

Modulhandbuch für den Teilstudiengang Mathematik im Master of Education, Profillinie „Lehramt Gymnasium“

Fassung vom 08.02.2023

Die AbsolventInnen des Teilstudienganges Mathematik im Master of Education, Profillinie „Lehramt Gymnasium“

- kennen die mathematischen Begriffe und Konstruktionen, die hinter der Schulmathematik stehen, und können diese analysieren und vom höheren Standpunkt aus rechtfertigen,
- können mathematische Gebiete durch Angabe treibender Fragestellungen strukturieren, durch Querverbindungen vernetzen und Bezüge zur Schulmathematik herstellen,
- können mathematische Sachverhalte adäquat mündlich und schriftlich darstellen und sich selbstständig mathematische Inhalte aneignen,
- besitzen die Fähigkeit zu schlüssiger Argumentation und exakter Beweisführung und sind in der Lage, auf Einwände einzugehen,
- können Argumentationsketten auf ihre Stichhaltigkeit überprüfen, Fehler oder Lücken in verständlicher Weise offenlegen und Hilfestellung bei der Korrektur und Präzisierung geben,
- kennen Praxisfelder der Mathematik und können außermathematische Fragestellungen modellieren, angemessene mathematische Methoden zur Behandlung von Modellen finden und anwenden sowie die Lösung verständlich vermitteln,
- können auf Grund ihrer mathematischen Allgemeinbildung wesentliche mathematische Bezüge im Alltag, in öffentlichen Texten und in der Alltagssprache benennen, verstehen und erklären

Aufbau des Studiengangs

Die Module des Teilstudiengangs Mathematik umfassen 18 LP Fachwissenschaft (FW) und 13 LP Fachdidaktik (FD). Die Masterarbeit ist ein optionales Modul und geht nicht in die zuvor genannten LP ein. Das Verschränkungsmodul „Geometrie und Unterricht“ setzt sich aus zwei Teilen zusammen, der Vorlesung „Einführung in die Geometrie“ und dem „Fachdidaktischen Seminar“. Ein weiteres Verschränkungsmodul ist die „Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik“, welches sich ebenfalls aus zwei Teilen zusammensetzt, der Vorlesung „Ein mathematisches Thema“ und dem Seminar „Didaktische Reduktion“.

Pflichtmodule:

	Fachwissenschaft	Fachdidaktik
Wahlpflicht Mathematik	8 LP	
Verschränkungsmodul „Geometrie und Unterricht“		
Einführung in die Geometrie	8 LP	
Fachdidaktisches Seminar		4 LP
Verschränkungsmodul „Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik“		
Ein mathematisches Thema	2 LP	
Didaktische Reduktion		5 LP
Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium		4 LP

Optionales Modul:

Masterarbeit 15 LP

In diesem Studiengang gibt es einige Module mit weniger als 5 Leistungspunkten. Bei diesen Modulen handelt es sich um inhaltlich abgeschlossene Studieneinheiten, die nicht sinnvoll mit anderen Modulen zusammengelegt werden können.

Modellstudienpläne:

Diese Modellstudienpläne geben lediglich einen Ansatz für die Positionierung der einzelnen Module im Studium. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Fächerkombinationen wird dringend dazu geraten bereits bei der Bewerbung und/oder Einschreibung eine individuelle Beratung wahrzunehmen, um einen an die persönlichen Studenumstände angepassten Studienplan zu entwickeln.

Die Fachstudienberatung zu allen Fragen des Masters of Education im Teilstudiengang Mathematik ist erreichbar unter <Beratung.M.Ed.Mathematik@mathinf.uni-heidelberg.de>.

Beginn im Wintersemester:

1. Semester	Winter	Wahlpflicht Mathematik	8 LP FW
		Ein mathematisches Thema	2 LP FW
		Didaktische Reduktion	5 LP FD
2. Semester	Sommer	Einführung in die Geometrie	8 LP FW
		Fachdidaktisches Seminar	4 LP FD
3. Semester	Winter	Schulpraxissemester	
4. Semester	Sommer	Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium	4 LP FD

Beginn im Sommersemester:

1. Semester	Sommer	Wahlpflicht Mathematik	8 LP FW
		Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium	4 LP FD
2. Semester	Winter	Schulpraxissemester	
3. Semester	Sommer	Einführung in die Geometrie	8 LP FW
		Fachdidaktisches Seminar	4 LP FD
4. Semester	Winter	Ein mathematisches Thema	2 LP FW
		Didaktische Reduktion	5 LP FD

