

# **Modulhandbuch**

## **Weiterbildendes Zertifikatsstudium „Fachwissenschaft und Fachdidaktik für das Lehramt“**

### **Mathematik**

---

Dieses Modulhandbuch gilt für die fachspezifische Prüfungsordnung vom 18. Juni 2019,  
zuletzt geändert am 30.06.2020

# Inhaltsverzeichnis

Modul MGY 1 Lineare Algebra .....	2
Modul MGY2 Geometrie .....	4
Modul MGY3 Analysis 1/2 .....	6
Modul MGY4 Funktionentheorie .....	8
Modul MGY5 Angewandte Mathematik .....	10
Modul MGY7 Stochastik.....	12
Modul MGY8 Proseminar zur Differentialgeometrie .....	14
Modul D1 Grundzüge der Mathematikdidaktik .....	16
Modul D3 Stoffdidaktisch denken lernen.....	18
Modul D4 Lernprozesse in Mathematik analysieren und gestalten .....	20
Modul D5 Mathematisch denken und handeln .....	22

<b>Modul MGY 1 Lineare Algebra</b> Linear Algebra PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Solide Kenntnis des Schulstoffs	
<b>Lerninhalte</b> WiSe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen, Logik, Axiomatik (Gruppe, Ring, Körper)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Lösbarkeitskriterien, Gauß'sche Elimination</li> <li>• Vektorräume: Axiomatik, lineare (Un-)Abhängigkeit, Basis, Dimension. Komplexe Zahlen.</li> <li>• Lineare Abbildungen: Kern, Bild, Dimensionssatz, Matrizenkalkül, Basiswechsel.</li> <li>• Skalarprodukte: Orthonormalbasen, Orthogonale Abbildungen, Gram-Schmidt-Verfahren.</li> </ul> SoSe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinanten: axiomatische und explizite Beschreibung, Eigenschaften.</li> <li>• Eigenwerte: charakteristisches Polynom, Vielfachheiten, Diagonalisierbarkeit, Jordansche Normalform (ohne Beweis), Minimalpolynom, Spektralsätze.</li> <li>• Symmetrische Bilinearformen über den reellen Zahlen: Klassifikation, orthogonale Komplemente.</li> </ul>	
<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundfertigkeiten: Sicheres und vertieftes Erschließen mathematischer Konzepte und Sachverhalte, aktive Kenntnis von Beweisstrategien und -techniken, Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung</li> <li>• Fundierte Kenntnisse der Linearen Algebra und ihrer Bezüge innerhalb und außerhalb der Mathematik sowie zur Schulmathematik</li> </ul>	
<b>Workloadberechnung</b> Zum Modul gehören im WiSe 1 Vorlesung (4 SWS) mit Übung (2 SWS) und 1 Projektplenum (2 SWS) und im SoSe 1 Vorlesung (2 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 168 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 302 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 70 Stunden</li> </ul> Gesamt: 540 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer</b> 2 Semester, Beginn im WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 18 CP / 540 Stunden

**Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)

zusammensetzt.

**Literatur**

G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg-Verlag.

H.W. Fischer, J. Gamst, K. Horneffer: Skript zur Linearen Algebra, Bd. 1 und 2, Bremen.

