



– Fachbereich 3 –

**Lehrveranstaltungen**  
**im Wintersemester 2023/2024**

Lehramtsstudiengänge an  
Grundschulen und Gymnasien/Oberschulen

September 2023

Diese Broschüre fasst die Lehrveranstaltungen des Studienfaches Mathematik in den Lehramtsstudiengängen für das Wintersemester 2023/2024 zusammen. Weitere Informationen finden Sie im [Veranstungsverzeichnis](#) der Universität Bremen. Das Kürzel **VAK** steht dort wie auch hier für die Veranstaltungskennziffer bzw. -nummer. Mit dieser können Sie auch die jeweiligen Veranstaltungen im [Stud.IP](#) finden, wo auch weitere Einzelheiten und Informationen zu den hier beschriebenen Veranstaltungen aufgeführt sind. Zudem finden Sie die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen in Ihrem Studiengang sowohl im Lehrveranstaltungsverzeichnis als auch in Stud.IP.

### **Stipendien und Fördermöglichkeiten**

Nachstehend möchten wir Sie zudem über einige Stipendien und Fördermöglichkeiten informieren. Auf der Seite [Studienfinanzierung und Jobben](#) der Universität Bremen finden Sie eine Vielzahl an Fördermöglichkeiten, von denen wir einige kurz beschreiben möchten:

- [Stipendienlotse](#); Durch das BMBF betriebene Suchmaschine, die einem ermöglicht auch kleinere Stipendienmöglichkeiten zu finden
- [Stipendiumplus](#); Übersicht über Stipendien im Rahmen der Begabtenförderung
- [Deutschlandstipendium](#); Vermutlich der größte einzelne Stipendiengeber an der Universität Bremen
- [BYRD](#); Wendet sich eigentlich an Promovierende, vergibt aber auch Stipendien an Studierende. Zudem Liste der Vertrauenspersonen an der Universität Bremen

Zudem bietet das [BAföG](#) weitere Fördermöglichkeiten.

## Kontakte

### Zentrum für Lehrer:innenbildung und Bildungsforschung

Das Zentrum für Lehrerinnen- und Lehrerbildung und Bildungsforschung (ZfLB) ist die zentrale wissenschaftliche Einrichtung für Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Universität Bremen.

[zflb@uni-bremen.de](mailto:zflb@uni-bremen.de)

[www.uni-bremen.de/zflb](http://www.uni-bremen.de/zflb)

Studienzentrum Lehramt: [stz.lehramt@uni-bremen.de](mailto:stz.lehramt@uni-bremen.de)

### Studienzentrum Mathematik

Anlaufstelle bei fachspezifischen Fragen im Fach Mathematik zu Studieninhalten, Studienplanung, Studiengestaltung, Anerkennungen und Auslandsstudium sowie Prüfungsordnungen und mögliche Schwerpunktsetzung im Studium. Zudem zuständig für die Erstellung dieser Broschüre.

Lars Siemer

MZH 1300

+49 (0) 421 218 63533

[szmathe@uni-bremen.de](mailto:szmathe@uni-bremen.de)

[www.szmathe.uni-bremen.de](http://www.szmathe.uni-bremen.de)

# Inhaltsverzeichnis

## Elementarmathematik

Ausgewählte Kapitel der Elementarmathematik	1
Elementarmathematik und Lernen	2
Mathematische Lernumgebungen – Analyse aus fachlicher und didaktischer Perspektive	4
Mathematisches Denken in Arithmetik und Geometrie 1 (großes Fach)	5
Mathematisches Denken in Arithmetik und Geometrie 1 (kleines Fach)	7
Mathematisches Modellieren	9

## Lehramt an Gymnasien/Oberschulen

Analysis 1	11
Angewandte Mathematik	13
Diagnostizieren und Fördern mit Praxisanteilen	14
Forschungsmethoden anwenden und reflektieren	18
Funktionentheorie	20
Grundzüge der Mathematikdidaktik	22
Lineare Algebra 1	23
Mathematisches Denken und Handeln	26
Stoffdidaktisch denken lernen	27

---

Anordnung alphabetisch und für die Inhalte der Beschreibungen sind die jeweiligen Lehrenden verantwortlich

# **Ausgewählte Kapitel der Elementarmathematik**

## Elementare Graphentheorie

VAK: 03-M-EM5-1

Dr. Christoph Duchhardt

Kontakt: christoph.duchhardt@uni-bremen.de

### **Veranstaltungsbeschreibung**

Die Veranstaltung führt in ein besonders schönes Gebiet der Mathematik, die Graphentheorie, ein. Typische graphentheoretische Fragestellungen sind relativ anschaulich und damit leicht zu verstehen, die mathematischen Antworten auf die Fragestellungen - wenn es sie denn gibt - können aber durchaus anspruchsvoll sein. Inhalte sind u. a.

- Euler'sche Graphen (Königsberger Brückenproblem; Haus vom Nikolaus)
- Hamilton'sche Graphen
- Gewichtete Graphen, aufspannende Bäume und der Kruskal-Algorithmus
- Plättbarkeit von Graphen
- Platonische Körper, Polyedernetze und die Euler'sche Formel

Graphentheoretische Aufgaben finden sich auch in Grundschulbüchern, oft als Knobelaufgaben. In der Grundschule bietet sich m. E. ein breites Spektrum an Auseinandersetzungsmöglichkeiten: Graphen und ihre Eigenschaften können spielerisch erkundet werden, es können aber auch Vermutungen aufgestellt werden und als Anlass für mathematisches Argumentieren genommen werden.

