice-angewandte-statistik@rub.de)

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

150293 **Praktische Übungen zu Einführung in die Methoden des Data Science**

Übung Fr 10:00-12:00 IA 1/71 14tgl. Beginn 31.10.  
1 SWS Hinweis zu den Übungen zur Veranstaltung: Siehe Hinweise zur Vorlesung Data Science A.

Bai, Lujia

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

150294 **Einführung in die Methoden des Data Science A (Statistisches Lernen und/mit Python)**

Vorlesung Mo 08:15-10:30 Uhr und 11:30-13:45 Uhr Beginn: 13.10.2025 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung,  
2 SWS / 5 Dauer bis 24.11.2025 Die Veranstaltung findet jede Woche mit 4 Stunden Vorlesung + 2 Stunden  
CP Übungen für das halbe Semester statt, so daß sie einer Veranstaltung mit 2 Stunden Vorlesung und einer Stunde Übungen entspricht. Für Vorlesungsinhalte und weitere Informationen siehe Teil A der Veranstaltung Einführung in die Methoden des Data Science.

Bissantz, Nicolai

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

#### 150295 Einführung in die Methoden des Data Science B (Angewandte Statistik und/mit R)

Vorlesung Mo 08:15-10:30 Uhr und 11:30-13:45 Uhr (4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen) Beginn: 1.12.2025 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung, Dauer bis Ende des Semesters Die Veranstaltung findet jede  
 4 SWS / 5  
 CP Woche mit 4 Stunden Vorlesung + 2 Stunden Übungen für das halbe Semester statt, so daß sie einer Veranstaltung mit 2 Stunden Vorlesung und einer Stunde Übungen entspricht. Für Vorlesungsinhalte und weitere Informationen siehe Teil B der Veranstaltung Einführung in die Methoden des Data Science.

*Bissantz, Nicolai*

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

#### 150297 Stochastische Modelle (W-Theorie II)

Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 21.10.  
 4 SWS / 9 Do 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 16.10.  
 CP Beginn: 16.10.2025

*Eichelsbacher,  
 Peter*

##### Beschreibung:

Diese Veranstaltung schließt an die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie des WS 2024/25 an und behandelt Modelle der Stochastik. Die Vorlesung bietet die Möglichkeit, im Anschluss eine Abschluss-Arbeit schreiben zu können. Wir betrachten Martingale in diskreter Zeit und Anwendungen, zufällige Graphen sowie den Satz von Donsker und Anwendungen des Invarianzprinzips. Ein Einblick in die Steinische Methode mit Anwendungen für U-Statistiken und für Modelle der statistischen Mechanik bilden den Abschluss.

##### Voraussetzungen:

Kenntnisse einer Wahrscheinlichkeitstheorie I -Vorlesung.

##### Literaturhinweise:

Vorlesungsskript

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

#### 150298 Übungen zu Stochastische Modelle (W-Theorie II)

Übung Di 16:00-18:00 IA 1/181 Beginn 14.10.  
 Termine n. V.

#### 150299 ADE Classification in Algebra, Combinatorics and Geometry

Vorlesung Mo 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 13.10.

*Armstrong, Drew*

##### Beschreibung:

In this course we will begin by discussing the essential ideas behind all ADE type classifications in mathematics. Then we will discuss the most important example: Weyl groups. After that we will look at deeper ideas such as the McKay correspondence and invariant theory, including the theory of diagonal invariants. Our focus will be on concrete combinatorial descriptions.

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

|        |                                        |                                                                                                  |         |               |                                   |
|--------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|-----------------------------------|
| 211028 | <b>Computational complexity theory</b> |                                                                                                  |         |               |                                   |
|        | Vorlesung                              | Mo 12:00-14:00                                                                                   | MC 1/54 | Beginn 13.10. | Zeume, Thomas<br>Barloy, Corentin |
|        | mit Übung                              | Di 10:00-12:00                                                                                   | MC 1/54 | Beginn 14.10. |                                   |
|        | 6 SWS / 9                              | Do 14:00-16:00                                                                                   | MC 1/54 | Beginn 16.10. |                                   |
|        | CP                                     | This course is for students of computer science, applied computer science, ITS, and mathematics. |         |               |                                   |

Literaturhinweise:

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

## Module: Komplexitätstheorie

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

|           |                                        |         |               |  |                |  |
|-----------|----------------------------------------|---------|---------------|--|----------------|--|
| 212002    | Informatik 3 - Theoretische Informatik |         |               |  |                |  |
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00                         | MC 1/54 | Beginn 13.10. |  | Zeume, Thomas  |  |
| mit Übung | Mo 12:00-14:00                         | MC 1/30 | Beginn 13.10. |  | Schmellenkamp, |  |
| 6 SWS     | Mo 12:00-14:00                         | MC 1/31 | Beginn 13.10. |  | Marko          |  |
|           | Mo 16:00-18:00                         | MC 1/30 | Beginn 13.10. |  | Schmalstieg,   |  |
|           | Mo 16:00-18:00                         | MC 1/31 | Beginn 13.10. |  | Florian        |  |
|           | Di 12:00-14:00                         | HZO 30  | Beginn 14.10. |  | Loss, Julian   |  |
|           | Do 10:00-12:00                         | HZO 30  | Beginn 16.10. |  |                |  |
|           | Do 14:00-16:00                         | MC 1/31 | Beginn 16.10. |  |                |  |
|           | Do 14:00-16:00                         | MC 1/30 | Beginn 16.10. |  |                |  |
|           | Fr 08:00-10:00                         | MC 1/54 | Beginn 17.10. |  |                |  |
|           | Fr 08:00-10:00                         | MC 1/30 | Beginn 17.10. |  |                |  |
|           | Fr 08:00-10:00                         | MC 1/31 | Beginn 17.10. |  |                |  |
|           | Fr 10:00-12:00                         | MC 1/31 | Beginn 17.10. |  |                |  |
|           | Fr 10:00-12:00                         | MC 1/30 | Beginn 17.10. |  |                |  |
|           | Fr 10:00-12:00                         | MC 1/54 | Beginn 17.10. |  |                |  |

Beschreibung:

Die Vergabe der Leistungspunkte ist studiengangsabhängig:

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

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

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

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

Die Veranstaltung schließt mit einer Klausur (180 Minuten) ab.

Für Studierende der Mathematik ist die Veranstaltung letztmalig im Gebiet Algebra, im M.Sc. Mathematik, anrechenbar. Die Prüfung muss mündlich erfolgen.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

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

|           |                                            |         |               |                       |  |
|-----------|--------------------------------------------|---------|---------------|-----------------------|--|
| 212011    | <b>Quantum Information and Computation</b> |         |               |                       |  |
| Vorlesung | Mo 14:00-16:00                             | MC 1/31 | Beginn 13.10. | <i>Schmidt, Simon</i> |  |
| mit Übung | Mo 14:00-16:00                             | MC 1/30 | Beginn 13.10. |                       |  |
| 4 SWS / 5 | Di 12:00-14:00                             | MC 1/30 | Beginn 14.10. |                       |  |
| CP        | Do 16:00-18:00                             | MC 1/30 | Beginn 16.10. |                       |  |
|           | Do 16:00-18:00                             | MC 1/31 | Beginn 16.10. |                       |  |

#### Beschreibung:

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

Topics to be covered:

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

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

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

Please see the course homepage for more information.