Titel	Wahlpflicht Mathematik
<i>Code/Nummer</i>	MWM
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
Modulumfang in LP	8 LP FW
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Je nach Wahl: jedes oder jedes 2. Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
Entweder eine noch fehlende Veranstaltung aus: Algebra I, Funktionentheorie I, Einführung in die Numerik, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Oder eine Veranstaltung nach Wahl aus den Modulen des Wahlpflichtbereichs des Bachelors Mathematik 100% oder den Grund- und Aufbaumodulen des Masters Mathematik.	
Lernziele	
Verständnis der grundlegenden Strukturen, Sätze und Methoden eines Teilgebietes der Mathematik, selbständige Durchführung von Beweisen und Lösen von theoretischen und praktischen Aufgaben aus dem Themenbereich	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung, Details

	werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Teilweise auch in Englisch

Titel	Geometrie und Unterricht
<i>Code/Nummer</i>	MGU
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul, Verschränkungsmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
Modulumfang in LP	12 LP = 8 LP FW + 4 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>Für die 8 LP FW: 240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i> <i>Für die 4 LP FD: 120 h; davon 30 h Präsenzstudium, 90 h Vor- und Nachbereitung, sowie Ausarbeitung Vortrag</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Vorlesung mit Übung und fachdidaktisches Seminar jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Linearer Algebra
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Einführung in die Geometrie (Vorlesung mit Übung) und Fachdidaktisches Seminar
SWS	(4 SWS + 2 SWS) + 2 SWS
Lerninhalte	
<p><u>Einführung in die Geometrie:</u> Axiomatische Grundlegung der ebenen Geometrie: Inzidenzgeometrie, affine und projektive Geometrie, Geometrie in Hilbertebenen und euklidische Geometrie. Ausblicke in die nichteuklidische Geometrie, sowie eine Einführung in die Theorie der Polyeder. Inhalte umfassen unter anderem: geometrische Abbildungen, Trigonometrie, die Grundlagen des Messens, hyperbolische Geometrie, platonische Körper, die Euler'sche Polyederformel. Weitere mögliche Inhalte sind: Kegelschnitte, Rotationskörper, parametrisierte Kurven und Flächen.</p> <p><u>Fachdidaktisches Seminar:</u> Bezüge zwischen Struktur- und Schulgeometrie sowohl mit Blick auf Inhalte wie auf damit verbundene mathematische Tätigkeiten; Anspruch deduktiven Wissensaufbaus in Struktur- und Schulgeometrie; Möglichkeiten des mathematischen Argumentierens und Problemlösens im Schulunterricht; Möglichkeiten der Thematisierung strukturgeometrischer Inhalte in der Schule; geometrische Ideen in</p>	

nichtgeometrischen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts	
Lernziele	
Studierende können mathematische Aufgaben aus dem Gebiet der Geometrie mit den dort üblichen Methoden lösen. Sie können Schüler über Objekte der Geometrie und ihre Zusammenhänge unterrichten und dabei wissenschaftlich fundierte Konzepte der Fachdidaktik reflektieren und anwenden.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung mit Übung und Seminar; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein) <u>Einführung in die Geometrie (8 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung <u>Fachdidaktisches Seminar (4 LP):</u> Kurzvortrag und/oder Hausarbeit Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile müssen im gleichen Semester absolviert werden.

Titel	Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik
<i>Code/Nummer</i>	MDRM
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul, Verschränkungsmodul
<i>Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)</i>	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
<i>Modulumfang in LP</i>	7 LP = 2 LP FW + 5 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	Für die 2 LP FW: 60 h davon; 15 h Präsenzstudium, 45 h Vor- und Nachbereitung Für die 5 LP FD: 150 h davon; 30 h Präsenzstudium, 120 h Erarbeitung Unterrichtseinheit inklusive Präsentation

Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, sowie weitere je nach Themengebiet der Vorlesung
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Ein mathematisches Thema (Vorlesung) + Didaktische Reduktion (Seminar)
SWS	1 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>Dieses Modul setzt sich aus einer zweistündigen Vorlesung in der ersten Semesterhälfte und einem zweistündigen Seminar, das über das ganze Semester läuft, zusammen. Im Rahmen der Vorlesung lernen die Studierenden ein Thema aus der Mathematik kennen und erarbeiten sich den mathematischen Hintergrund. Im parallel laufenden Seminar werden zunächst didaktische Konzepte vorgestellt, komplexe Sachverhalte der Mathematik im Rahmen des gymnasialen Unterrichts zu vermitteln. Basierend auf den im Seminar gewonnenen didaktischen Erkenntnissen erarbeiten die Studierenden geeignete Ansätze, den Stoff der mathematischen Vorlesung zu vereinfachen, um ihn schülergemäß für die gymnasiale Oberstufe präsentieren zu können, ohne dass die wesentlichen Aspekte der Thematik verloren gehen. Hierzu erarbeiten sie eine Unterrichtseinheit mit Präsentationen und Materialien, die im Seminar in der zweiten Semesterhälfte vorgeführt und diskutiert werden.</p>	
Lernziele	
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - können ein komplexes Thema aus der Mathematik sich erarbeiten und dann derart auf ein Niveau zurückführen, dass es in der gymnasialen Oberstufe im Rahmen des Regelunterrichtes oder im Rahmen einer Arbeitsgruppe Schülerinnen und Schüler altersgerecht vermittelt werden kann - können ein auf hohem mathematischen Niveau vorgetragenes mathematisches Thema verstehen - sind in der Lage aus einem komplexeren mathematischen Thema die wesentlichen Aspekte herauszuarbeiten und die für das Verständnis dieser Aspekte notwendigen Vorkenntnisse zu extrahieren - können diese Analyse einsetzen zur didaktischen Reduktion von mathematischen Fachinhalten gemäß dem aktuellen Bildungsplan - kennen grundlegende didaktische Ansätze für die Konzeption und Gestaltung von Unterrichtseinheiten und haben ein Verständnis entwickelt für die Notwendigkeit der didaktischen Reduktion mathematischer Fachinhalte gemäß dem Erfahrungshorizont und Kenntnisstand der Schüler:innen 	
Lehr- und Lernformen	
<p>Vorlesung und Seminar; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag</p>	
Modulabschluss	

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein) <u>Ein mathematisches Thema (2 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung <u>Didaktische Reduktion (5 LP):</u> Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch, in der Vorlesung teilweise auch englisch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile müssen im selben Semester absolviert werden.
Titel	Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium
<i>Code/Nummer</i>	MMDUG
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
Modulumfang in LP	4 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	120 h davon; 30 h Präsenzstudium, 70 h Vor- und Nachbereitung, 20 h Klausurvorbereitung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung
SWS	2 SWS
Lerninhalte	
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen mathematischen Denkens und mathematischer Lernprozesse - Argumentieren und Beweisen - Problemlösen und Modellieren - Zentrale mathematikdidaktische Unterrichtsprinzipien (kognitive Aktivierung, Durchgängigkeit, Verstehensorientierung, Adaptivität, Kommunikationsförderung) 	

<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabenkultur, inkl. digitale Werkzeuge - Grundvorstellungen und Darstellungen - Umgang mit Fehlern und Fehlvorstellungen <p>Jeweils mit Bezug zu den mathematischen Leitideen <i>Zahl-Variable-Operation</i> (Zahlentheorie/Algebra); <i>Funktionaler Zusammenhang</i> (Analysis); <i>Daten und Zufall</i> (Stochastik) (Hinweis: Die Leitideen <i>Messen</i> sowie <i>Raum und Form</i> werden entsprechend im Verschränkungsmodul „Geometrie im Unterricht“ behandelt.)</p>	
Lernziele	
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Grundlagen mathematischer Lernprozesse und Kerntätigkeiten sowie zentrale mathematische Prinzipien. - kennen inhaltspezifische Grundvorstellungen, Darstellungen und Fehlvorstellungen. - können Verbindungen zwischen den Inhalten der fachlichen Grundvorlesung und der Schulmathematik herstellen. - können ihr Wissen nutzen, um Inhalte fachlich korrekt und lernorientiert aufzubereiten und Entscheidungen zur Aufgabenauswahl und Unterrichtsplanung fachdidaktisch zu begründen. 	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Abschlussprüfung
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	deutsch

Titel	Masterarbeit
<i>Code/Nummer</i>	MMAoE
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Optionales Modul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
Modulumfang in LP	15 LP
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>450 h Bearbeitung eines individuellen Themas (Forschungs- und Entwicklungsarbeiten) und schriftliche Ausarbeitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	4. Fachsemester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Erfolgreich absolviertes Schulpraxissemester, mindestens 60 LP
Modulinhalte und Modulziele	

Zugehörige Lehrveranstaltungen	Betreutes Selbststudium
SWS	1 SWS
Lerninhalte	
selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer beschränkten Aufgabenstellung aus der Mathematik und ihren Anwendungen	
Lernziele	
Einsatz der erlernten Fachkenntnisse und Methoden zum selbstständigen Lösen einer überschaubaren Problemstellung aus der Mathematik und ihren Anwendungen	
Fähigkeit, eine anspruchsvolle wissenschaftliche Arbeit zu erstellen	
Lehr- und Lernformen	
Betreutes Selbststudium 1 SWS	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Auch in Englisch möglich