### **Ablauf, Format und Prüfungsform**

Die Veranstaltung besteht aus einer wöchentlichen Vorlesung (Mi 16-18) und einer zugehörigen Übung (voraussichtlich Mi 18-20). In den Übungen werden Präsenz-Aufgaben bearbeitet sowie Hausaufgaben, die Teil der Studienleistung sind, besprochen.

Die Klausur zum Modul wird voraussichtlich Mitte-Ende Februar 2024 geschrieben.

# Elementarmathematik und Lernen

VAK: 03-M-EL-1

Prof. Dr. Maike Vollstedt

Kontakt: vollstedt@math.uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

In diesem Modul werden Zahlen und Zahlbereichserweiterung von den natürlichen zu den reellen Zahlen thematisiert. Die Veranstaltung wirft damit einen Blick über den Tellerrand der Grundschule und schaut, inwiefern Grundvorstellungen, die in der Grundschule aufgebaut werden, eine Rolle für die weitere Entwicklung der Zahlbereiche spielen. Folgende Kompetenzen sollen aufgebaut werden:

Studierende

- vertiefen ihre Kenntnisse zu Zahlen und Zahlbereichen, indem sie die in der Schule üblichen Zahlenmengen und Zahlbereichserweiterungen vom höheren Standpunkt aus betrachten,
- formulieren Sachverhalte zu Zahlen und Zahlbereichen in der heute für die Mathematik üblichen Sprache,
- bilden selbst Grundvorstellungen zu verschiedenen Zahlbereichen und Rechenoperationen aus und sind in der Lage, bei ihren Schüler\*innen diese auszubilden. Sie sind überdies dazu fähig, aufkommende Lernschwierigkeiten der weiterführenden Schule von Schüler\*innen zu antizipieren und fachlich wie fachdidaktisch adäquat darauf zu reagieren,
- vertiefen ihre fachlichen, personellen und fachsprachlichen Kompetenzen,
- steigern ihre Sozialkompetenz, indem sie mathematische Aufgaben in Gruppen bearbeiten und dabei mathematisch kommunizieren.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Veranstaltung ist in folgende Elemente gegliedert, die inhaltlich aufeinander bezogen sind:

- Vorlesung (Mo. 10-12 Uhr, Prof. Vollstedt): Die Vorlesung behandelt den mathematischen Hintergrund der Zahlbereiche und Zahlbereichserweiterungen.

- Übung zur Vorlesung (jeweils eine Stunde im Zeitfenster Do. 16-18 oder Fr. 10-12 N.N.): Begleitend zur Vorlesung wird eine einstündige Übung angeboten, in der die Inhalte der Vorlesung vertieft werden.
- Seminar (Do. 16-18, Fr. 10-12 oder 12-14 Uhr, Prof. Vollstedt, N.N.): Im Seminar werden didaktische Aspekte der mathematischen Themen behandelt.

Ergänzend dazu werden Arbeitsmaterialien (Skripte, Folien, ggf. Videos, Texte, ...) zur Vor- und Nachbereitung bereitgestellt.

Die Betreuung der Studierenden wird über Sprechstunden (digital oder Präsenz) und das persönliche Gespräch gewährleistet. Materialien etc. werden über Stud.IP zugänglich gemacht.

### **Studienleistungen**

Studienleistungen sind die aktive Teilnahme an Seminar und Übung sowie das Rezipieren und Durcharbeiten der im Seminar angegebenen Literatur. Weiterhin gibt es wöchentlich Hausaufgaben zu den Übungen, die in Gruppen von 3-4 Studierenden abgegeben werden.

### **Prüfungsleistungen**

Die Modulprüfung wird als Klausur voraussichtlich in der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit im Zeitfenster der Vorlesung stattfinden. Sie wird sich in etwa zu gleichen Teilen auf die Inhalte der Vorlesung/Übung (Elementarmathematik) und des Seminars (Fachdidaktik) beziehen.

# Mathematische Lernumgebungen – Analyse aus fachlicher und didaktischer Perspektive (Fachlicher Teil)

VAK: 03-M-EMDG3-1 & 03-M-EMDG3-2

Dr. Christoph Duchhardt

Kontakt: christoph.duchhardt@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Dieses Seminar ist der fachliche Teil des EMDG3-Moduls, zu dem ein paralleles fachdidaktisches Seminar (EMDG3b) gehört. Die Inhalte der beiden Teile sind aufeinander abgestimmt. Inhaltlich werden vier Themenblöcke behandelt:

- Figurierte Zahlen
- Multiplikation
- Teilbarkeit
- Kombinatorik

Im Vordergrund stehen selbstständige Problemlöseprozesse, die sich z. B. auf unterschiedliche Beweisverfahren, die Algebraisierung von mathematischen Zusammenhängen etc. beziehen.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Geplant sind drei (ggf. auch vier) Seminar-Gruppen, die voraussichtlich Di 8-10 Uhr, Fr 10-12 Uhr sowie ggf. in einem weiteren Zeitfenster stattfinden. Ergänzend dazu werden Arbeitsmaterialien (Skripte, Folien, ggf. Videos, ...) zur Vor- und Nachbereitung bereitgestellt.

Die Modulprüfung wird als Klausur voraussichtlich Mitte Februar 2024 (vor Beginn des Praxissemesters) stattfinden. Die Klausur besteht aus zwei Teilen, die sich auf das fachliche bzw. das fachdidaktische Seminar beziehen.