#### Voraussetzungen:

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

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)  
 B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)  
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Informatik  
 Quantum Information and Computation [B.Sc.]  
 Quantum Information and Computation [M.Sc.]

|           |                      |          |                        |                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------|----------------------|----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 212017    | <b>Kryptographie</b> |          |                        |                                                                                                                                                                                    |  |
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00       | HZO 70   | Beginn 13.10.          | <i>May, Alexander<br/>           Thietke, Jonas<br/>           Kraus, Nicolai<br/>           Ostuzzi, Massimo<br/>           Ressler, Henrik<br/>           D'Achille, Letizia</i> |  |
| mit Übung | Mo 14:00-16:00       | NB 5/99  | Beginn 13.10.          |                                                                                                                                                                                    |  |
| 6 SWS / 8 | Mo 16:00-18:00       | NB 02/99 | Beginn 13.10.          |                                                                                                                                                                                    |  |
| CP        | Di 12:00-14:00       | NC 02/99 | Beginn 14.10.          |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Di 16:00-18:00       | HID      | Beginn 14.10.          |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Mi 08:00-10:00       | HZO 50   | Beginn 15.10.          |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Mo 16:00-18:00       | NB 5/99  | Einzeltermin am 08.12. |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Do 12:00-14:00       | MC 1/30  | Einzeltermin am 19.02. |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Do 12:00-14:00       | MC 1/31  | Einzeltermin am 19.02. |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Do 11:00-13:00       | MC 1/30  | Einzeltermin am 02.04. |                                                                                                                                                                                    |  |
|           | Do 11:00-13:00       | MC 1/31  | Einzeltermin am 02.04. |                                                                                                                                                                                    |  |

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

**Examination:** Written exam (120 minutes)

Module: B.Sc. Modul 8d: Kryptographie I + II

B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)

B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)

B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)

M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

212018 **Deep Learning**

|           |                |           |               |
|-----------|----------------|-----------|---------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | IC 04/408 | Beginn 27.10. |
| mit Übung | Di 12:00-14:00 | NB 5/99   | Beginn 14.10. |
| 4 SWS / 5 | Fr 12:00-14:00 | HGA 20    | Beginn 17.10. |
| CP        |                |           |               |

*Fischer, Asja  
Pizarro  
Bustamante,  
Matías*

Beschreibung:

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

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

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

Die Abschlussprüfung findet als schriftliche Modulabschlussprüfung (120 Minuten) statt.

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Selbsteinschreibung in den Moodle-Kurs (siehe Link oben).

Achtung! Sie müssen sich auch für die zugehörige Prüfung in Flexnow fristgerecht anmelden.

Informationen zu den Fristen finden Sie auf der Website des Prüfungsamtes der Fakultät für Informatik:

[Click here](#)

Literaturhinweise:

<http://www.deeplearningbook.org>

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)

B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)

B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)

B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4

Deep Learning

M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

M.Sc. Nebenfach Informatik

|                 |                                  |         |               |  |                                 |  |
|-----------------|----------------------------------|---------|---------------|--|---------------------------------|--|
| 212022          | <b>Symmetrische Kryptanalyse</b> |         |               |  |                                 |  |
| Vorlesung       | Di 12:15-13:45                   | MC 1/54 | Beginn 14.10. |  | <i>Leander,<br/>Nils-Gregor</i> |  |
| mit Übung       | Do 12:15-13:45                   | MC 1/54 | Beginn 16.10. |  |                                 |  |
| 2 SWS / 5<br>CP |                                  |         |               |  |                                 |  |

Beschreibung:

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

Ziele:

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

Inhalt:

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

Prüfungsform:

mündliche Prüfung (15-45 Minuten)

Voraussetzungen:

Kryptographie

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

|        |                            |                                                          |           |               |  |                                       |
|--------|----------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|---------------|--|---------------------------------------|
| 211043 | <b>Algorithm Paradigms</b> |                                                          |           |               |  |                                       |
|        | Vorlesung                  | Di 12:00-14:00                                           | MB 0/105  | Beginn 28.10. |  | <i>Buchin, Maike<br/>Kißler, Wolf</i> |
|        | mit Übung                  | Mi 12:00-14:00                                           | GD 04/520 | Beginn 15.10. |  |                                       |
|        | 4 SWS / 5                  | Vorlesung: Dienstags 12-14 UhrÜbung Mittwochs: 12-14 Uhr |           |               |  |                                       |
| CP     |                            |                                                          |           |               |  |                                       |

Beschreibung:Inhalt:

Die Vorlesung vertieft und ergänzt die Kenntnisse aus der Vorlesung "Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen". Konkret betrachten wir unterschiedliche Algorithmenparadigmen, also Schemata zum Entwurf von effizienten Algorithmen. Dazu betrachten wir zunächst die bereits bekannten Paradigma inkrementell, Teile-und-Herrsche und gierig und wenden diese auf verschiedene Probleme an. Darauf aufbauend lernen wir Dynamisches Programmieren kennen, sowie die Methoden Backtracking und Branch-and-Bound. Auch betrachten wir ein Paradigma speziell für geometrische Probleme: das Sweepline-Verfahren.

Lernziele:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

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

**Prüfungsform:** Schriftliche Modulabschlussprüfung (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-45 Minuten); wird zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Voraussetzungen:

Vorlesung über Algorithmen und Datenstrukturen.

Für die zugehörige Prüfung müssen Sie sich ebenfalls fristgerecht in Flexnow anmelden. Informationen zu den Fristen finden Sie auf der Website des Prüfungsamtes der Fakultät für Informatik:

[Click here](#)

Literaturhinweise:

Die Vorlesung basiert vorwiegend auf den folgenden Quellen:

- Jeff Erickson. Algorithms. (<https://jeffe.cs.illinois.edu/teaching/algorithms/>)
- Jon Kleinberg, Eva Tardos. Algorithm Design. Pearson Education.
- Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein. An Introduction to Algorithms. MIT Press.