<b>Modul MGY2 Geometrie</b> Geometry PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Inhalte von MGY1	
<b>Lerninhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomatischer Aufbau der Euklidischen Geometrie.</li> <li>• Grundlagen der Euklidischen Geometrie (Dreieck, Kreis, ...), Messen</li> <li>• Geometrie im Raum (Volumen und Oberflächeninhalte von Körpern und deren Mantelflächen).</li> <li>• Auszüge aus der analytischen Geometrie, geometrische Abbildungen</li> <li>• Kegelschnitte</li> <li>• Nicht-Euklidische Geometrien.</li> </ul>	
<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Konzepte des axiomatischen Aufbaus der Geometrie.</li> <li>• leiten grundlegende Sätze der Geometrie durch logisches Schließen aus den gegebenen Axiomen her.</li> <li>• beherrschen grundlegende Begriffe und Sachzusammenhänge der Geometrie der Ebene.</li> <li>• nutzen dynamische Geometriesoftware (z.B. GeoGebra, Cinderella, ...) und setzen diese sinnvoll zur verstehenden Erschließung von Problemen und zur Erkenntnisgenese ein.</li> <li>• können im Bereich der Geometrie selbstständig Probleme lösen und zentrale Sätze beweisen.</li> <li>• vertiefen und entwickeln Kompetenzen im räumlichen Vorstellungsvermögen weiter.</li> <li>• können Beispiele Nicht-Euklidischer Geometrien nennen und darstellen.</li> </ul>	
<b>Workloadberechnung</b> Das Modul besteht aus 1 Vorlesung (3 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 70 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 84 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 26 Stunden</li> </ul> Gesamt: 180 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Dr. Arsen Narimanyan	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch (Literatur auch auf Englisch möglich)
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, SoSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 6 CP / 180 Stunden

**Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)

zusammensetzt.

**Literatur**

Wechselnd, je nach Schwerpunkt

<b>Modul MGY3 Analysis 1/2</b> Analysis 1/2 PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Inhalte von MGY1 und solide Kenntnis des Schulstoffs	
<b>Lerninhalte</b> Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen, Folgen, Reihen, elementare Funktionen und Stetigkeit von reell- und komplexwertigen Funktionen, Differentialrechnung in einer Veränderlichen (Mittelwertsätze, Potenzreihen) Integralrechnung (Hauptsatz, Mittelwertsätze der Integralrechnung), Funktionen mehrerer Veränderlicher; Differenzialrechnung mehrerer Veränderlicher: Ableitung und Linearisierung, Integralrechnung mehrerer Veränderlicher Taylorreihe; lineare Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung (konst. Koeff.), Untermannigfaltigkeiten im Raum, Vertiefung und Erweiterung zu ausgewählten Themen	
<b>Lernergebnisse</b> Mathematische Grundfertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicheres und vertieftes Erschließen mathematischer Konzepte und Sachverhalte,</li> <li>• aktive Kenntnis von Beweisstrategien und -techniken,</li> <li>• Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung</li> <li>• Fundierte Kenntnisse der Analysis und ihrer Bezüge innerhalb und außerhalb der Mathematik sowie zur Schulmathematik</li> </ul>	
<b>Workloadberechnung</b> Zum Modul gehören im WiSe 1 Vorlesung (2 SWS) und 1 Vorlesung (4 SWS) mit Übung (2 SWS) und im SoSe 1 Vorlesung (4 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 196 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 354 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 80 Stunden</li> </ul> Gesamt: 630 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Jens Rademacher	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 2 Semester, Beginn im WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 21 CP / 630 Stunden

**Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)

zusammensetzt.

**Literatur**

- O. Forster, Analysis I, II, Vieweg Verlag,
- K. Königsberger, Analysis I, II, Springer Verlag
- W. Walter, Analysis I, II, Springer Verlag
- H. Amann, J. Escher, Analysis I, II, Birkhäuser Verlag