# Mathematisches Denken in Arithmetik und Geometrie 1

(großes Fach)

VAK: 03-M-EM1-1

Dr. Christoph Duchhardt, Stella-Liana Brannath,  
Benjamin Buck, Martin Große-Schulte, Birgit Reinkensmeier,  
Birgit Staffhorst, Marcel Wolters

Kontakt: christoph.duchhardt@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Das Modul EM1 ist das erste große Fach-Modul in der Elementarmathematik (großes Fach). In der Vorlesung werden grundlegende Themen der Mathematik, mit Schwerpunkt auf der Arithmetik, behandelt, u. a.

- Terme und Gleichungen
- Bereichsübergreifende Grundlagen der Mathematik (Aussagenlogik, Mengen, Beweisverfahren)
- Natürliche Zahlen, Zahlenfolgen
- Begründen und Beweisen in der Arithmetik, vollständige Induktion

In den drei Workshops (s. u.) werden Themen aus Arithmetik und Geometrie gemeinsam aktiv entdeckend erarbeitet:

- Stellenwertsysteme
- Platonische Körper
- Dimension

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Veranstaltung besteht aus einer wöchentlichen Vorlesung (Mi 8-10), die Groß- und Kleinfächler\*innen gemeinsam besuchen, und dazugehörigen Übungsgruppen sowie drei Workshop-Blöcken (Fr 12-16) zu den oben genannten Themen. Die Workshops, die von erfahrenen Lehrer\*innen geleitet werden, erstrecken sich jeweils über vier Wochen und werden nacheinander

besucht. Übungsaufgaben, die wöchentlich abgegeben und korrigiert werden, sind Bestandteil der Workshops und der Übungsgruppen.

Die Klausur zum Modul wird sich auf die Inhalte von Vorlesung und Workshops beziehen und voraussichtlich Mitte-Ende Februar 2024 geschrieben.

# **Mathematisches Denken in Arithmetik und Geometrie 1**

(kleines Fach)

VAK: 03-M-EMDG1a

Dr. Christoph Duchhardt,  
Martin Ohrndorf, Aylin Thomanek,  
Kontakt: christoph.duchhardt@uni-bremen.de

## **Veranstaltungsbeschreibung**

Diese erste große Fach-Vorlesung in der Elementarmathematik (kleines Fach) gehört zum Modul EMDG1. In der Vorlesung werden grundlegende Themen der Mathematik, mit Schwerpunkt auf der Arithmetik, behandelt, u. a.

- Terme und Gleichungen
- Bereichsübergreifende Grundlagen der Mathematik (Aussagenlogik, Mengen, Beweisverfahren)
- Natürliche Zahlen, Zahlenfolgen
- Begründen und Beweisen in der Arithmetik, vollständige Induktion

In den beiden Workshops (s. u.) werden Themen aus Arithmetik und Geometrie gemeinsam aktiv entdeckend erarbeitet:

- Teilbarkeit
- Stellenwertsysteme
- Platonische Körper

## **Ablauf, Format und Prüfungsform**

Die Veranstaltung besteht aus einer wöchentlichen Vorlesung (Mi 8-10), die Groß- und Kleinfächler\*innen gemeinsam besuchen, und dazugehörigen Übungsgruppen sowie zwei Workshop-Blöcken (Fr 12-16) zu den oben genannten Themen. Die Workshops erstrecken sich über acht bzw. vier Wochen und werden nacheinander besucht. Übungsaufgaben, die wöchentlich abgegeben und korrigiert werden, sind Bestandteil der Workshops und der Übungsgruppen.

Die Klausur zum Modul wird sich auf die Inhalte von Vorlesung und Workshops beziehen und voraussichtlich Mitte-Ende Februar 2024 geschrieben.

# Mathematisches Modellieren

VAK: 03-M-EM4-1

Dr. Arsen Narimanyan

Kontakt: arsen@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Ausgehend von konkreten Problemstellungen der Praxis wird der Prozess der mathematischen Modellierung erläutert. Wir werden in dieser Vorlesung die unterschiedlichsten Beispiele kennenlernen, bei denen versucht wird, die Realität durch Mathematik zu beschreiben. Diese Vorlesung soll dazu dienen, einige Gebiete kennen zu lernen, in denen Mathematik eine wichtige bis entscheidende Rolle spielt, diese Mathematik aber noch so elementar ist, dass sie auch in der Schule in mäßiger Zeit erläutert werden kann.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Das Modul besteht aus 3 Veranstaltungen:

- Vorlesung,
- Übung,
- Computerpraktikum.

Außerdem werden die Studierenden in Form einer Projektarbeit Prozesse aus Natur, Technik oder Gesellschaft mathematisch untersuchen. Dazu gehören jeweils mathematische Modellierungen, Analysen und numerische Evaluationen und Simulationen mit Excel.

Die Vorlesung wird mit einer schriftlichen Klausur abgeschlossen.

## Voraussetzungen

Die Vorlesung kann mit Vorkenntnissen aus den Modulen EM1 und EM2 besucht werden. Alle weiteren notwendigen Begriffe werden in der Vorlesung definiert.

## Literaturempfehlungen

Die Vorlesung wird nicht genau einem Buch folgen. Man kann mehrere Bücher zum Thema empfehlen, z. B.

- G.Fulford, P.Forrester, A.Jones: Modelling with Differential and Difference Equations,
- M. Sewell: Mathematics Masterclasses,
- T. Sonar: Angewandte Mathematik, Modellbildung und Informatik,
- N.D. Fowkes, J.J. Mahony: Einführung in die Mathematische Modellierung,
- ...