Module: Algorithm Paradigms

B.Sc. Modul 9a: Gebiet A (mündliche Prüfung)

B.Sc. Modul 9b: mittlere Vorlesung aus Gebiet B oder C (Variante 1)

B.Sc. Modul 9b: zwei mittlere Vorlesungen aus Gebiet B und C (Variante 2)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)

B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)

M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

M.Sc. Nebenfach Informatik

## Proseminare

|                                                                                                                                                                                     |                                                    |          |                        |                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|------------------------|---------------------------------------------|--|
| 150410                                                                                                                                                                              | Proseminar "Mathematischen Problemen auf der Spur" |          |                        |                                             |  |
| Proseminar                                                                                                                                                                          | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/63  | Einzeltermin am 22.10. | Abbondandolo,<br>Alberto<br>Bramham, Barney |  |
| 2 SWS / 4                                                                                                                                                                           | Mi 16:00-18:00                                     | IA 1/63  | Einzeltermin am 22.10. |                                             |  |
| CP                                                                                                                                                                                  | Fr 12:00-16:00                                     | IA 1/181 | Einzeltermin am 31.10. |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                     | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/71  | Einzeltermin am 07.01. |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                     | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/71  | Einzeltermin am 14.01. |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                     | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/71  | Einzeltermin am 21.01. |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                     | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/71  | Einzeltermin am 28.01. |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                     | Mi 12:00-14:00                                     | IA 1/71  | Einzeltermin am 04.02. |                                             |  |
| Bei Interesse an einer Teilnahme melden Sie sich bitte bis zum 17.7.25 im Mathe-Info-Moodle in die Abfrage an. Sie erhalten dann Informationen zur Vorbesprechung Anfang September. |                                                    |          |                        |                                             |  |

### Beschreibung:

Dieses Proseminar folgt dem Prinzip des "Forschenden Lernens". Dies ist eine didaktische Methode, bei der Studierende eine Forschungsfrage durch eigenständiges Entdecken und Erforschen verfolgen. Das Proseminar richtet sich an Studierende nach Abschluss der Anfängermodule, die über ein solides Verständnis der Grundlagen verfügen und Interesse haben, auf diesen ausbauend einzelne Themen in die Tiefe eigenständig weiterzuverfolgen.

Anders als in einem klassischen Proseminar werden Ihnen keine konkreten Vortragsthemen von den Lehrpersonen vorgeschlagen. Stattdessen stellt der erste Teil der Veranstaltung die Phase der Themenfindung dar, in der Sie in Teams die Themen des ersten Studienjahres wiederholen, weitergehende Fragestellungen formulieren und recherchieren, ob diese Fragen bereits wissenschaftlich bearbeitet und beantwortet wurden.

Nachdem Sie sich entweder für ein weitergehendes, bereits in der Forschung gelöstes Problem oder eine noch offene Frage entschieden haben, erstellen Sie einen Forschungsplan für das weitere Vorgehen und verfolgen Ihre selbstgewählte Forschungsfrage.

Das Produkt aus dem Seminar soll neben einem Vortrag ein Themenposter sein, anhand dessen weitere Studierende einen Einblick in die Forschungsarbeit der Seminarteilnehmer erhalten können. Bei Interesse an einer Teilnahme melden Sie sich bitte bis zum 17.7.25 im [Mathe-Info-Moodle in die Abfrage](#) an. Sie erhalten dann Informationen zur Vorbesprechung Anfang September.

Interessierte Studierende, die bereits ein Proseminar absolviert haben, können das Proseminar als zusätzliche Leistung belegen, die auf dem Transkript ausgewiesen wird.

Das Proseminar wird durch das Universitätsprogramm "Forschendes Lernen im Bachelor" der RUB gefördert.

### Voraussetzungen:

Mindestens ein bestandenes Anfängermodul

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

|            |                                                                                                                                                   |           |               |  |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|--|------------------|
| 150412     | <b>Proseminar über endliche Gruppen</b>                                                                                                           |           |               |  |                  |
| Proseminar | Di 14:00-16:00                                                                                                                                    | IA 03/470 | Beginn 21.10. |  | Winkelmann, Jörg |
| 2 SWS / 4  | Vorbesprechung: Donnerstag, 17. Juli 2025, 16:15. Raum: IA 1-177. Das Seminar richtet sich an                                                     |           |               |  |                  |
| CP         | Studierende der Mathematik (und Interessierte aus der Physik oder Informatik). Bei Interesse bitte per E-Mail melden bei joerg.winkelmann@rub.de. |           |               |  |                  |

### Beschreibung:

Endliche Gruppen sind die einfachste Klasse von Gruppen. Gruppen wiederum sind überall in der Mathematik von Bedeutung, insbesondere wenn es darum geht, Symmetrien von gegebenen Objekten zu studieren. Im Proseminar werden wir uns näher mit der Struktur von endlichen Gruppen (z.B. Sylowsätze) beschäftigen, aber auch damit, wie diese Gruppen in Zusammenhang mit anderen mathematischen Strukturen auftreten.

### Voraussetzungen:

Erfolgreich abgeschlossenes Modul "Lineare Algebra und Geometrie I+II".

Literaturhinweise:

- Kurzweil, Stellmacher: Theorie der endlichen Gruppen.
- Stroth: Endliche Gruppen.

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

**Seminare**

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

- 150502 **Seminar Matroid Mysteries**  
Seminar In case of interest of participation, please contact Prof G Röhrle at Gerhard.Roehrle@rub.de. *Röhrle, Gerhard  
Chen, Xiangying  
Leivaditis,  
Alexandros*
- Beschreibung:  
This Master Seminar, aimed at undergraduate and beginning graduate students, aims at a study of the Rota--Heron--Welsh conjecture (now a theorem of Adiprasito, Huh, and Katz). The latter asserts the log-concavity of the characteristic polynomial of matroids independent of whether or not they are realizable or not. The basis of the seminar is a recent excellent exposition by Katz of the Lorentzian polynomial proof approach (following the work of Branden and Leake). The article can be found at <https://arxiv.org/abs/2508.08391>
- 150504 **Seminar zur Zahlentheorie**  
Seminar Mo 10:00-12:00 IA 1/149 Beginn 20.10. *Reineke, Markus*  
Das Seminar richtet sich an BA, BSc und MEd Studierende. Anmeldung bis 29.8.25 per Email an markus.reineke@rub.de. Die Verteilung der Vorträge erfolgt Online Anfang September 2025.
- Beschreibung:  
Ausgewählte Kapitel der Elementaren Zahlentheorie, zum Beispiel Primzahlverteilung, Kettenbrüche, Quadratische Zahlringe, Pellische Gleichung, Magische Quadrate, Mersenne- und Fermat-Primzahlen, Rationale Punkte auf elliptischen Kurven, Minkowski-Gitterpunktsatz.
- Aufbauend auf das Seminar können Bachelorarbeiten im BA sowie Fachwissenschaftliche Masterarbeiten im MEd geschrieben werden.
- Voraussetzungen:  
Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II, Zahlentheorie.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150509 **Seminar zur Funktionalanalysis**  
Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende, die Funktionalanalysis schon gehört haben. Anmeldefrist: *Abbondandolo,  
Alberto*  
2 SWS 01.08.25 per Email an alberto.abbondandolo@rub.de
- Beschreibung:  
Ziel des Seminars ist es, zu zeigen, wie die Funktionalanalysis zur Lösung einiger klassischer Probleme eingesetzt werden kann.
- Voraussetzungen:  
Analysis I, II, III, Lineare Algebra und Geometrie I, II, Funktionalanalysis.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150515 **Seminar zu Statistik: Optimal Subsampling**  
Seminar Fr 14:00-17:00 IB 2/73. Einzeltermin am 09.01. *Dette, Holger*  
Fr 14:00-17:00 IB 2/73. Einzeltermin am 16.01.  
Vorbesprechung: Montag 18. August, 17:00 via  
Zoom: <https://ruhr-uni-bochum.zoom-x.de/j/62476873409?pwd=2HzXPHKkxalFX1JrBqeVzphq9cMQ0X.1>  
Interessenten, die diesem Termin nicht wahrnehmen können, melden sich bitte direkt bei Prof. Dette!