<b>Modul MGY4 Funktionentheorie</b> Complex Analysis PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Inhalte von MGY1 und MGY3	
<b>Lerninhalte</b> Konstruktion der und Erweiterung der Analysis auf die komplexe Zahlenebene Holomorphe Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, isolierte Singularitäten, Residuensatz Riemannsche Flächen	
<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende verfügen über ein vertieftes Hintergrundwissen über natürliche Zahlen und die Konstruktion der darauf aufbauenden Zahlbereiche sowie ihrer Arithmetik.</li> <li>• Studierende formulieren Sachverhalte zu Zahlen und Zahlbereichen in der heute für die Mathematik üblichen Sprache. Als Erweiterung zu den Inhalten aus dem Modul MGY3 (Analysis) erhalten die Studierenden einen Einblick in die komplexe Analysis.</li> <li>• Studierende erweitern ihre Sozialkompetenz, indem sie mathematische Aufgaben in Gruppen bearbeiten und dabei über Mathematik kommunizieren.</li> </ul>	
<b>Workloadberechnung</b> Das Modul besteht aus 1 Vorlesung (4 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 84 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 140 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 46 Stunden</li> </ul> Gesamt: 270 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Dr. Hendrik Vogt	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 9 CP / 270 Stunden
<b>Modulprüfung</b> <b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung (benotet) <b>Prüfungsform:</b> Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und</li> <li>• 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)</li> </ul> zusammensetzt.	

**Literatur**

Fischer/Lieb (2003): Funktionentheorie. Vieweg. Braunschweig.

Freitag/Busam (2000): Funktionentheorie 1. Springer. Berlin, Heidelberg.

Remmert/Schumacher (2002): Funktionentheorie 1. Springer. Berlin, Heidelberg.

<b>Modul MGY5 Angewandte Mathematik</b> Applied Mathematics PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Inhalte von MGY1 und MGY3	
<b>Lerninhalte</b> <p>In diesem Modul werden exemplarisch Prozesse aus Natur, Technik oder Gesellschaft mathematisch untersucht. Dazu gehören jeweils mathematische Modellierung, mathematische Analyse und numerische Evaluation/Simulation.</p> <p>Den praktischen Hintergrund bilden dabei Fragestellungen aus Physik, Biologie, Chemie, Umwelttechnik, Elektrotechnik, Ökonomie oder auch anderer Gebiete, bei denen im ersten Schritt spezielle Situationen konkret mathematisch modelliert werden. Die dabei behandelten mathematischen Themengebiete sind zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Systeme (gewöhnliche Differentialgleichungen oder Folgen),</li> <li>• diskrete oder lineare Optimierung,</li> <li>• Stochastik,</li> <li>• Bild- und Signalverarbeitung.</li> </ul> <p>Zur mathematischen Behandlung gehört auch die Benutzung möglichst schulrelevanter Software bei der Umsetzung der Modelle.</p>	
<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sollen über Grundkenntnisse und Fähigkeiten der mathematischen Modellierung, der mathematischen Analyse sowie der Benutzung geeigneter Software anhand von ausgewählten Situationen und Problemen aus der Praxis verfügen. Sie sollen zur selbstständigen Lösung analoger Probleme befähigt sein.	
<b>Workloadberechnung</b> Das Modul besteht aus 1 Vorlesung (2 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 56 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 84 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden</li> </ul> Gesamt: 180 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Dr. Arsen Narimanyan	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 6 CP / 180 Stunden

**Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)

zusammensetzt.

**Literatur**

Wechselnd, je nach thematischem Schwerpunkt

<b>Modul MGY7 Stochastik</b> Stochastics PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
<b>Lerninhalte</b> Wahrscheinlichkeitsmaße und Verteilungen (auf diskreten Mengen, den reellen Zahlen $\mathbb{R}$ und auf $\mathbb{R}^n$ ), Zufallsvariablen, Dichten und Verteilungsfunktionen, stochastische Unabhängigkeit und Faltungen, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation, Gesetz der großen Zahlen. Weiterführende Themen können z.B. Konvergenz nach Wahrscheinlichkeit und Verteilung, den Zentralen Grenzwertsatz, statistische Schätzverfahren und Testen von Hypothesen umfassen.	
<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sollen mit der mathematischen Modellierung des Zufalls und der Wahrscheinlichkeit vertraut sein, grundlegende stochastische Modelle und Analysen kennen und diese auf konkrete Situationen anwenden können (wie z.B. Glücksspiele, Wahlprognosen, klinische Studien). Die Studierenden sollen stochastische Modellbildungen in Anwendungen betreiben können sowie weiterführende grundlegende Konzepte (wie statistische Schätzverfahren, Markoff-Ketten, stochastische Prozesse) in elementaren Modellen anwenden können.	
<b>Workloadberechnung</b> Das Modul besteht aus 1 Vorlesung (4 SWS) mit Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 84 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 140 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 46 Stunden</li> </ul> Gesamt: 270 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Torsten Dickhaus	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, SoSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 9 CP / 270 Stunden
<b>Modulprüfung</b> <b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung (benotet) <b>Prüfungsform:</b> Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und</li> <li>• 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)</li> </ul> zusammensetzt.	

