

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

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 offen legen 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

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
Wahlpflichtmodul 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

**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	Wahlpflichtmodul 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	Wahlpflichtmodul 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

<b>Titel</b>	<b>Wahlpflichtmodul Mathematik</b>
<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
<b>Modulinhalte und Modulziele</b>	
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	
<b>Modulabschluss</b>	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
<b>Organisatorisches</b>	
<i>Unterrichtssprache</i>	Teilweise auch englisch

<b>Titel</b>	<b>Geometrie und Unterricht</b>
<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 jedes Sommersemester, Seminar jedes Semester
Dauer des Moduls	Jeder Teil ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Linearer Algebra
<b>Modulinhalte und Modulziele</b>	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Einführung in die Geometrie (Vorlesung mit Übung) und Fachdidaktisches Seminar
SWS	(4 SWS + 2 SWS) + 2 SWS
<b>Lerninhalte</b>	
<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 nichtgeometrischen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts</p>	
<b>Lernziele</b>	
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.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	

Vorlesung mit Übung und Seminar	
<b>Modulabschluss</b>	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein) <u>Einführung in die Geometrie (8 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung, die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben kann Zulassungsbedingung für die Abschlussprüfung sein <u>Fachdidaktisches Seminar (4 LP):</u> Vortrag
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.
<b>Organisatorisches</b>	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile können im gleichen Semester, oder die Einführung in die Geometrie zuerst und im folgenden Semester das Fachdidaktische Seminar absolviert werden.

<b>Titel</b>	<b>Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik</b>
<i>Code/Nummer</i>	MDRM
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul, Verschränkungsmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Master of Education, Teilstudiengang Mathematik
Modulumfang in LP	7 LP = 2 LP FW + 5 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>Für die 2 LP FW: 60 h davon; 15 h Präsenzstudium, 45 h Vor- und Nachbereitung</i> <i>Für die 5 LP FD: 150 h davon; 30 h Präsenzstudium, 120 h Erarbeitung Unterrichtseinheit inklusive Präsentation</i>
<b>Häufigkeit/Frequenz des Angebots</b>	
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
<b>Dauer des Moduls</b>	
Dauer des Moduls	Ein Semester
<b>(Empfohlenes) Fachsemester</b>	
(Empfohlenes) Fachsemester	
<b>Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse</b>	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, sowie weitere je nach Themengebiet der Vorlesung
<b>Modulinhalte und Modulziele</b>	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Ein mathematisches Thema (Vorlesung) + Didaktische Reduktion (Seminar)

SWS	1 SWS + 2 SWS
<b>Lerninhalte</b>	
<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>	
<b>Lernziele</b>	
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- können ein auf hohem mathematischen Niveau vorgetragenes mathematisches Thema verstehen</li> <li>- sind in der Lage aus einem komplexeren mathematischen Thema die wesentlichen Aspekte herauszuarbeiten und die für das Verständnis dieser Aspekte notwendigen Vorkenntnisse zu extrahieren</li> <li>- können diese Analyse einsetzen zur didaktischen Reduktion von mathematischen Fachinhalten gemäß dem aktuellen Bildungsplan</li> <li>- 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</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	
Vorlesung und Seminar	
<b>Modulabschluss</b>	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	<p>Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein)</p> <p><u>Ein mathematisches Thema (2 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung</p> <p><u>Didaktische Reduktion (5 LP):</u> Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</p>
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.
<b>Organisatorisches</b>	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch, in der Vorlesung teilweise auch englisch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile müssen im selben Semester absolviert

	werden.
<b>Titel</b>	<b>Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium</b>
<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 Selbst- studium)</i>	<i>120 h davon; 30 h Präsenzstudium, 70 h Vor- und Nachbereitung, 20 h Klausurvorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra
<b>Modulinhalte und Modulziele</b>	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung
SWS	2 SWS
<b>Lerninhalte</b>	
I. Grundlagen mathematischen Denkens und mathematischer Lernprozesse II. Methoden und Organisationsformen im Mathematikunterricht III. Finden und Beweisen von Sätzen IV. Aufgabenkultur und Problemlösen jeweils mit Unterrichtsbezug aus mindestens einem der folgenden Teilgebiete Analysis: Funktionales Denken, Begriffsbildung, Geometrie: Grundlagen der Schulgeometrie, Gestaltung des Geometrieunterrichts Zahlentheorie und Algebra: Gestaltung von Arithmetik- und Algebraunterricht, fachliche Grundlagen Stochastik: stochastisches Denken, Modelle, fachliche Grundlagen	
<b>Lernziele</b>	
Die Studierenden: - kennen Grundlagen des Mathematiklernens (Problemlösen, Modellieren, Argumentieren) und sowie wichtige fachdidaktische Konzepte, - kennen Verfahren, Inhalte der Grundvorlesungen auf ihre Bedeutung für die Schulmathematik zu untersuchen und alters- und schulgerecht aufzubereiten, - kennen Möglichkeiten der Binnendifferenzierung	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	
Vorlesung	
<b>Modulabschluss</b>	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Abschlussprüfung
<b>Organisatorisches</b>	

<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
<b>Modulinhalte und Modulziele</b>	
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	
<b>Modulabschluss</b>	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note
<b>Organisatorisches</b>	
<i>Unterrichtssprache</i>	Auch englisch möglich