Beschreibung:

Im Big-Data Zeitalter sind viele klassische statistische Verfahren (wie z.B. maximum likelihood Schätzung) nicht mehr anwendbar, da sie wegen der Größe Datensätze zu lange Rechenzeit benötigen, um die entsprechenden Statistiken zu berechnen. Subsampling-Methoden versuchen diese Statistiken aus einer substantiell kleineren Teilstichprobe der Gesamtstichprobe zu stimmen. Dadurch wird direkt die Berechenbarkeit gewährleistet, allerdings kann die Teilstichprobe „gut“ oder „schlecht“ ausgewählt werden.

Ein optimales Subsampling bestimmt eine Teilstichprobe so, dass diese möglichst „viel Information“ der Gesamtstichprobe enthält. In dem Seminar werden wir diesen Begriff präzisieren und besprechen verschiedene Vorschläge für optimale optimalen Subsampling-Strategien aus der neueren Literatur.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Studierende, mit guten Kenntnissen aus einer der beiden Veranstaltungen Wahrscheinlichkeitstheorie I oder Statistik I (oder vergleichbaren Vorlesungen).

150521 **Seminar Morse-Theorie**

Seminar Wenn Sie Interesse am Seminar haben, teilen Sie mir dies bitte per E-Mail an [gerd.laures@ruhr-uni-bochum.de](mailto:gerd.laures@ruhr-uni-bochum.de) bis zum 15.09.25 mit. Eine Vorbesprechung wird Ende September stattfinden.

*Laures, Gerd*

Beschreibung:

In der Morse-Theorie analysiert man glatte Funktionen auf Flächen oder höher dimensional Mannigfaltigkeiten, um Aussagen über deren Geometrie zu gewinnen. Die Anwendungen sind vielfältig: Man erhält Zerlegungen der Mannigfaltigkeiten in Zellen, man kann Aussagen über die Existenz von Geodätische machen oder die berühmten Bott-Periodizität beweisen.

Das Seminar orientiert sich hauptsächlich an dem Buch Morse Theory von John Milnor.

Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor- sowie im Masterstudium, die das Modul Analysis 3 abgeschlossen haben. Grundkenntnisse in Topologie, Differentialtopologie oder Differentialgeometrie können hilfreich sein, sind aber nicht unbedingt erforderlich.

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

150522 **Seminar zu Kurven und Flächen**

Seminar Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor und Master. Anmeldung per Mail an [Stefan.suhr@rub.de](mailto:Stefan.suhr@rub.de). Vorbesprechung: Anfang des Wintersemesters. Das Seminar wird in Blockform  
2 SWS im Januar 2026 durchgeführt.

*Suhr, Stefan*

Beschreibung:

Das Seminar ist eine Fortsetzung der Vorlesung "Kurven und Flächen" aus dem Sommersemester 2025. Im Seminar sollen die Themen der Vorlesung vertieft werden und um weitere Sätze ergänzt werden.

Voraussetzungen:

Vorlesung "Kurven und Flächen".

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

150532 **Seminar zur (statistischen) Theorie des Deep Learnings**

Seminar Mi 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 22.10.  
Di 10:00-12:00 IA 1/109 Einzeltermin am 14.10.  
Mi 13:00-16:00 IA 1/157 Einzeltermin am 21.01.  
Falls Sie gerne am Seminar teilnehmen möchten, senden Sie mir bitte bis spätestens 27. Juli eine Email an [s.langer@rub.de](mailto:s.langer@rub.de). Der Vorbesprechungstermin wird dann am Dienstag, den 29.07.25 stattfinden. Den Raum werde ich zeitnah bekanntgeben.

*Langer, Sophie*

Beschreibung:

In den letzten Jahren hat Deep Learning enorme Fortschritte in zahlreichen Anwendungsbereichen erzielt - von der Bild- und Spracherkennung bis hin zur medizinischen Diagnostik und autonomen Systemen. Trotz dieser beeindruckenden praktischen Erfolge bleiben viele theoretische Fragen offen: Warum funktionieren tiefe neuronale Netze so gut? Unter welchen Bedingungen lassen sich statistisch fundierte Aussagen über ihre Leistungsfähigkeit treffen? Und wie beeinflussen architektonische Entscheidungen oder Optimierungsverfahren die Generalisierbarkeit? Ziel des Seminars: Dieses Seminar richtet sich an Studierende, die ein fundiertes theoretisches Verständnis für Deep Learning und neuronale Netze entwickeln möchten. Insbesondere werden wir:

- die Ausdruckskraft neuronaler Netzwerke untersuchen und erörtern, warum tiefere Netzwerkarchitekturen eine bessere Approximation komplexer Funktionen ermöglichen,
- neuronale Netzwerkschätzer analysieren und statistische Risikoschranken für unterschiedliche Szenarien herleiten,
- optimierungsbezogene Aspekte diskutieren, insbesondere den impliziten Bias des Gradientenabstiegs, sowie verschiedene Regularisierungsmethoden kennenlernen,
- moderne Netzwerkarchitekturen sowie die ihnen zugrundeliegenden (neuen) Vorhersageprobleme analysieren und kritisch diskutieren.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an alle Studierenden, die bereits über fundierte Kenntnisse in Statistik verfügen. Voraussetzung ist mindestens der erfolgreiche Abschluss der EWS. Die Teilnahme am Kurs Statistik I wird empfohlen, ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

|         |                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 150537  | <b>Seminar zur Numerik</b>                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| Seminar | Di 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 14.10.<br>Eine Vorbesprechung findet am 17.7.25 um 14:15 Uhr in IA 1/53 statt. Bitte melden Sie sich hierzu per E-Mail (k.kormann@rub.de) an. Freie Plätze werden auch zu einem späteren Zeitpunkt noch vergeben. | Kormann,<br>Katharina |

Beschreibung:

In diesem Seminar werden wir uns verschiedenen Themen aus den Grundlagen der Numerik sowie zu Lösungsmethoden von Differentialgleichungen in Naturwissenschaft, Technik und Datenverarbeitung anschauen. Dabei werden Aspekte wie Strukturhaltung, effiziente Rechnung mittels gemischter Genauigkeit, Optimierungsalgorithmen, automatische Differentiation sowie Quantenalgorithmen besprochen. Das Seminar kann im Anschluss an die Vorlesung "Einführung in die Numerik" sowie in höheren Semestern besucht werden. Im Anschluss besteht die Möglichkeit Abschlussarbeiten (B.Sc., B.A., M.Sc.) zu verfassen.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II, Einführung in die Numerik

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

|                  |                                                                                                                                                                                                     |                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 150540           | <b>Seminar Steinsche Methode</b>                                                                                                                                                                    |                         |
| Seminar<br>2 SWS | Mi 10:00-11:30 ND 03/99 Beginn 19.11.<br>Eine Vorbesprechung findet am 8. September 2025, 10:15 in IB 1/103, statt. Das Seminar bietet die Möglichkeit zum Einstieg in eine Studienabschlussarbeit. | Eichelsbacher,<br>Peter |

Beschreibung:

Die Steinsche Methode ermöglicht für viele potentielle Limesverteilungen die Beweisführung eines Grenzwertsatzes im Sinne der Konvergenz in Verteilung und liefert zugleich Informationen über Konvergenzraten in unterschiedlichen Abstandsmaßen. Gegenwärtig ist diese Methode in einer rasanten Entwicklung. Der Gegenstand dieses Seminar ist eine breite Einführung in die Methode und die Untersuchung vieler stochastischer Modelle.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II, Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie.