### **Literatur**

- Georgii (2002): Stochastik, de Gruyter
- Krengel (2002): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg
- Krickeberg / Ziezold (1995): Stochastische Methoden, Springer
- Osius (2007): Stochastik, elektronisch verfügbares Skript zur Veranstaltung

<b>Modul MGY8 Proseminar zur Differentialgeometrie</b> Seminar Differential Geometry PO 2019	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Inhalte der Module MGY1 und MGY3	
<b>Lerninhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Differentialgeometrie und ihre Kalküle</li> <li>• Eben Kurven und Raumkurven (Krümmung, Torsion und Frenetsche Formeln)</li> <li>• Einige spezielle Kurven (Rollkurven, Spiralen, Schneckenlinien, Astroide, Zykloide)</li> <li>• Reguläre Flächen (die Tangentialebene, Gauß-Abbildung und Krümmungen von Flächen)</li> <li>• Einige spezielle Flächen (Drehflächen, Minimalflächen, Röhrenflächen)</li> <li>• das Theorema Aggregium von Gauß</li> <li>• geeignete (auch schulbezogene) Software</li> </ul>	
<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden von Konzepten der Analysis bei der Kennzeichnung von Kurven und Flächen.</li> <li>• Kenntnis von Grundbegriffen der Differentialgeometrie und ihrer geometrischen Bedeutung (Fläche, Krümmung, Kurve, Tangentialvektor (-ebene), Bogenlänge, Normalenvektor, ...)</li> <li>• Mathematisierung lokaler und globaler Eigenschaften von Kurven und Flächen</li> <li>• Modellierung von Kurven und Flächen mit Hilfe geeigneter Software</li> </ul>	
<b>Workloadberechnung</b> Das Modul besteht aus 1 Seminar (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz: 28 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 28 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 Stunden</li> </ul> Gesamt: 90 Stunden	
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Anke Pohl	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 3 CP / 90 Stunden
<b>Modulprüfung</b> <b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung (benotet) <b>Prüfungsform:</b> Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Prüfungsleistung (benotet, Referat mit schriftl. Ausarbeitung) und</li> <li>• 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme am Seminar, mathematischer Vortrag)</li> </ul> zusammensetzt.	

**Literatur**

Wird vom Veranstalter zu Beginn der Vorlesungszeit mitgeteilt



## **Modul D1 Grundzüge der Mathematikdidaktik**

Main Features of Mathematics Education

PO 2019

### **Empfohlene Voraussetzungen**

Inhalte von MGY1

### **Lerninhalte**

Mathematikdidaktisches Grundlagenwissen über

- Allgemeinbildungskonzepte zum Mathematiklernen,
- grundlegende lerntheoretische und psychologische Ansätze und ihre Auswirkungen für die fachbezogene Diagnostik,
- fachdidaktisch relevante Ergebnisse der empirischen Bildungs- und Unterrichtsforschung,
- fundamentale Ideen und Grundvorstellungen als zentrale mathematikdidaktische Konzepte,
- mathematikdidaktische Befunde und Konzepte sowie konkrete Ansätze zu wichtigen Lernsituationen (Begriffe bilden, Zusammenhänge entdecken und begründen, Üben, Modellieren, Reflektieren und Systematisieren, Leistungen überprüfen, mathematische Fachsprache entwickeln, ...),
- soziale Aspekte der Gestaltung des Mathematikunterrichts.