# Analysis 1

VAK: 03-M-ANA-1.1

Dr. Hendrik Vogt

Kontakt: hendrik.vogt@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Die Vorlesungen *Analysis 1* und *Lineare Algebra 1* bilden das klassische Paar an Erstsemestervorlesungen im Studiengang Mathematik. Jede weitere Veranstaltung in der Mathematik baut in der einen oder anderen Weise auf diesen beiden Pflichtvorlesungen auf.

Hauptthemen der Vorlesung *Analysis 1* sind reelle und komplexe Zahlen, stetige Funktionen sowie Differential- und Integralrechnung. Grundlegend ist dabei das Konzept des Grenzwerts konvergenter Folgen. Noch wichtiger als diese Inhalte ist die mathematische Methode: Es geht um analytisches und strukturiertes Denken, exaktes Formulieren mathematischer Sachverhalte, das Durchdringen mathematischer Beweise und das Erlernen von Beweistechniken, sowie selbstständiges und kreatives Lösen mathematischer Probleme.

## Voraussetzungen

Es gibt keine formalen Voraussetzung. Solide Kenntnisse der Schulmathematik werden empfohlen.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Lehrveranstaltung *Analysis 1* besteht aus drei Teilen:

- **Vorlesung:** Es gibt 2 Doppelstunden Vorlesung pro Woche.
- **Übungen in kleinen Gruppen:** Jede Woche gibt es ein Übungsblatt mit Hausaufgaben, die in schriftlicher Form abzugeben sind und korrigiert zurückgegeben werden. Bei der Bearbeitung der Aufgaben ist Zusammenarbeit erwünscht: Sie können die Lösungen in Zweiergruppen einreichen. Sie sollen an einer der angebotenen Übungsgruppen teilnehmen; die Einteilung findet in der ersten Vorlesungswoche statt.
- **Vertiefung (Plenum):** Hier sollen Diskussionen über den aktuellen Vorlesungsstoff angeregt werden, um ein tieferes Verständnis zu fördern. Die Vertiefung ist in 2 Gruppen aufgeteilt, nach Lehramt und Mathematik sowie Industriemathematik.

Informationen zu Studien- und Prüfungsleistungen sowie weitere wichtige Details finden Sie zu Vorlesungsbeginn auf Stud.IP.

### **Literaturempfehlungen**

- O. Forster, Analysis 1, Vieweg bzw. Springer.
- H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner.
- R. Lasser, F. Hofmaier, Analysis 1 + 2, Springer.

# Angewandte Mathematik

VAK: 03-M-Gy5-1

Prof. Dr. Alfred Schmidt

Kontakt: [alfred.schmidt@uni-bremen.de](mailto:alfred.schmidt@uni-bremen.de)

## Veranstaltungsbeschreibung

In dieser Vorlesung werden Fragestellungen aus Naturwissenschaften oder Technik betrachtet und mathematisch modelliert. Die entstehenden Modelle sind oft so komplex, dass sie nur mit Hilfe eines Computers bearbeitet werden können. Dazu benötigt man Methoden der numerischen Mathematik, die wir kennenlernen wollen (z. B. Lösung linearer Gleichungssysteme, Einschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen). Zur Umsetzung der Numerik in ein Computerprogramm wird Octave/Matlab oder ähnliches eingesetzt. Die Modelle werden in dieser Lehrveranstaltung sowohl analytisch als auch numerisch untersucht und mit relevanter Software gelöst.

## ggf. Voraussetzungen

Die Vorlesung kann mit Vorkenntnissen aus den Modulen „Lineare Algebra“ und „Analysis“ besucht werden. Alle weiteren notwendigen Begriffe werden in der Vorlesung besprochen.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einer Übung jede Woche. Es werden wöchentlich Übungsaufgaben gestellt, die aus theoretischen und praktischen Anteilen bestehen. Mindestens 50% der erreichbaren Punkte sind zum Bestehen der Studienleistung notwendig. Nach der Vorlesungszeit findet eine Prüfung statt, die als Klausur oder mündliche Prüfung gestaltet wird.

# **Diagnostizieren und Fördern mit Praxisanteilen**

Didaktik der Arithmetik

VAK: 03-M-D2-2

Prof. Dr. Christine Knipping, Dr. Thomas Janßen

Kontakt: knipping@uni-bremen.de, janssent@uni-bremen.de

## **Veranstaltungsbeschreibung**

Das Modul D2 besteht aus einem Theorieseminar und einem Praxisseminar. Zusätzlich sind die semesterbegleitenden Praxisorientierten Elemente (POEs) in Mathematik in die Veranstaltung eingebettet. Das Modul soll an die Analyse und Diagnose mathematischer Lernprozesse sowie an eine theoriebasierte Vorbereitung und Auswertung von fördernden Lernarrangements heranführen. Dazu werden stoffdidaktische Grundkenntnisse erweitert, und es wird auf vorher behandelte grundlegende inhaltliche Konzeptionen des Fachunterrichts und auf empirische Befunde aufgebaut. In den semesterbegleitenden Praxiselementen (POEs) geht es vordringlich darum, die theoretisch erworbenen Kenntnisse zur Diagnose und Förderung in Hinblick auf gezieltes praktisches Diagnostizieren und Fördern von fachlichen Lernprozessen zu erproben, auszubauen und zu reflektieren.

### **Theorieseminar**

Konkrete Inhalte werden in folgenden Schwerpunkten verankert:

- Lernschwierigkeiten, Begabungen, Interessen, Vorstellungen und Kompetenzen im Bereich der Arithmetik und Geometrie.
- Fachdidaktische Diagnose von Lernprozessen im mathematischen Förderunterricht.
- Theorien, Strategien, Werkzeuge, Lernmaterialien und Modelle zur Gestaltung mathematisch fördernder Lernarrangements.
- Planung, Durchführung und Reflektion einer fördernden Lernsequenz.
- Umgang mit Fehlern, Lernhürden, Vorstellungen, ...
- Diagnostizieren und Fördern bei Rechenschwäche und mathematischer Hochbegabung.

### **Praxisseminare**

Im Wintersemester 23/24 werden wir zwei Praxisseminare anbieten, in denen wir mit dem Förderansatz *Mathe Sicher Können* in Jahrgang 5/6/7 bzw. mit *Basiskompetenzen* in Jahrgang 9/10 arbeiten. Eine gute fachliche und fachdidaktische Vorbereitung ist die Voraussetzung für eine gelungene Durchführung von Diagnose und Förderung in der Schule. Nur wer sich über mögliche Fehlvorstellungen und Ursachen häufig auftretender Fehler im Klaren ist, kann gezielt auf die Förderung einzelner Schüler:innen hinarbeiten. In einem Referat zu einem Inhaltsbereich, der in engem Zusammenhang mit der durchzuführenden Diagnose und Förderung steht, werden Sie Ihre Mitstudierenden über die wichtigsten Grundvorstellungen sowie häufige Schwierigkeiten und deren Ursachen informieren. Dabei sollen Sie Ihre Mitstudierenden aktiv einbeziehen.

### **Praxiselemente**

Die Praxiselemente (POEs) starten nach einem schulischen Kick-Off Meeting in der 4. Semesterwoche. Anschließend (ab der 5. Semesterwoche) führen Sie 8 Diagnose- und Fördertermine von November bis Ende Januar einmal wöchentlich an einer unserer Kooperationsschulen durch (90 min bzw. eine Doppelstunde pro Sitzung). Im Krankheitsfall ist es verpflichtend, dass Sie sich abmelden und die Fehlzeiten nacharbeiten.

Entsprechend Ihres Förderansatzes werden Sie fortlaufend mithilfe von Standortbestimmungen Informationen über die Kompetenzen und Strategien von Lernenden sammeln. Die in der Diagnose gewonnenen Informationen nutzen Sie dann für die Förderung einer Gruppe von zwei bis drei Lernenden. Bei der Diagnose und Förderung gehen Sie kompetenz- und prozessorientiert vor (vgl. Wartha & Schulz, 2012). Das heißt, Sie richten Ihre Aufmerksamkeit darauf, was ein Lernender schon kann und auf welche Weise vorgegangen wird. Vor- und Nachbereitung der mathematischen Förderung in Form von Datendokumentation und Reflexion sind dabei essentiell für eine effiziente Durchführung. In Ihren jeweiligen Praxisseminaren erhalten Sie genauere Informationen zu den im jeweiligen Förderansatz angelegten Diagnose- und Förderprinzipien. Am Ende der Diagnose und Förderung werden Sie Förderempfehlungen für die von Ihnen geförderten Schüler:innen erstellen. Diese kompetenz- und prozessorientiert formulierten Dokumente geben die im Rahmen von Diagnose und Förderung gewonnenen Erkenntnisse zu den Fähigkeiten der geförderten Schüler:innen wieder und dokumentieren Fortschritte. Zur Unterstützung der Erstellung erhalten Sie eine Vorlage, in der verschiedene Teilbereiche genannt sind. Darüber hinaus werden Sie für jede:n von Ihnen geförderte:n Schüler:in didaktisch fundierte Hinweise erarbeiten, an die eine weitere Förderung anknüpfen könnte.

## Ablauf und Format

Zwei Seminare (Theorie und Praxis) mit semesterbegleitenden Praxisanteilen in Schulen.

Wöchentliche Termine:

- Donnerstag 10.15 Uhr bis 11.45 Uhr Theorieseminar
- Donnerstag 12.15 Uhr bis 13.45 Uhr Praxisseminar

Termine Praxisanteile (POE):

- Kick-Off Meeting und Abschlusstreffen in der zugeteilten Schule
- Nach individueller Absprache mit den Schulen 8 Doppelstunden wöchentlich im Semester (beginnend ab 4. Semesterwoche: Kick-Off Meeting, 8x Diagnose und Förderung mit Kleingruppen, Abschlusstreffen)

## Prüfungsform

Die Studienleistung muss bestanden werden und beinhaltet die fachdidaktische Diagnose und Förderung von Schüler:innen sowie ein fachdidaktisches Referat; die Prüfungsleistung besteht aus einem Portfolio mit fachdidaktischen Diagnosebeschreibungen, Förderplanung und -dokumentation, sowie einer Förderempfehlung für mindestens zwei Schüler:innen.

Eine regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung ist erforderlich!

## Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen (Empfehlung Modul D1).

## Literaturempfehlungen

- Drüke-Noe, C., Müller, G., Pallack, A., Schmidt, S., Schmidt, U., Sommer, N., Wynands, A. (2011). *Basiskompetenzen Mathematik für Alltag und Berufseinstieg am Ende der allgemeinen Schulpflicht*. Cornelsen.
- Prediger, S., Selter, C., Hußmann, S. & Nührenbörger, M. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Brüche, Prozente und Dezimalzahlen*. Cornelsen Schulverlage.

- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M. & Hußmann, S. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Natürliche Zahlen.* Cornelsen Schulverlage.
- Wartha, S. & Schulz, A. (2012). *Rechenschwierigkeiten vorbeugen.* Cornelsen.

# Forschungsmethoden anwenden und reflektieren

VAK: 03-M-D6-1

Dr. Ingolf Schäfer

Kontakt: [ingolf.schaefer@uni-bremen.de](mailto:ingolf.schaefer@uni-bremen.de)

## Veranstaltungsbeschreibung

Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende des Masterstudiengangs Master of Education Gymnasium/Oberschule. Im Modul D6 wird die Masterarbeit angefertigt. Das Modul gliedert sich in insgesamt vier Teile:

- D6-1: mathematikdidaktische Forschungsdesigns entwickeln (2 SWS Seminar im WiSe)
- D6-2: Forschungstätigkeit im Kontext von Bildung und Schule
- D6-3: Forschungsmethoden anwenden und reflektieren (1 SWS Seminar im SoSe)
- D6-4 Erstellen der Masterarbeit mit Auswertung der Forschungstätigkeit

Insgesamt sollen im Modul D6 Fähigkeiten zum angeleiteten wissenschaftlichen Arbeiten erworben werden. Der erste Teil des Moduls ist eine Einführung in Forschung in der Mathematikdidaktik, in der insbesondere Forschungsdesigns im Vordergrund stehen. Forschungsdesigns sind vielfältig und variieren nicht nur in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen sondern auch innerhalb der Mathematikdidaktik. In diesem Seminar stehen insbesondere die Rolle von Theorie für die Forschung, verschiedene Forschungsparadigmen und das Finden der eigenen Forschungsfrage im Vordergrund. Die konkreten inhaltlichen Schwerpunkte werden gemeinsam in der ersten Seminarsitzung festgelegt und können ggf. auch im Laufe des Seminars angepasst werden.

## Ziele

Folgende Kompetenzen sollen aufgebaut werden:

- Studierende kennen die verschiedenen Elemente des Forschungsfünfecks
- Studierende kennen die Rolle von Theorie für wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung

- Studierende kennen die unterschiedliche Schwerpunktsetzung verschiedener Forschungsparadigmen
- Studierende entwickeln eine eigene Forschungsfrage für ihr Forschungsprojekt
- Studierende erarbeiten ein eigenes Forschungsdesign für ihr Forschungsprojekt

### **Ablauf, Format und Prüfungsform**

Die Veranstaltung besteht aus einem wöchentlichen Seminar (Do, 12-14 Uhr). Die Studienleistung, die in dieser Veranstaltung erbracht werden soll, besteht in der regelmäßigen und aktiven Teilnahme an der Veranstaltung. Darin enthalten ist auch die Recherche von Literatur zur Vorbereitung auf die Seminarsitzungen sowie die Bearbeitung von zwei Hausaufgaben (Präsentation eines Forschungsansatzes, Erstellung eines eigenen Forschungsdesigns). Die Modulprüfung für das gesamte Modul D6 besteht aus der Masterarbeit und einem Kolloquium. Die Veranstaltung D6-1 hat keine eigene Prüfungsleistung.

# Funktionentheorie

VAK: 03-M-Gy4-1

Prof. Dr. Anke Pohl

Kontakt: apohl@uni-bremen.de

## Veranstungsbeschreibung

Funktionentheorie ist in gewissem Sinne Analysis im Komplexen; dieses Gebiet wird daher auch „Komplexe Analysis“ genannt. Wir werden uns in der Veranstaltung mit der Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen befassen, also mit Funktionen von  $\mathbb{C}$  nach  $\mathbb{C}$  und, im Vergleich zu unseren Überlegungen in Analysis 1-2, den reellen Körper  $\mathbb{R}$  durch den komplexen Körper  $\mathbb{C}$  austauschen in Hinblick auf Differenzierbarkeit, etc. Was zunächst harmlos aussehen mag, hat enorme Konsequenzen: z. B. ist jede komplex-differenzierbare Funktion automatisch unendlich oft komplex-differenzierbar und hat eine Potenzreihenentwicklung, welche zudem gegen die gegebene Funktion im Konvergenzkreis konvergiert. Wir werden sehen, dass die komplexe Theorie sehr schön ist, manche Phänomene der reellen Theorie perfekt erklären kann und elegante Lösungen für das eine oder andere reelle Problem bietet (z. B. Berechnung mancher Integraltypen).

Hauptthemen der Veranstaltung sind die komplexe Differenzierbarkeit, Holomorphie und Meromorphie, Cauchyscher Integralsatz und Integralformel, Laurentreihen und Singularitäten, Residuensatz und weitere Themen.

## Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzung. Solide Kenntnisse der Analysis 1–2 und Linearen Algebra 1–2 werden dringend empfohlen.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Veranstaltung besteht aus 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen. Lehramtsstudierende nehmen an den letzten Wochen der Vorlesung nicht mehr teil, sondern entwickeln eine Lernumgebung für Leistungskurse zu Themen aus der Funktionentheorie und führen diese durch (unter Betreuung von Herrn Ingolf Schäfer). Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur.

## **Weitere Informationen**

Weitere und detailliertere Informationen zu Studien- und Prüfungsleistungen, der Übungsgruppeneinteilung, Literaturempfehlungen, etc. finden Sie zum Vorlesungsbeginn im Stud.IP.

# Grundzüge der Mathematikdidaktik

## Teil 1

VAK: 03-M-D1-1

Dr. Fiene Bredow, Luisa Gunia

Kontakt: bredow@uni-bremen.de

### Veranstaltungsbeschreibung

D1 besteht aus zwei Teilen. In Teil 1 werden Sie in fachdidaktische Grundkonzepte, Modelle und Theorien eingeführt und lernen, diese auf Inhalte quer durch alle Themenbereichen der Schulmathematik anzuwenden.

Im Sinne einer klassischen Einblicks- und Überblicksveranstaltung, werden im Wintersemester verschiedene Bereiche der Mathematikdidaktik angesprochen und in Übungen vertieft. Dabei geht es von grundlegenden Fragen wie der Allgemeinbildung, Denkstilen und Lerntheorien zu spezifischen Inhalten der Mathematik wie Grundvorstellungen, mathematische Begriffsbildung oder stochastisches Experimentieren. Daneben werden aber auch Problemlösen, Üben, Modellieren und die Rolle von Sprache im Mathematikunterricht behandelt. In D1-Teil 2 im kommenden Sommersemester treten all diese Konzepte, Modelle und Theorien noch einmal im Kontext einer Stoffdidaktik auf, nämlich der Didaktik der Funktionen. So haben Sie im Sommersemester nicht nur die Möglichkeit Neues zu einem für die Schule sehr schwierigen Lernbereich zu lernen, sondern auch die Inhalte aus Teil 1 zu wiederholen, anzuwenden und zu vertiefen.

### Literatur

Die Literatur wird im Seminar bereitgestellt und im Laufe der Veranstaltung ergänzt.

# Lineare Algebra 1

VAK: 03-M-LAG-1.1

Dr. Eugenia Saorín Gómez

Kontakt: esaoring@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Lineare Algebra ist eine grundlegende Säule der Mathematik, und Wissenschaft im Allgemeinen. Sie behandelt Begriffe, Strukturen und Methoden, die fundamental in mehreren Bereichen der höheren Mathematik sind.

Die Konzepte und Methoden der linearen Algebra werden für die Entwicklung vieler Disziplinen, innerhalb und außerhalb der Mathematik, benötigt. Daher ist die verpflichtende Einbeziehung als grundlegende Vorlesung des ersten Semesters völlig gerechtfertigt.

In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge der linearen Algebra entwickelt. In späteren Fächern des Studiums werden die hier erlernten Kenntnisse angewandt und Sie sollten auch in der Lage sein, diese weiter zu entwickeln. Deshalb ist es so wichtig, wie man mit den Methoden umgeht. Vor allem, müssen die dahinter stehenden Konzepte und Ideen gut verstanden werden.

Die Vorlesung dient der Vermittlung der notwendigen Kenntnisse. Alle diese erwähnten Begriffe, Strukturen und Methode werden von Grund auf entwickelt. Die Vorlesung wird auch zu der Einführung der mathematischen Sprache und Denkweise führen. Die ersten Wochen der Vorlesung werden dazu dienen, die Sprache der Mathematik und ihre Grundlagen einzuführen, so dass, im Anschluss, präzise und wissenschaftliche Beschreibungen und Herangehensweisen mit den abstrakten Begriffen und Methoden geleistet werden können.

Wichtige Themen (Auswahl) sind dabei:

1. Grundlagen der Mathematik: Mengenlehre, Logik, Abbildungen, Äquivalenzrelationen, Einblick in andere algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper)
2. Vektorräume, Unterräume
3. Basen, Dimension
4. Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme
5. Matrizen und Determinanten

## Ablauf, Format und Prüfungsform

Die Lineare Algebra (wovon die Lineare Algebra 1 der erste Teil ist) ist ein Pflichtmodul der mathematischen Studiengänge und gliedert sich in eine Vorlesung im Wintersemester, Lineare Algebra 1, und eine anschließende Vorlesung im Sommersemester, Lineare Algebra 2. Begleitend dazu sind die wöchentliche Übung und das Projektplenum (Vertiefung zur Linearen Algebra 1).

Die Vorlesung Lineare Algebra 1 besteht aus:

- 2 Vorlesungseinheiten in der Woche:
  - Montags 8:00 - 10:00, HS 1010 (Kleiner Hörsaal)
  - Donnerstags: 14:00 - 16:00, HS 1010 (Kleiner Hörsaal)
- 1 Übungseinheit in der Woche (präzise Info wird in der ersten Oktober Woche über STUDIP zur Verfügung gestellt)

Das Modul Lineare Algebra enthält 2 Leistungskomponenten: Prüfungsleistung und Studienleistung.

- Die Prüfungsleistung ist eine benotete Leistung, die mit einer Klausur im Sommersemester erfolgt.
- Die Studienleistung besteht aus 5 Komponenten:
  1. Übung Lineare Algebra 1
  2. Vertiefung Lineare Algebra I (Plenum)
  3. Studienleistungsklausur zur Linearen Algebra 1
  4. Übung Lineare Algebra 2 (Sommer Semester)
  5. Vertiefung Lineare Algebra 2 (Sommer Semester)

Begleitend zur Vorlesung werden wöchentliche Übungen statt finden. In der Mathematik stehen Übungsaufgaben in einer zentralen Position. In den Übungsgruppen werden zur Vorlesung begleitende Aufgaben diskutiert. Die aktive Teilnahme an den Übungen ist ein sehr wichtiger Aspekt für das Verständnis und den erfolgreichen Abschluss der Vorlesung. Die wöchentliche Abgabe von Aufgaben ist ein Bestandteil der Studienleistung des Moduls Lineare Algebra. Näheres dazu wird in Stud.IP zu finden sein (ab der ersten Woche Oktober).

Sprache: Die Sprache der Vorlesung Lineare Algebra I (und der Vertiefung zur Linearen Algebra, siehe unten) ist Deutsch.

## **Literatur**

Sie finden in Stud.IP, unter dem Reiter Referenzen, Literatur auf Deutsch und auf Englisch, zusammen mit online verfügbaren Materialien.

# Mathematisches Denken und Handeln

Argumentieren, Begründen und Beweisen

VAK: 03-M-D5-1

Prof. Dr. Christine Knipping

Kontakt: knipping@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

In diesem Modul im 2. oder 4. Semester des Master of Education Mathematik werden mathematikdidaktische Vertiefungen aktueller Forschungsgebiete zum mathematischen Denken und Handeln angeboten. Im WiSe 2023/24 setzen wir uns mit mathematikdidaktischen Ansätzen und Diskussionen zum „Argumentieren, Begründen und Beweisen im Mathematikunterricht“ auseinander. Beweise werden häufig mit formalen Beweisen gleichgesetzt, die zudem als unverständlich und schwer gelten. Damit werden Beweise in die Schulmathematik höherer Klassen verbannt, wobei angenommen wird, dass „richtige“ Beweise erst auf dem Niveau universitärer Mathematik geführt werden können. Anhand von Ansätzen zum Beweisen und Modellen zum Argumentieren soll sich mit dieser Problematik kritisch auseinandergesetzt und das Verständnis von Beweisen erweitert werden. Zudem soll die Bedeutung des Beweises und Argumentierens aus mathematikdidaktischer Sicht diskutiert werden. Dabei soll insbesondere der Frage nachgegangen werden, welche Konsequenzen dies für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I hat. Eigenständige Konzeptionen von Lernsituationen zum Begründen und Beweisen zu verschiedenen Themenbereichen und ihre Realisierung im Seminar sind daher wesentlicher Bestandteil der Veranstaltung.

## Ablauf, Format und Prüfungsform

In der Veranstaltung werden verschiedenen Arbeitsformen (Literaturzirkel, Gruppenarbeiten, Diskussionen, etc.) genutzt. Ihre aktive Mitarbeit und ihre (konstruktiven) Rückmeldungen sind in dieser Veranstaltung ausdrücklich erwünscht.

# Stoffdidaktisch denken lernen

VAK: 03-M-D3-1

Prof. Dr. Christine Knipping

Kontakt: knipping@uni-bremen.de

## Veranstaltungsbeschreibung

Dieses Modul im 1. Semester des Master of Education Mathematik bereitet Lehramtsstudierende auf die selbstständige Planung und Durchführung von Unterricht vor. Dazu gehören fachdidaktische Analysen von mathematischen Themengebieten und die Reflexion von Mathematikunterricht mittels stoffdidaktischer Überlegungen. Spezifische inhaltliche Themengebiete werden in die aktuellen Bildungspläne der Sekundarstufe I und II und die KMK Bildungsstandards für den Mathematikunterricht eingeordnet und ihre curricularen Umsetzungen im Mathematikunterricht in den Blick genommen. Dabei wird die mathematische und mathematikdidaktische Fachsprache auf spezielle Inhaltsbereiche angewandt. Begriffsbildung, Grundvorstellungen und weitere mathematikdidaktische Konzepte werden im Kontext von Lehr- und Lernprozessen im Mathematikunterricht betrachtet. Aufgaben werden als Kern von Unterrichtsplanung verstanden, Unterrichtsstunden und -einheiten entworfen und gestaltet. Qualitätskriterien von Mathematikunterricht werden entlang von Unterrichtsmodellen und „Standardsituationen“ des Mathematikunterrichts konkret erfahren, dann reflektiert und diskutiert. Die Analyse und Planung differenzierenden Mathematikunterrichts ist dabei ein wesentlicher Gegenstand. Die Kooperation mit sonderpädagogisch oder inklusionsdidaktisch qualifizierten Lehrkräften und die gemeinsame Entwicklung fachlicher Lernangebote ist ein besonderes Moment des qualifizierten Umgangs mit Heterogenität im Unterricht. Die Konzeption und Vorbereitung einer eigenen diagnostischen Erkundung ist ein bedeutendes Instrument in diesem Kontext.

## ggf. Voraussetzungen

Abgeschlossenes Bachelor-Studium bzw. bis zum 15. November (mit der Anmeldung für die Schulzuweisung) sind 162 CP aus dem Bachelor nachzuweisen. Die CP der Bachelorarbeit dürfen NICHT in den 162 CP enthalten sein. Bis zum 15. November muss auch die Bachelorarbeit abgegeben worden sein.

## **Ablauf, Format und Prüfungsform**

Neben theoretischen Impulsen sind auch praxisnahe Elemente Teil der Seminararbeit. Gruppeneinteilungen in kleinere Lerngruppen und Aufgabenverteilungen werden in der ersten Veranstaltung in Präsenz geklärt. Ihre Mitarbeit und ihre (konstruktiven) Rückmeldungen sind auch in diesem Semester besonders gefragt, denn nur so werden wir gemeinsam eine produktive Lernkultur etablieren können.

### **Studienleistungen**

- Unterrichten einer Standardsituation
- Didaktische Sachanalyse
- Diagnostisches Instrument

### **Prüfungsform**

Mündliche Prüfungen vom 5. - 9. Februar 2024

### **Literaturempfehlungen**

- Bärbel Barzel, Lars Holzäpfel, Timo Leuders, Christine Streit (2011). *Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Hußmann, Stephan & Prediger, Susanne (2007). *Mit Unterschieden rechnen - Differenzieren und Individualisieren*. In: *Praxis der Mathematik in der Schule*, 49(17), 2-8.
- Jaschke, Tobias (2010). *Von der klassischen zur didaktischen Sachanalyse*. In: *Mathematik lehren* (2010), 158, S. 10-13.