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

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 150542  | <b>Seminar über Perkolation und ungeordnete Systeme</b>                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Seminar | Mi 12:15-14:30 IA 1/63 Beginn 03.12.<br>Das Seminar richtet sich an BA-, BSc- und MSc-Studierende. Eine Vorbesprechung findet am 31. Juli 2025, 14:15, ZOOM, statt. Interessenten melden sich bitte bei Niklas Schubert. E-Mail: Niklas.Schubert@ruhr-uni-bochum.de | Külske, Christof |

Beschreibung:

Dieses Seminar beschäftigt sich mit zufälligen Prozessen, die durch unendliche Netzwerke modelliert werden. Der erste Schwerpunkt ist die Perkolationstheorie, danach geht es um ungeordneten Systemen.

Die Perkolation beschreibt das zufällige Auftreten unendlicher zusammenhängender Komponenten in Netzwerken. Dieser Prozess ist sowohl in der Theorie von grundlegender Bedeutung als auch in der Praxis hoch relevant: Er erklärt beispielsweise die Ausbreitung von Infektionen in Populationen, die Durchlässigkeit poröser Medien in der Physik, sowie die Weiterleitung von Signalen.

Darüber hinaus stellt die Perkolation ein vielseitiges Werkzeug dar, um unterschiedlichste komplexe Systeme zu analysieren. Sie liefert Einblicke in kritische Phänomene und Phasenübergänge, die für das Verständnis solcher Systeme unerlässlich sind.

Wir wollen in diesem Seminar dabei vor allem ungeordnete Systeme anschauen, die zufällige Störungen von Systemen mit exakten Symmetrien darstellen.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen (Ana 1-2, LinA 1-2 oder ähnliche Vorlesungen), EWS, W-Theorie 1 nützlich aber nicht strikt notwendig.

Literaturhinweise:

- Geoffrey Grimmett, Percolation  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-03981-6>
- Anton Bovier, Statistical Mechanics of Disordered Systems, A Mathematical Perspective  
<https://www.cambridge.org/core/books/statistical-mechanics-of-disordered-systems/EBD1B478730D420FA380F510D8C3EC65>
- J. T. Chayes, L. Chayes, J. Fröhlich: The low-temperature behavior of disordered magnets  
<https://projecteuclid.org/journals/communications-in-mathematical-physics/volume-100/issue-3/The-low-temperature-behavior-of-disordered-magnets/cmp/1104113922.full>

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

|                  |                                                                                                                                                    |                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 150546           | <b>Seminar über Funktionentheorie</b>                                                                                                              |                                    |
| Seminar<br>2 SWS | Anmeldung: Bitte melden Sie sich per E-Mail bei Prof. S. Cupit-Foutou unter <a href="mailto:stephanie.cupit@rub.de">stephanie.cupit@rub.de</a> an. | <i>Cupit-Foutou,<br/>Stéphanie</i> |

Beschreibung:

Im Seminar werden ausgewählte Kapitel aus Büchern über Funktionentheorie I behandelt. Die Themenauswahl ist vielfältig und wird dem Kenntnisstand der Teilnehmer angepasst. Eine im Anschluss an das Seminar geplante Abschlussarbeit ist grundsätzlich möglich und wird bei der Vergabe der Vorträge berücksichtigt.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Studierende mit Kenntnissen im Rahmen einer Funktionentheorie I Vorlesung.

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

|         |                                       |                       |
|---------|---------------------------------------|-----------------------|
| 150564  | <b>Seminar on Symplectic Topology</b> |                       |
| Seminar | Mo 14:00-16:00 IB 3/73. Beginn 13.10. | <i>Zehrmisch, Kai</i> |

Beschreibung:

The seminar is intended for all those students of mathematics who can connect something with the following text: Learning contact topology and its applications to the dynamics of related vector fields coming from symplectic topology will be the goal of this course. We will discuss topics from the CRC TRR 191 projects A5/C5. Everyone is warmly welcome.

Voraussetzungen:

Grundlagen der Mathematik.

|         |                                                                    |                     |
|---------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 150566  | <b>Topologie und Geodätische</b>                                   |                     |
| Seminar | Interessenten melden sich bitte per Mail unter: stefan.suhr@rub.de | <i>Suhr, Stefan</i> |
| 2 SWS   |                                                                    |                     |

Beschreibung:

Die Theorie der Existenz von geschlossenen Geodätischen bzw. der Vielfachheit von Geodätischen zwischen zwei gegebenen Punkten einer Riemann'schen Mannigfaltigkeit beruht wesentlich auf topologischen Eigenschaften des Schleifenraums. In diesem Seminar soll diese Beziehung anhand von zwei berühmten Beispielen diskutiert werden, dem Satz von Lusternik-Fet und dem Satz von Serre. Die geometrischen und topologischen Hilfsmittel werden Gegenstand des Seminars sein.

Voraussetzungen:

Grundlagen der Riemann'schen Geometrie und Topologie.

|              |                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 212123       | <b>Seminar Quantum Information and Computation</b>                                                                                                                                                                                     |                       |
| Seminar      | Mi 12:00-14:00 MC 1/54 Beginn 15.10.                                                                                                                                                                                                   | <i>Schmidt, Simon</i> |
| 2 SWS / 3 CP | The seminar has a limited number of participants. Please use the allocation platform in Moodle ( <a href="https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=62179">https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=62179</a> ) |                       |

Beschreibung:

This is a seminar series whose theme changes every term. It should be of interest to Master's students of **computer science**, **mathematics**, and **physics**. We particularly recommend it as preparation for a thesis project in quantum information and computation. This term, the topic will be **Quantum Complexity Theory**. Please see the course homepage for more information.

Voraussetzungen:

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

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)\*\*\*

Seminars\*\*\*

Vertiefungsseminar Master IT-Sicherheit/IT\*\*\*

Vertiefungsseminar Master IT-Sicherheit/NS\*\*\*

|              |                                       |                      |
|--------------|---------------------------------------|----------------------|
| 212129       | <b>Seminar on Algorithms</b>          |                      |
| Seminar      | Mo 10:00-12:00 MC 4.112 Beginn 13.10. | <i>Plätz, Lukas</i>  |
| 2 SWS / 3 CP |                                       | <i>Buchin, Maike</i> |

Beschreibung:Inhalte:

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

Lernziele:

Nach dem Seminar

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

Prüfung:

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung.