Konkretisierung des Grundlagenwissens am Beispiel eines mathematischen Stoffgebietes (z.B. Didaktik der Funktionen)

- Grundvorstellungen, fundamentale Ideen des Stoffgebietes,
- charakteristische bereichsspezifische Argumentationsweisen, Problemlösestrategien und Mathematisierungsmuster, ... ,
- paradigmatische Beispiele,
- typische Lernerperspektiven im Stoffgebiet (Vorstellungen, Fehlermuster, Verständnishürden, Anknüpfungspunkte ...),
- zentrale didaktische Konzepte und Materialien für den Unterricht des Stoffgebietes.

### **Lernergebnisse**

Breite Anlage mathematikdidaktischer Kompetenzen als Basis für Kompetenzentwicklung zur Wissensaneignung, das heißt:

Die Studierenden

- verfügen über strukturiertes und vernetztes Grundlagenwissen fachdidaktischer Konzepte und können dies zur Analyse von Aufgaben, Materialien und Konzepten nutzen.
- haben erste Erfahrungen in der Planung und Gestaltung von Lerngängen, auch unter Berücksichtigung der Heterogenität der Lernenden, der Möglichkeiten neuer Medien und vielfältiger Methoden.
- entwickeln fachbezogene diagnostische Kompetenz.
- analysieren Eigenproduktionen vor dem Hintergrund theoretischer Kenntnisse über typische Lernerperspektiven, unterschiedliche Argumentationsbasen, aufzubauende Vorstellungen u. v. m.
- entwerfen, realisieren, präsentieren und bewerten erste Erkundungen auf der Basis eigener Fragestellungen gegründet auf erworbene fachdidaktische Grundlagen.
- setzen sich wissenschaftlich mit fachdidaktischer Literatur auseinander.

**Workloadberechnung**

Zum Modul gehören im WiSe 1 Vorlesung (2 SWS) mit Übung (2 SWS) und im SoSe 1 Vorlesung (1 SWS) mit Übung (1 SWS).

- Präsenz: 84 Stunden
- Vor- und Nachbereitung: 72 Stunden
- Prüfungsvorbereitung: 24 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Maike Vollstedt

**Unterrichtssprache**

Deutsch

**Dauer / Lage**

2 Semester, Beginn im WiSe

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand**

6 CP / 180 Stunden

**Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Modulprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzelprüfung oder Klausur) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und ggf. eine Vorklausur)

zusammensetzt.

**Literatur**

Wechselnd je nach thematischem Schwerpunkt

## **Modul D3 Stoffdidaktisch denken lernen**

Content Analysis for Planning and Instructing Mathematics  
PO 2019

### **Empfohlene Voraussetzungen**

Inhalte von D1

### **Lerninhalte**

- Bildungsstandards, Bildungspläne und inhaltspezifische curriculare Umsetzungen; Ziele von Mathematikunterricht, einschließlich Grunderfahrungen von Mathematikunterricht;
- Qualitätskriterien von Mathematikunterricht;
- Unterrichtsmodelle und „Standardsituationen“ für Mathematikunterricht;
- mathematikdidaktische Unterrichtsmethoden;
- Diagnostik und Leistungsbeurteilung im Mathematikunterricht;
- Unterrichtsplanung und Aufgabenkonstruktion;
- stoffdidaktische Analysen und situationsadäquate Adaptionen;
- Beobachtung und Reflexion von Unterricht;
- Analyse und Planung differenzierenden Mathematikunterrichts;
- Kooperation mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften und sonstigem pädagogischem Personal und gemeinsame Entwicklung fachlicher Lernangebote

### **Lernergebnisse**

Studierende erwerben Kompetenzen zur selbstständigen Planung und Durchführung von Unterricht. Dazu gehören fachdidaktische Analysen und Reflexion von Mathematikunterricht mittels stoffdidaktischer Analysen, theoretischer Modelle und empirischer Befunde.