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

Platzvergabe:

Um einen Platz in diesem Seminar zu bekommen, müssen Sie am Verteilungsverfahren im Moodle-Kurs "Assignment of Places in Seminars and Lab Classes" vom 01.08. bis 31.08.2025 (<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=62179>) teilnehmen. Mitte September (ab dem 16.09.2025) erfahren Sie, ob Sie einen Platz bekommen konnten.

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)\*\*\*

Praktische Vertiefung

Seminars\*\*\*

Vertiefungsseminar Bachelor Angewandte Informatik\*\*\*

Vertiefungsseminar Bachelor Informatik\*\*\*

212140

**Learning Meets Theoretical Computer Science**

Seminar Di 14:00-16:00 MC 1.84 Einzeltermin am 14.10.  
2 SWS / 3 CP

Zeume, Thomas  
Barloy, Corentin

Beschreibung:**CONTENT**

In this seminar we will explore the intersection of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Theoretical Computer Science. We will, for instance, explore:

1) How can formal specifications be learned from system data? How can database queries be learned from user data? We will look at algorithms as well as the computational complexity of algorithmic learning problems for this domain.

2) What is the power of machine learning models such as (graph) neural networks, transformers, etc.? We will see that the power of such models can be analysed using methods from theoretical computer science. For example, recent work shows how the power of certain transformer models can be described in terms of formal languages, circuits, and logic.

In the seminar, we will survey the literature on these and other aspects. Most topics will be of rather theoretical nature (in the sense of theoretical computer science), but there will also be some more practical topics.

The seminar is aimed at Master students of Computer Science, ITS, Applied Computer Science and Mathematics.

**Learning Outcomes:LLEARNIN**

By the end of this seminar, students will be able to:

- Evaluate the expressive power of machine learning models (e.g., graph neural networks, transformers) using tools and concepts from theoretical computer science, including formal languages, logic, and circuit complexity.
- Explore, interpret, and synthesize current research literature on theoretical aspects of ML and AI, demonstrating an understanding of both foundational results and emerging developments in the field.

**PREREQUISITES**

- Knowledge from course Theoretical Computer Science and the Basic Mathematics courses
- Interest in theoretical computer science

**Exam:**

Seminar presentation and report

**Requirements for awarding of Credit Points:**

Passing grade for both presentation and report.

**ALLOCATION OF PLACES**

Seminar slots will be allocated centrally.

Please register in the central Moodle course <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=62179> between 01.08.2025 and 01.09.2025.

You must also register for the associated examination in Flexnow within the deadline.

Information on the deadlines can be found on the website of the Examinations Office of the Faculty of Computer Science.

Voraussetzungen:

Passing of Theoretical Computer Science and Basic Mathematics courses.

Literaturhinweise:

Some examples of papers for the seminar:

- Jorge Pérez, Javier Marinkovic, and Pablo Barceló. On the Turing completeness of modern neural network architectures. ICLR 2019.
- Pablo Barceló, Egor V. Kostylev, Mikaël Monet, Jorge Pérez, Juan L. Reutter, and Juan Pablo Silva. The logical expressiveness of graph neural networks. ICLR 2020.
- Michael Hahn. Theoretical Limitations of Self-Attention in Neural Sequence Models. Trans. Assoc. Comput. Linguistics 8: 156-171 (2020).
- Lena Strobl, William Merrill, Gail Weiss, David Chiang, Dana Angluin: What Formal Languages Can Transformers Express? A Survey. Trans. Assoc. Comput. Linguistics 12: 543-561 (2024)

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)\*\*\*

Seminars\*\*\*

Vertiefungsseminar Master IT-Sicherheit/IT\*\*\*

Vertiefungsseminar Master IT-Sicherheit/NS\*\*\*

**Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften**

|         |                                                                                                                                                                |                         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 150570  | <b>SPP Research Seminar Ruhr: Interacting Particle Systems and Random Geometries</b>                                                                           |                         |
| Seminar | Online, the talks are individually announce on the webpage <a href="https://sites.google.com/view/ips-rg/home">https://sites.google.com/view/ips-rg/home</a> . | <i>Thäle, Christoph</i> |

Beschreibung:

The goal of this research seminar is to bring researchers working on topics related to Interacting Particle Systems and Random Geometries together. This seminar is an activity of the DFG priority program SPP2265 Random Geometric Systems. For further details see

<https://sites.google.com/view/ips-rg/home>.

|                                  |                                                                                                             |                                                                                                              |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 150575                           | <b>Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen</b> |                                                                                                              |
| Arbeitsgem<br>einschaft<br>2 SWS | Do 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 16.10.                                                                       | <i>Abbondandolo,<br/>Alberto<br/>Bramham, Barney<br/>Knieper, Gerhard<br/>Suhr, Stefan<br/>Zehmisch, Kai</i> |
| 150903                           | <b>Seminar über mathematische Statistik im Informationszeitalter (Forschungsgruppe 5381)</b>                |                                                                                                              |
| Obersemin<br>ar                  |                                                                                                             | <i>Dette, Holger</i>                                                                                         |
| 150920                           | <b>Seminar SFB TRR 391 Spatio temporal Statistics for the transition of energy and transport</b>            |                                                                                                              |
| Obersemin<br>ar                  |                                                                                                             | <i>Bücher, Axel<br/>Dette, Holger</i>                                                                        |

**Praktika**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 150582            | <b>Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
| Praktikum<br>5 CP | Do 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 23.10.<br>Do 10:00-12:00. Beginn 23.10.2025. Seminar richtet sich an Studierende des B.A. Anmeldung per E-Mail bis zum 30.09.2025: <a href="mailto:katrin.rolka@rub.de">katrin.rolka@rub.de</a> Die Vorbesprechung findet am Do, 09.10.2024, 10-12 Uhr, in NB 3/128 statt. | <i>Rolka, Katrin</i> |

Beschreibung:

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

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

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

|                   |                                                                                                       |                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 150583            | <b>Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik – Schulprojekte der besonderen Art</b> |                          |
| Praktikum<br>5 CP |                                                                                                       | <i>Kallweit, Michael</i> |

Beschreibung:

Bei diesem Praktikum handelt es sich um die Umsetzung von Projekten mit Schüler\*innen (SEK II) an der Gesamtschule Hattingen. In einem Workshop wird im Rahmen der inhaltlichen Vorbereitung insbesondere das strategische und methodische Arbeiten in der Mathematik in den Vordergrund gestellt, welches den Schülerinnen und Schülern an konkreten außerschulischen mathematischen Themen vermittelt werden soll. Die Studierenden befassen sich mit den Möglichkeiten der inhaltlichen und didaktischen Umsetzung zur Vermittlung und entwickeln gemeinsam Konzepte, die dann von September/Oktober 2025 bis Februar 2026 in der Praxis im Rahmen eines Projektkurses an der Schule Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten gemeinsam an der Ausgestaltung. Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich.