Die Studierenden

- betten spezifische Inhalte in Bildungspläne ein und kennen curriculare Umsetzungen.
- sollen Kompetenzen zum selbstständigen stoffdidaktischen Denken erwerben. Dazu gehören Erkenntnisgenese durch stoffdidaktische Analysen.
- kennen und reflektieren Inhalte der Schulmathematik auf der Basis tiefgehenden mathematischen Wissens und ihrer Lernwerkzeuge.
- können mit stoffdidaktischen Theorien und Methoden zum Lehren und Lernen von speziellen Inhaltsbereichen der Mathematik an Gymnasien/Oberschulen wissenschaftlich angemessen umgehen.
- kennen Fachsprache, Begriffsbildung, Grundvorstellungen, Denkweisen, ... , Konzepte, und wenden diese auf spezielle Inhaltsbereiche an. Sie können diese für Analyse und Entwicklung von Aufgaben begründet nutzen.
- können Qualität inhaltlicher Lehr-Lern-Konzepte zu einem speziellen Inhaltsbereich stoffdidaktisch begründet beurteilen.
- entwerfen und gestalten Aufgaben als Kern von Unterrichtsplanung

### **Workloadberechnung**

Das Modul besteht aus 1 Seminar (2 SWS).

- Präsenz: 28 Stunden
- Vor- und Nachbereitung: 46 Stunden
- Prüfungsvorbereitung: 16 Stunden

Gesamt: 90 Stunden

<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Christine Knipping	<b>Unterrichtssprache</b> Deutsch
<b>Dauer / Lage</b> 1 Semester, WiSe	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b> 3 CP / 90 Stunden
<b>Modulprüfung</b> <b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung (benotet) <b>Prüfungsform:</b> Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzel- oder Gruppenprüfung, Klausur, Hausarbeit oder Portfolio) und</li> <li>• 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an der Veranstaltung sowie erfolgreiche Bearbeitung von Arbeitsaufträgen)</li> </ul> zusammensetzt.	
<b>Literatur</b> Wechselnd je nach thematischem Schwerpunkt	

## **Modul D4 Lernprozesse in Mathematik analysieren und gestalten**

Analysing and Arranging Mathematical Learning Processes (Teaching Practice)  
PO 2019

### **Empfohlene Voraussetzungen**

D1 und D3

### **Lerninhalte**

- Sachanalyse mit Elementarisierung von Inhalten,
- Planungsmodelle,
- Philosophie von Bildungsplan und Curriculum,
- Bildungsstandards,
- Leitfragen als Vermittlung zwischen Planung und Umsetzung,
- Operationalisierung von Lernzielen,
- Gestaltung von Arbeitsblättern,
- didaktische Modelle, Verlaufsplan und didaktisch-methodische Analyse,
- Quellen guter Lernumgebungen,
- Merkmale guter Aufgaben, Aufgabenkultur und Auswahl weiterer Werkzeuge zur Unterrichtsgestaltung;
- Fachdidaktische Diagnoseansätze,
- Lernstandsbestimmungen und darauf basierende Förderkonzepte;
- Planung und Analyse differenzierenden Mathematikunterrichts.

### **Lernergebnisse**

Das Modul soll an eine theoriebasierte Vorbereitung und Auswertung von Lernarrangements im Alltagsunterricht heranführen. Dabei wird auf vorher behandelte grundlegende Konzeptionen des Fachunterrichts aufgebaut.

In der Praktikumsphase geht es vordringlich darum, die im bisherigen Studium und im erziehungswissenschaftlichen Praktikum erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen zur Diagnose, zum Fördern und zum mathematikunterrichtlichen Handeln auszubauen und zu reflektieren. Das heißt:

Die Studierenden

- planen, gestalten, analysieren und diagnostizieren mathematische Lernprozessen und ggf. fächerübergreifende Unterrichtsphasen
- kooperieren mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften und sonstigem pädagogischem Personal bei der Planung, Durchführung und diagnostischen Reflexion inklusiven Unterrichts
- kennen und nutzen sinnvolle Strategien, Werkzeuge und Modelle zur Planung und Gestaltung mathematischer Lernarrangements und adaptiver Unterrichtseinheiten.
- fertigen stoffdidaktische Analysen mathematischer Inhalte an.
- gestalten Aufgabenkultur sinnvoll, unter Einbezug von Differenzierung.
- kennen und nutzen Mittel zur Gestaltung von fachbezogenen Interaktionen.
- kennen und verwenden Materialquellen für den Fachunterricht.
- setzen fachliche Methoden und mathematikdidaktische Modelle angemessen ein.
- erstellen theoriebasierte Unterrichtsentwürfe auf der Basis von begründeten Zielen, Sachanalysen,
- methodisch-didaktischen Analysen, Lernvoraussetzungen, ...
- erstellen didaktisch angemessen durchdachte Arbeitsblätter.
- bewerten begründet Mathematikunterricht im Vergleich von Zielen und deren Umsetzungen.

- interpretieren Schüler\*innenverhalten gemäß theoretischer Vorgaben angemessen.

### **Workloadberechnung**

Das Modul besteht aus 1 Vorbereitungs- und Begleitseminar zum Praxissemester (2 SWS).

- Präsenz: 28 Stunden
- Nachbereitung in Hinblick auf Planung des eigenen Unterrichts: 28 Stunden
- Planung und Durchführung einer empirischen Erkundung, Darstellung der Ergebnisse: 22 Stunden
- Erstellung des Praktikumsberichts: 12 Stunden

Gesamt: 90 Stunden

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>
Prof. Dr. Christine Knipping	Deutsch
<b>Dauer / Lage</b>	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b>
1 Semester, SoSe	3 CP / 90 Stunden

### **Modulprüfung**

**Prüfungstyp:** Modulprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, Portfolio mit Praktikumsbericht) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an der Veranstaltung sowie erfolgreiche Bearbeitung von Arbeitsaufträgen)

zusammensetzt.

### **Literatur**

Wird in der Veranstaltung angegeben

## Modul D5 Mathematisch denken und handeln

Thinking and Acting Mathematically

PO 2019

### Empfohlene Voraussetzungen

Inhalte von D1, D3 und D4

### Lerninhalte

Die Veranstaltungsangebote im **WiSe** orientieren sich an folgender Themenliste:

1. mathematischen Denkhandlungen wie z. B. Problemlösen, Argumentieren, Beweisen, Modellieren, ...
2. prozessbezogene Kompetenzen wie Kommunizieren, Fachsprache nutzen, mathematische Texte schreiben und lesen, Computereinsatz im Mathematikunterricht, mathematische Wissenskonstruktion, mathematisches Wissen sichern, ....
3. horizontale und vertikale Vernetzung inhaltsbezogener Kompetenzen,
4. Methoden und Merkmale kompetenzorientierten Unterrichtens in typischen Lernsituationen/in heterogenen Gruppen,
5. Methoden und Merkmale eines kognitiv aktivierenden/dialogischen Mathematikunterrichts,
6. Theorien und Konzepte zur Konstruktion von Aufgaben, die mathematisches Denken und Handeln fördern,
7. Modelle und Theorien zur mathematischen Abstraktion/Konstruktion mathematischen Wissens/...
8. weitere, insbesondere aktuelle Themen zum mathematischen Denken und/oder Handeln...