Zulassungsvoraussetzung zum M.Ed.-Studium ist ein Berufsfeldpraktikum, was mit diesem Praktikum erfüllt wird.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

**Didaktik der Mathematik**

|           |                                                    |                   |               |  |                               |
|-----------|----------------------------------------------------|-------------------|---------------|--|-------------------------------|
| 150600a   | <b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1)</b> |                   |               |  |                               |
| Seminar   | Do 16:00-18:00                                     | IA 1/53           | Beginn 16.10. |  | <i>Denkhaus,<br/>Gabriele</i> |
| 2 SWS / 3 | Do 16:00-18:00 in IA 1/53.                         | Beginn 16.10.2025 |               |  |                               |
| CP        |                                                    |                   |               |  |                               |

Beschreibung:

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

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
  - Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
  - Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse
- eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2025

Voraussetzungen:

- Absolvierendes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2026 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|           |                                                    |          |               |  |                       |
|-----------|----------------------------------------------------|----------|---------------|--|-----------------------|
| 150600b   | <b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (2)</b> |          |               |  |                       |
| Seminar   | Do 16:00-18:00                                     | IA 1/135 | Beginn 16.10. |  | <i>Reeker, Holger</i> |
| 2 SWS / 3 |                                                    |          |               |  |                       |
| CP        |                                                    |          |               |  |                       |

Beschreibung:

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

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

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

eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2025

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2026 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|           |                                                    |                   |               |  |                        |
|-----------|----------------------------------------------------|-------------------|---------------|--|------------------------|
| 150600c   | <b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (3)</b> |                   |               |  |                        |
| Seminar   | Do 16:00-18:00                                     | IA 1/109          | Beginn 16.10. |  | <i>Brüning, Martin</i> |
| 2 SWS / 3 | Do 16:00-18:00 in IA 1/109.                        | Beginn 16.10.2025 |               |  |                        |
| CP        |                                                    |                   |               |  |                        |

Beschreibung:

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

Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

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

eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2025

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2026 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|           |                                              |          |               |  |                       |
|-----------|----------------------------------------------|----------|---------------|--|-----------------------|
| 150614    | <b>Begleitseminar zum Praxissemester (2)</b> |          |               |  |                       |
| Seminar   | Fr 14:00-16:00                               | IA 1/109 | Beginn 17.10. |  | <i>Reeker, Holger</i> |
| 2 SWS / 3 |                                              |          |               |  |                       |
| CP        |                                              |          |               |  |                       |

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
  - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts, (wenn möglich) eine gemeinsame Unterrichtsberatung von ZfsL und Uni
  - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
  - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
  - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
  - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2025

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|              |                                              |                 |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------|
| 150615       | <b>Begleitseminar zum Praxissemester (3)</b> |                 |
| Seminar      | Fr 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 17.10.        | Brüning, Martin |
| 2 SWS / 3 CP | Fr 14:00-16:00 IA 1/135. Beginn 17.10.2025   |                 |

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
  - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts, (wenn möglich) eine gemeinsame Unterrichtsberatung von ZfsL und Uni
  - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
  - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
  - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
  - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 30.09.2025

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

|           |                                                                      |               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| 150617    | <b>Vorlesung zur Didaktik der Algebra und Zahlbereiche</b>           |               |
| Vorlesung | Di 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 21.10.                                | Rolka, Katrin |
| 2 SWS     | Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn: 21.10.2025 |               |

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

|        |                                             |                                                                       |          |               |                      |
|--------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|---------------|----------------------|
| 150623 | <b>Einführung in die Mathematikdidaktik</b> |                                                                       |          |               |                      |
|        | Vorlesung                                   | Di 10:00-12:00                                                        | IA 1/109 | Beginn 21.10. | <i>Rolka, Katrin</i> |
|        | 2 SWS                                       | Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn: 21.10.2025. |          |               |                      |

Beschreibung:

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

Anrechenbar ist die Veranstaltung für den Bereich D.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

|        |                                              |                |          |               |                          |
|--------|----------------------------------------------|----------------|----------|---------------|--------------------------|
| 150624 | <b>Vorlesung zur Didaktik der Stochastik</b> |                |          |               |                          |
|        | Vorlesung                                    | Fr 10:00-12:00 | IA 1/177 | Beginn 17.10. | <i>Kallweit, Michael</i> |
|        | 2 SWS                                        |                |          |               |                          |

Beschreibung:

In vielen gesellschaftlich relevanten Bereichen sind stochastische Begriffe, Daten und Wahrscheinlichkeitsaussagen von zentraler Bedeutung. In der Schule stellt die Stochastik als eines der vier Inhaltsfelder einen wichtigen Schwerpunkt dar. 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.

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

Zur Vorlesung wird eine begleitende Übung angeboten.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsssemester.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

|        |                                            |                |           |                        |                          |
|--------|--------------------------------------------|----------------|-----------|------------------------|--------------------------|
| 150625 | <b>Übungen zur Didaktik der Stochastik</b> |                |           |                        |                          |
|        | Übung                                      | Fr 12:00-14:00 | IA 1/181  | Beginn 24.10.          | <i>Kallweit, Michael</i> |
|        | 2 SWS                                      | Fr 12:00-14:00 | IB 1/103. | Einzeltermin am 31.10. |                          |

Beschreibung:

Diese Übung wird ergänzend zur Vorlesung Didaktik der Stochastik angeboten.

Es werden Einblicke in aktuelle Schulbücher gegeben, konkrete Aufgaben bearbeitet und unter didaktischen Aspekten analysiert.

|        |                                                                                                             |                                                                                                                          |  |  |                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------|
| 150628 | <b>Künstliche Intelligenz im Mathematikunterricht – Einsatzmöglichkeiten, Praxiserprobung und Reflexion</b> |                                                                                                                          |  |  |                      |
|        | Seminar                                                                                                     | Mi 14:00-16:00, Beginn 22.10.2025 in IA 0/158-79 PC-Pool 1. Anmeldungen bis zum 30.09.2025 per Mail: phillip.henn@rub.de |  |  | <i>Henn, Phillip</i> |
|        | 2 SWS                                                                                                       |                                                                                                                          |  |  |                      |

Beschreibung:

Im Seminar werden verschiedene Möglichkeiten des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz (KI) im Mathematikunterricht erarbeitet, praktisch erprobt und reflektiert. Der Schwerpunkt liegt auf einem konkreten Praxisbezug: Anhand ausgewählter Unterrichtsbeispiele wird untersucht, wie KI-gestützte Werkzeuge zur alternativen Erarbeitung, Übung und Sicherung mathematischer Inhalte eingesetzt werden können. Im Mittelpunkt stehen folgende Aspekte:

- **Anwendungsbezogene Perspektive:** Welche KI-Werkzeuge eignen sich für welche Phasen des Mathematikunterrichts? Wie lassen sich Lernprozesse mit KI sinnvoll unterstützen?
  - **Praktische Erprobung:** Wie können ausgewählte KI-Tools (z.B. Chatbots, automatische Aufgaben-Generatoren, adaptive Lernplattformen) in konkreten Unterrichtsszenarien eingesetzt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Grenzen beurteilt werden?
  - **Reflexive Perspektive:** Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich durch den Einsatz von KI im Unterricht? Wie gelingt ein didaktisch verantwortungsvoller Umgang mit KI?
- Die Veranstaltung ist als Seminar aus dem Bereich Schlüsselkompetenzen im Modul 1 des M.Ed. anrechenbar.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium.

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

150636 **Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht**

Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 16.10.  
2 SWS

Kallweit, Michael

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken. Bereits seit langem kommen Werkzeuge wie Taschenrechner, Tabellenkalkulationsprogramme und Software für dynamische Geometrie zum Einsatz. In NRW jedoch wird der Einsatz grafikfähiger Taschenrechner (GTR) zukünftig eingestellt und stattdessen ein verstärkter Fokus auf Computer-Algebra-Systeme (CAS) im Rahmen eines modularen Mathematik-Systems (MMS) gelegt. Doch die fortschreitende Digitalisierung ist mehr als ein reines Technikthema.

Für die Schule werden sinnvolle didaktische Ansätze gebraucht, die einen sinnvollen Einsatz dieser Technologien in den Lernprozessen ermöglichen. Die Vorlesung beschäftigt sich mit Konzepten zur digitalen Gestaltung von Schule sowie Unterricht und gibt eine Einführung in gängige Geräte und Programme, die in integrierten Übungen ausprobiert werden.

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

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

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

150637 **Seminar zur Didaktik der Analysis**

Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 14.10.  
2 SWS 2-stündig, Dienstag 14 – 16 Uhr. Beginn: Dienstag, 14.10.2025. Anmeldung bis zum 05.10.2025 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen.

Reese, Wolfgang

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Analysis für den Unterricht der Sekundarstufe II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Ebenso werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis erörtert. Möglichkeiten des Einsatzes einer Dynamischen Geometriesoftware (GeoGebra) sowie der Einsatz weiterer digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht werden thematisiert. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Unterrichtskonzepte erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden.

Voraussetzungen:

Absolviertes BA-Studium in Mathematik

Literaturhinweise:

- Büchter, A. & Henn, H.-W.: Elementare Analysis. Von der Anschauung zur Theorie. Heidelberg 2010 (Spektrum Akademischer Verlag)
  - Danckwerts, R. & Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006 (Spektrum Akademischer Verlag)
  - Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe II in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag, Frechen 2014
  - Blum, W.; Vogel, S.; Drüke-Noe, Ch.; Roppelt, A. (Hrsg.): Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II; Braunschweig 2015
  - Greefrath, G.; Oldenburg, R.; Siller, H.-S.; Ulm, V.; Weigand, H.-G.: Didaktik der Analysis: Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe. Berlin Heidelberg 2016 (Springer-Verlag)
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

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

**Oberseminare / Kolloquien**

|        |                                                             |                |           |                        |                                              |
|--------|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------------|----------------------------------------------|
| 150900 | <b>Oberseminar über Algebraische Lie Theorie</b>            |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Mo 16:00-18:00 | IA 1/109  | Beginn 13.10.          | <i>Röhrle, Gerhard<br/>Ivanov, Alexander</i> |
|        | ar                                                          |                |           |                        |                                              |
|        | 2 SWS                                                       |                |           |                        |                                              |
|        | 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 über Geometrische Darstellungstheorie</b>    |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Di 12:00-14:00 | IB 2/141. | Beginn 11.11.          | <i>Kus, Deniz</i>                            |
|        | ar                                                          | Di 12:00-14:00 | IB 2/73.  | Einzeltermin am 09.12. | <i>Reineke, Markus</i>                       |
|        | 2 SWS                                                       | Di 12:00-14:00 | IB 2/73.  | Einzeltermin am 16.12. |                                              |
|        | Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung                     |                |           |                        |                                              |
| 150905 | <b>Oberseminar Kombinatorik</b>                             |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Di 14:00-16:00 | IA 1/71   | Beginn 14.10.          | <i>Stump, Christian</i>                      |
|        | ar                                                          | Fr 14:00-16:00 | IA 1/63   | Beginn 09.01.          |                                              |
| 150907 | <b>Oberseminar Statistik</b>                                |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Di 16:15-18:00 | IA 1/109  | Beginn 14.10.          | <i>Dette, Holger</i>                         |
|        | ar                                                          | n.V.           |           |                        | <i>Bücher, Axel</i>                          |
|        | 2 SWS                                                       |                |           |                        | <i>Langer, Sophie</i>                        |
|        | Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung                     |                |           |                        |                                              |
| 150908 | <b>Oberseminar Topologie</b>                                |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Do 16:00-18:00 | IB 3/73.  | Beginn 16.10.          | <i>Laures, Gerd</i>                          |
|        | ar                                                          |                |           |                        | <i>Schuster, Björn</i>                       |
|        | 2 SWS                                                       |                |           |                        |                                              |
|        | Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung                     |                |           |                        |                                              |
| 150909 | <b>Oberseminar Algebraische und Komplexe Geometrie</b>      |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   | Do 14:00-16:00 | IA 1/63   | Beginn 16.10.          | <i>Lehn, Christian</i>                       |
|        | ar                                                          |                |           |                        | <i>Gachet, Cécile</i>                        |
| 150910 | <b>Oberseminar über Komplexe Analysis</b>                   |                |           |                        |                                              |
|        | Obersemin                                                   |                |           |                        | <i>Winkelmann, Jörg</i>                      |
|        | ar                                                          |                |           |                        |                                              |
|        | 2 SWS                                                       |                |           |                        |                                              |
|        | Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung                     |                |           |                        |                                              |

- 150912 **Oberseminar zur Numerik**  
 Obersemin n. V. *Henning, Patrick*  
 ar *Kormann,*  
 2 SWS *Katharina*  
*Kronbichler, Martin*
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150913 **Oberseminar Hodge Theorie**  
 Obersemin Di 14:00-16:00 IA 1/149 Beginn 14.10. *Lehn, Christian*  
 ar
- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**  
 Obersemin Di 11:00-12:00 IB 2/141. Beginn 14.10. *Thäle, Christoph*  
 ar Di 14:00-16:00 IB 2/73. Beginn 14.10.
- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 14.10. *Abbondandolo,*  
 ar *Alberto*  
 2 SWS *Bramham, Barney*  
*Knieper, Gerhard*  
*Suhr, Stefan*  
*Zehmisch, Kai*
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150922 **Complex Geometry and Transformation Groups**  
 Obersemin Mi 10:00-12:00 IB 2/73. Beginn 15.10. *Cupit-Foutou,*  
 ar Mi 14:15-15:45 IB 3/73. Einzeltermin am 19.11. *Stéphanie*  
*Winkelmann, Jörg*
- 150925 **Oberseminar Mathematikdidaktik**  
 Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 22.10. *Rolka, Katrin*  
 ar Beginn: 22.10.2025
- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**  
 Obersemin Di 16:00-18:00 IB 2/141. Beginn 14.10. *Röhrle, Gerhard*  
 ar *Schmitt, Johannes*  
 2 SWS
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150931 **Oberseminar CASA: Differential Privacy**  
 Obersemin *Dette, Holger*  
 ar