Die Veranstaltungsangebote im **SoSe** orientieren sich an folgender Themenliste:

1. Auswahl aus einem Angebot stoffbezogener Themen der „Didaktik der Analysis“, „Didaktik der Stochastik“, „Didaktik der Linearen Algebra“, Didaktik der analytischen Geometrie“, „Didaktik der Geometrie“, „Didaktik der Anwendungen im Mathematikunterricht“, „Didaktik der elementaren Algebra“, „Didaktik der Arithmetik“, ...
2. Mathematikbezogene Lehr-Lernforschung (z. B. Motivation, individuelle Vorstellungen und Fehler von Schüler\*innen, Dispositionen, typische Verläufe und Hürden in Lernprozessen; Aufbau und Wirkungen von Lernumgebungen)
3. Digitale Lernumgebungen und Werkzeuge (mathematikspezifische Lernumgebungen; Tabellenkalkulationsprogramme; mediale Lernumgebungen; Handhelds)

### Lernergebnisse

Im **WiSe** werden mathematikdidaktische Vertiefungen aktueller Forschungsgebiete zum mathematischen Denken und Handeln angeboten. Methodisch sollen die Merkmale forschenden Lernens möglichst umfassend einbezogen werden. Im Einzelnen sollen die Studierenden

- spezielle Theorien und Modelle zum mathematischen Denken und Handeln kennen (z. B. Kompetenzmodelle, Theorien zu mathematischen Denkhandlungen, ...).
- empirische Befunde und theoretische Kenntnisse zur Beobachtung und Analyse von Lehr-Lern-Prozessen nutzen.
- Forschungsliteratur dazu rezipieren.
- theoretisch basiert Lernarrangements erstellen.
- Prozesse mathematischen Lernens in Hinblick auf mathematisches Denken und Handeln z. B. zur Kompetenzentwicklung/Entwicklung von Denkhandlungen wie Modellbilden, Problemlösen, Vernetzen, zu Mathematisierungsmustern, ... antizipieren und methodisch gestalten.

- Werkzeuge zum kompetenzorientierten Mathematiklernen/zur Entwicklung von mathematischen Denkhandlungen (Computer, Schulbuch, didaktisches Material, Modelle, ...) und deren Lernpotenzial kennen und bewerten.

Im **SoSe** werden mathematikdidaktische Vertiefungen aktueller Forschungsgebiete zu stoffdidaktischen Bereichen, Feldern der Lehr-Lernforschung, digitalen Lernumgebungen angeboten. Methodisch sollen auch hier die Merkmale forschenden Lernens möglichst umfassend einbezogen werden. Im Einzelnen sollen die Studierenden

- spezielle Theorien und Modelle zu vertieften stoffdidaktischen Themen kennen (z. B. Kompetenzmodelle, Theorien zu mathematischen Denkhandlungen, ...).
- empirische Befunde und theoretische Kenntnisse zur Beobachtung und Analyse von Lehr-Lern-Prozessen nutzen.
- Forschungsliteratur dazu rezipieren.
- theoretisch basierte Lernarrangements, insbesondere auch digitale Lernumgebungen erstellen.
- Hürden mathematischen Lernens in Hinblick auf stoffdidaktische Herausforderungen und unterschiedliche Unterrichts- und Lehr-/Lernformen kennen
- Digitale Werkzeuge auch in Hinblick auf die Planung und Analyse von differenzierendem Mathematikunterricht kennen und bewerten.

### Workloadberechnung

Zum Modul gehört in jedem Semester je 1 Seminar (2 SWS).

- Präsenz: 56 Stunden
- Vor- und Nachbereitung: 92 Stunden
- Prüfungsvorbereitung: 32 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>
Prof. Dr. Christine Knipping	Deutsch
<b>Dauer / Lage</b>	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand</b>
2 Semester, Beginn im WiSe	6 CP / 180 Stunden

### Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung (benotet)

**Prüfungsform:**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus

- 1 Prüfungsleistung (benotet, mündl. Einzel- oder Gruppenprüfung, Klausur, Hausarbeit oder Portfolio) und
- 1 Studienleistung (unbenotet, aktive Teilnahme an der Veranstaltung sowie erfolgreiche Bearbeitung von Arbeitsaufträgen)

zusammensetzt.

### Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben