

## § C19 Unterrichtsfach Mathematik

### § C19.1 Allgemeine Bestimmungen für das Unterrichtsfach Mathematik

Das Unterrichtsfach Mathematik wird in Kooperation folgender Partnereinrichtungen durchgeführt:

- Johannes Kepler Universität Linz
- Pädagogische Hochschule Oberösterreich
- Pädagogische Hochschule Salzburg
- Paris-Lodron-Universität Salzburg
- Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz

#### (1) Gegenstand des Studiums

Im Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Mathematik wird neben einer soliden Mathematikausbildung großer Wert daraufgelegt, den fachlichen Teil der Ausbildung an den beruflichen Erfordernissen der zukünftigen Lehrenden zu orientieren. Die Absolventinnen und Absolventen haben nach Absolvierung des Studiums gelernt, wie der Mathematikunterricht fachkundig verständlich und für Schülerinnen und Schüler nachvollziehbar aufgebaut wird. Dabei wird genügend Hintergrundwissen vermittelt, dass die Absolventinnen und Absolventen kompetent und überzeugend auf Fragen im Schulunterricht eingehen können und in der Lage sind, anspruchsvolle Abschlussarbeiten (z.B. VWA) zu betreuen. Zum Qualifikationsprofil gehören: Kenntnisse der Mathematik; sicherer Umgang mit der mathematischen Schlussweise; Entwicklung eines Gefühls für Denkökonomie und für innermathematische Ästhetik; Vertrautheit mit mathematischer Modellbildung; Kenntnisse der Anwendungsrelevanz der Mathematik; Fähigkeit der Nutzung neuer digitaler Technologien im Schulunterricht; Kenntnis der Anforderungen des Lehrplans, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen; Kenntnis von didaktischen Konzepten zur Vermittlung mathematischer Inhalte sowie von Aufgaben für den Unterricht; Kenntnis grundlegender fachdidaktischer und empirischer Forschungsmethoden.

#### (2) Fachspezifische Kompetenzen (Learning Outcomes)

Die folgenden Kompetenzen haben die Absolventinnen und Absolventen am Ende des Studiums erreicht; sie werden in den Modulbeschreibungen nicht noch einmal explizit erwähnt.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik

- können nachhaltig erworbenes mathematisches Wissen und Können in verschiedensten Situationen des Lehrberufs nachweisen,
- kennen die für die Schule relevanten mathematischen Verfahren und Methoden und können diese situationsgerecht einsetzen und sprachlich sowie formal korrekt darstellen,
- können fachspezifische Software bei entsprechenden mathematischen Fragestellungen einsetzen,
- können Unterschiede bzw. Zusammenhänge zwischen mathematischen Teildisziplinen erkennen und diese Unterschiede bzw. Zusammenhänge durch die Kenntnis der verschiedenen mathematischen Methoden, welche für die jeweiligen Teilgebiete charakteristisch sind, überblicksmäßig und anhand konkreter Beispiele darstellen,
- können die Wichtigkeit und Bedeutung der Mathematik in verschiedensten Lebensbereichen darstellen,
- kennen die Anforderungen der Lehrpläne, der Bildungsstandards, der Grundkompetenzen und der Abschlussprüfungen,

- haben eine fundierte Kenntnis des Schulstoffs auf fachmathematischem Hintergrundwissen,
- kennen didaktische Konzepte zur Vermittlung des Stoffes,
- kennen grundlegende fachdidaktische und empirischer Forschungsmethoden,
- wissen um die spezifischen Schwierigkeiten des Stoffes für Lernende,
- können Leistungsstand und Lernprozess von Lernenden im Mathematikunterricht diagnostizieren,
- können Zusammenhänge zwischen fachdidaktischen Anliegen und der Schulpraxis herstellen und dies anhand konkreter Aufgabenstellungen dokumentieren,
- können Mathematikunterricht lehrplangemäß und situationsgerecht planen,
- können unterschiedliche methodische Lehr-Lern-Formen flexibel und situationsgerecht im Mathematikunterricht einsetzen,
- können Maßnahmen zur Unterstützung von mathematischen Lernprozessen situationsgerecht setzen,
- können fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Konzepte mit den Erfahrungen aus der Unterrichtspraxis im Unterrichtsfach Mathematik in Beziehung setzen,
- können die theoretischen Grundlagen und methodischen Konzepte von Diversität, Inklusion und Gender Studies und deren Relevanz für das Fach Mathematik erkennen und schulische Interaktionsprozesse danach ausrichten.

### **(3) Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP)**

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase besteht aus der Lehrveranstaltung M B 1.1.1 bzw. M B 1.2.1 VU Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld (STEOP) (2 ECTS).

### **(4) Bachelorarbeit**

Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige schriftliche Arbeit, die im Rahmen der Lehrveranstaltung M B 9.1 PS Proseminar für LA-Mathematik (1 ECTS) abzufassen ist und gemeinsam mit dieser Lehrveranstaltung beurteilt wird.

### **(5) Allgemeine Bestimmungen für das Unterrichtsfach Mathematik**

- a) Im Modul M B 9 sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 5 ECTS aus dem Wahlfachangebot für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik zu absolvieren. Die in den Modulbeschreibungen aufgelisteten Lehrveranstaltungen werden nur fallweise angeboten und andernfalls durch andere Lehrveranstaltungen ersetzt (siehe lit. b).
- b) Die zuständigen studienrechtlichen Organe haben Lehrveranstaltungen, die im Modul M B 9 nicht angeführt sind, als solche anzuerkennen, sofern diese der fachwissenschaftlichen bzw. fachdidaktischen Berufsausbildung entsprechen.

### **(6) Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen**

Für die Zulassung zu folgenden Prüfungen sind als Voraussetzung festgelegt:

<b>Lehrveranstaltung/Modul</b>	<b>Voraussetzung</b>
M B 6.1.3 bzw. M B 6.2.3 PS FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS)	M B 2.1 VO Lineare Algebra I M B 4.1 VU Einführung in die Mathematik-Didaktik I

## § C19.2 Modulübersicht

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Lehramt, Unterrichtsfach Mathematik, aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und sich der Jahresarbeitsaufwand über die Studienjahre gleichmäßig verteilt. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden, sofern keine Voraussetzungen festgelegt sind. Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich im Abschnitt Modulbeschreibungen.

Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Mathematik												
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

### Wahlpflichtmodul Grundlagen der Mathematik

Eines der beiden Module M B 1.1 und M B 1.2 muss absolviert werden.

#### Modul M B 1.1: Grundlagen der Mathematik

M B 1.1.1 Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld (STEOP)	2	VU	2	2							
M B 1.1.2 Grundlagen der Mathematik	3	VU	3	3							
M B 1.1.3 Diskrete Mathematik	2	VO	2	2							
M B 1.1.4 Diskrete Mathematik	1	UE	2	2							
M B 1.1.5 Schulmathematik Grundlagen und Diskrete Mathematik	2	UV	2	2							
<b>Zwischensumme Modul M B 1.1</b>	<b>10</b>		<b>11</b>	<b>11</b>							

oder:

#### Modul M B 1.2: Grundlagen der Mathematik

M B 1.2.1 Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld	2	VU	2	2							
M B 1.2.2 Diskrete Mathematik	4	VO	4	4							
M B 1.2.3 Diskrete Mathematik	2	UE	3	3							
M B 1.2.4 Schulmathematik Grundlagen und Diskrete Mathematik	2	UV	2	2							
<b>Zwischensumme Modul M B 1.2</b>	<b>10</b>		<b>11</b>	<b>11</b>							

#### Modul M B 2: Lineare Algebra und Geometrie

M B 2.1 Lineare Algebra I	4	VO	4	4							
M B 2.2 Lineare Algebra I	2	UE	3	3							
M B 2.3 Lineare Algebra II und Geometrie	2	VO	2		2						
M B 2.4 Lineare Algebra II und Geometrie	1	UE	2		2						
M B 2.5 Raumgeometrie	2	VU	2			2					
M B 2.6 Schulmathematik Elementare Geometrie	2	UV	2		2						

<b>Zwischensumme Modul M B 2</b>	<b>13</b>		<b>15</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			
----------------------------------	-----------	--	-----------	----------	----------	----------	--	--	--

### Modul M B 3: Analysis

M B 3.1 Analysis I	5	VO	5			5			
M B 3.2 Analysis I	2	UE	3			3			
M B 3.3 Analysis II	3	VO	3				3		
M B 3.4 Analysis II	1	UE	2				2		
M B 3.5 Schulmathematik Analysis	2	UV	2				2		
<b>Zwischensumme Modul M B 3</b>	<b>13</b>		<b>15</b>			<b>8</b>	<b>7</b>		

### Modul M B 4: Fachdidaktik Mathematik 1

M B 4.1 Einführung in die Mathematik-Didaktik I	2	VU	2		2				
M B 4.2 Einführung in die Mathematik-Didaktik II	2	VU	2			2			
M B 4.3 Technologieeinsatz im Mathematikunterricht I	2	UV	2	2					
<b>Zwischensumme Modul M B 4</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			

### Modul M B 5: Algebra und Zahlentheorie

M B 5.1 Zahlentheorie	2	VO	2			2			
M B 5.2 Zahlentheorie	1	UE	2			2			
M B 5.3 Schulmathematik Zahlen und Zahlenbereiche	2	UV	2				2		
<b>Zwischensumme Modul M B 5</b>	<b>5</b>		<b>6</b>			<b>4</b>	<b>2</b>		

### Wahlpflichtmodul: Fachdidaktik Mathematik 2

Eines der beiden Module M B 6.1 und M B 6.2 ist zu absolvieren.

### Modul M B 6.1: Fachdidaktik Mathematik 2

M B 6.1.1 Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 1	3	PS	3				3		
M B 6.1.2 Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 2	3	PS	3					3	
M B 6.1.3 FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS)	3	PS	3				3		
M B 6.1.4 Methodik des Mathematikunterrichts	2	VU	2					2	
M B 6.1.5 Technologieeinsatz im Mathematikunterricht II	2	UV	2					2	
M B 6.1.6 FD-Begleitveranstaltung PPS III (Teil der PPS)	3	PS	3						3

<b>Zwischensumme Modul M B 6.1</b>	<b>16</b>		<b>16</b>					<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
------------------------------------	-----------	--	-----------	--	--	--	--	----------	----------	----------

oder:

<b>Modul M B 6.2: Fachdidaktik Mathematik 2</b>										
M B 6.2.1 Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 1	3	PS	3					3		
M B 6.2.2 Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 2	3	PS	3						3	
M B 6.2.3 FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS)	2	PS	2					2		
M B 6.2.4 Methodik des Mathematikunterrichts	2	VU	2						2	
M B 6.2.5 Technologieeinsatz im Mathematikunterricht II	2	UV	2						2	
M B 6.2.6 FD-Begleitveranstaltung PPS III (Teil der PPS)	2	PS	2							2
M B 6.2.7 Einführung in fachdidaktische Forschungsmethoden (Teil der PPS)	2	PS	2							2
<b>Zwischensumme Modul M B 6.2</b>	<b>16</b>		<b>16</b>					<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

<b>Modul M B 7: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</b>										
M B 7.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung	4	VO	4					4		
M B 7.2 Wahrscheinlichkeitsrechnung	2	UE	3						3	
M B 7.3 Statistik	2	VO	2							2
M B 7.4 Statistik	1	UE	2							2
M B 7.5 Schulmathematik Wahrscheinlichkeitsrechnung & Statistik	2	UV	2							2
<b>Zwischensumme Modul M B 7</b>	<b>11</b>		<b>13</b>						<b>7</b>	<b>6</b>

<b>Modul M B 8: Geometrie</b>										
M B 8.1 Geometrie	3	UV	3							3
M B 8.2 Geometrie-Software	3	UV	3							3
<b>Zwischensumme Modul M B 8</b>	<b>6</b>		<b>6</b>							<b>6</b>

<b>Modul M B 9: Vertiefungsmodul Mathematik im LA-Bachelor</b>										
M B 9.1 Proseminar für LA-Mathematik	1	PS	1							1
M B 9.2 Vertiefung			5							5
<i>Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 5 ECTS aus dem Wahlfachangebot für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik</i>										
<b>Zwischensumme Modul M B 9</b>	<b>1</b>		<b>6</b>							<b>6</b>

<b>Summe Pflichtmodule</b>	<b>81</b>		<b>94</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>M B BA Bachelorarbeit</b>			<b>3</b>								<b>3</b>
<b>Summen gesamt</b>	<b>81</b>		<b>97</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>15</b>

### § C19.3 Modulbeschreibungen

Die Learning Outcomes in den Modulbeschreibungen sind zu einem großen Teil wortident dem Dokument „Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik – Empfehlungen der GDM, DMV, MNU, Juni 2008“ entnommen.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Mathematik</b>
Modulcode	M B 1
Arbeitsaufwand gesamt	11 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen das Umfeld in dem sich das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik im Cluster Mitte abspielt,</li> <li>- kennen den für sie gültigen Studienplan,</li> <li>- kennen grob überblicksartig die unterschiedlichen mathematischen Disziplinen,</li> <li>- können Tools zur Suche mathematischer Literatur sowie Software zur Erstellung mathematischer Texte nennen und rudimentär damit umgehen,</li> <li>- wissen, wie die Mathematik in Bezug auf Logik und Mengenlehre aufgebaut ist,</li> <li>- kennen und verwenden im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen und erste formale Sprachmittel (Variablen),</li> <li>- können mit dem Relationenbegriff umgehen,</li> <li>- verwenden Abbildungen als universelles Werkzeug und beschreiben sie mit Hilfe charakterisierender Eigenschaften,</li> <li>- erläutern inner- und außermathematische Situationen, in denen die Abhängigkeit von mehreren Variablen eine Rolle spielt,</li> <li>- arbeiten mit Funktionen in verschiedenen Darstellungen und unter verschiedenen Aspekten,</li> <li>- können fachspezifische Verfahren und Methoden situationsgerecht einsetzen, z.B. logisches Schließen, die gängigsten Beweisverfahren,</li> <li>- können mathematische Inhalte sprachlich und formal korrekt darstellen, wobei auf die richtige Verwendung der mathematischen Fachtermini besonderer Wert zu legen ist,</li> <li>- kennen Darstellungsformen für natürliche Zahlen, Bruchzahlen und rationale Zahlen und verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für ihre jeweilige Aspekt-Vielfalt,</li> <li>- geben Beispiele für den Umgang der Mathematik mit dem unendlich Großen und mit dem unendlich Kleinen (z.B. Mächtigkeit, Dichtheit),</li> <li>- kennen die elementaren Prinzipien des mathematischen Zählens,</li> <li>- können mit den Begriffen der elementaren Kombinatorik sicher umgehen und diese an konkreten Beispielen anwenden,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Grundlagen der Graphentheorie und können diese an Beispielen erklären,</li> <li>- kennen die Bedeutung von Wege- und Flussnetzen,</li> <li>- reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens,</li> <li>- beschreiben exemplarisch Modellbildungsprozesse in verschiedenen Problemfeldern und realen Kontexten, die mit Netzwerken und Graphen zusammenhängen.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Kennenlernen der für das Studium relevanten Personen und Institutionen (z.B. Universität, Pädagogische Hochschule, ÖH), Kennenlernen des Curriculums, Tools zur Suche mathematischer Literatur (Bibliothekskatalog, Zentralblatt, MathSciNet), Wiederholung von ausgewählten Teilen des Schulstoffes (z.B. Lösen von Gleichungen und Ungleichungen), Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Beweistechniken, Mengen und Elemente, axiomatische Mengenlehre, kartesisches Produkt und Relationen, Äquivalenzrelationen und Partitionen, Halbordnungsrelationen, Abbildungen, Permutationen und Transpositionen, Zyklen und das Signum einer Permutation, die natürlichen Zahlen, vollständige Induktion, endliche vs. unendliche Mengen, abzählbare vs. überabzählbare Mengen, elementare Kombinatorik, Schubfachschlussprinzip, Inklusions-/Exklusionsprinzip, Kombinationen, Permutationen, Variationen, Partitionen, Grundbegriffe der Graphentheorie, Wege, Kreise, Wälder und Bäume, Zusammenhang, planare und bipartite Graphen, Breiten- und Tiefensuche, Wege- und Flussnetze, Kenntnis des Lehrplans, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlpflichtmodul M B 1.1:  M B 1.1.1 VU Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld (STEOP) (2 ECTS)  M B 1.1.2 VU Grundlagen der Mathematik (3 ECTS)  M B 1.1.3 VO Diskrete Mathematik (2 ECTS)  M B 1.1.4 UE Diskrete Mathematik (2 ECTS)  M B 1.1.5 UV Schulmathematik Grundlagen und Diskrete Mathematik (2 ECTS)</p> <p>Wahlpflichtmodul M B 1.2:  M B 1.2.1 VU Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld (STEOP) (2 ECTS)  M B 1.2.2 VO Diskrete Mathematik (4 ECTS)  M B 1.2.3 UE Diskrete Mathematik (3 ECTS)  M B 1.2.4 UV Schulmathematik Grundlagen und Diskrete Mathematik (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Lineare Algebra und Geometrie
Modulcode	M B 2
Arbeitsaufwand gesamt	15 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum und operieren damit materiell und mental,</li> <li>- verstehen Koordinatisierung als Möglichkeit, geometrische Phänomene algebraisch zu behandeln,</li> <li>- unterscheiden zwischen ein-, zwei- und dreidimensionalen Räumen und haben ein intuitives Verständnis von Matrizen, z.B. als Möglichkeit, Daten übersichtlich darzustellen,</li> </ul>

- geben Beispiele für Vektoren wie Kraft und Geschwindigkeit und beschreiben, wie Vektoren Beträge und Richtungen von Größen ausdrücken,
- beschreiben lineare Gleichungssysteme und Lösungsverfahren mit Hilfe von Matrizen, haben (geometrische) Vorstellungen über Lösungsmengen und zeigen Anwendungsmöglichkeiten auf,
- erläutern, wie man von anschaulichen ein-, zwei- und dreidimensionalen Räumen zum abstrakten Begriff des Vektorraumes kommt,
- geben Beispiele für Vektorräume in Mathematik (z.B. Funktionenräume) und anderen Wissenschaften an,
- beschreiben die Bedeutung der abstrakten Begriffe Basis und Dimension für geometrische Fragestellungen, bei der Lösung linearer Gleichungssysteme sowie bei linearen Koordinatentransformationen,
- begreifen lineare Abbildungen von Vektorräumen als strukturverträgliche Abbildungen und stellen diese durch Matrizen dar,
- geben Beispiele für Anwendungen von Matrizen (z.B. stochastische Übergangsmatrizen, geometrische Abbildungen),
- erläutern die Bedeutung der Determinante in Algebra, Geometrie und Analysis und verstehen die Determinante als alternierende Multilinearform,
- zeigen die Nützlichkeit der Begriffe Eigenwert und Eigenvektor (z.B. Klassifikation von Matrizen, Hauptachsentransformation, lineare Differentialgleichungen ...),
- beschreiben und konstruieren Isometrien und Projektionen,
- beschreiben, wie Vektorräume mittels eines Skalarprodukts eine metrische Struktur bekommen und Längen- und Winkelbegriffe genutzt werden können,
- beherrschen die Grundlagen der euklidischen Geometrie (Axiome, Sätze, Satz des Pythagoras, Strahlensatz und Ähnlichkeiten, Winkel, Kreis- und Kreisteile, ...),
- kennen besondere Zentren und Kurven in Polygonen (Dreiecke, Vierecke, ...) und können diese konstruieren,
- erkennen und beherrschen Symmetrien,
- können Software für die Dokumentation des Arbeitsprozesses und für die Präsentation der Ergebnisse sinnvoll einsetzen,
- können dynamische und didaktische Geometrie-Software bedienen und zur geometrischen Problemlösung und zur Dokumentation des Arbeitsprozesses nützen,
- können geometrisch korrekte Freihandzeichnungen anfertigen,
- erkunden elementargeometrische Sachverhalte mithilfe dynamischer Geometriesysteme,
- können digitale Arbeitsblätter erstellen,
- kennen die Grundobjekte des Raumes,
- kennen das kartesische Raumkoordinatensystem und Kugel-Koordinatensystem,
- beherrschen die Eigenschaften von Projektionen und Rissen,
- können einfache Raumtransformationen (Schiebung, Drehung, Spiegelung) durchführen,
- können grundlegend in Parallelrissen und Normalrissen konstruieren,
- beherrschen Sichtbarkeitskriterien,
- beherrschen einfache Lage- und Maßaufgaben (Messen von Längen, Abständen und Winkeln),
- können ebenflächig begrenzte Körper schneiden,



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen Verebnungen/Abwicklungen, Netze von Körpern,</li> <li>- können Lernbehelfe (Schulbücher, Online-Materialien, ...) sinnvoll und differenziert einsetzen,</li> <li>- können geeignete 3D-Geometrie-Software verwenden (zur Bearbeitung von geometrischen Aufgaben und zur Erstellung von Lernmaterialien).</li> </ul> <p>digi.kompP B, E</p>
Modulinhalt	<p>Geraden und Ebenen, lineare Gleichungssysteme, das Gaußsche Eliminationsverfahren, der Begriff des Vektorraumes, lineare Unabhängigkeit, lineare Hülle, Basis und Dimension, Eindeutigkeit der Dimension, Summen von Vektorräumen, lineare Abbildungen, Kern und Bild, Faktorraum, der Homomorphiesatz für lineare Abbildungen, Koordinatisierung, Koordinatentransformationen, Matrizen, Rang einer Matrix, Übergangsmatrizen, Bilinearformen und Determinantenformen, Determinanten, Rechenregeln für Determinanten, Cramersche Regel, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit, Skalarprodukt, Längen- und Winkelmessung, Dreiecksungleichung, Cauchy-Schwarzsche Ungleichung, euklidische (und unitäre) Vektorräume, Kreuzprodukt, Flächen- und Volumsberechnung, Gram-Schmidt-Orthogonalisierungsverfahren, Orthogonal- und Orthonormalbasen, Orthogonalprojektionen, orthogonales Komplement, orthogonale (und unitäre) Abbildungen, Isometrien, adjungierte Abbildungen, normale Abbildungen, Spektralsatz für normale Abbildungen, symmetrische Bilinearformen, Hauptachsentransformation, Satz von Sylvester, Definitheit, Kenntnis der klassischen Geometrien (projektive, affine und euklidische Geometrie), Grundkenntnisse über geometrische Algorithmen, Euklidische Geometrie: Axiome, Sätze, Satz des Pythagoras, Strahlensatz und Ähnlichkeiten, Winkel, Kreis- und Kreisteile, Kegelschnitte (Ellipsenkonstruktionen,...) besondere Zentren und Kurven in Polygonen (Dreiecke, Vierecke,...), Symmetrien, dynamische und didaktische Geometrie-Software, Freihandzeichnungen, Konstruktionszeichnungen (mit Lineal und Bleistift und digital), grundlegende Zeichnungsnormen (Linienarten, Strichstärken, Bemaßung,...), digitale Erstellung von Lernmaterialien, Lehrplan Mathematik mit Schwerpunkt Geometrie, Historische Genese der Geometrie, Orientierung an Kompetenzen (z.B. Modell); Grundobjekte des Raumes, Kartesisches Raumkoordinatensystem, Kugel-Koordinatensystem, Projektionen und Risse, einfache Raumtransformationen (Schiebung, Drehung, Spiegelung), Grundlegendes Konstruieren in Parallelrissen, Sichtbarkeitskriterien, Konstruieren in zugeordneten Normalrissen (u.a. spezielle Lagen), einfache Lage- und Maßaufgaben (Messen von Längen, Abständen und Winkeln), Schnitte von ebenflächig begrenzten Körpern (Affinität), Verebnungen/Abwicklungen, Netze, Lernbehelfe (Schulbücher, Online-Materialien,...), didaktische 3D-Software, Kenntnis des Lehrplans, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht</p>
Lehrveranstaltungen	<p>M B 2.1 VO Lineare Algebra I (4 ECTS)  M B 2.2 UE Lineare Algebra I (3 ECTS)  M B 2.3 VO Lineare Algebra II und Geometrie (2 ECTS)  M B 2.4 UE Lineare Algebra II und Geometrie (2 ECTS)  M B 2.5 VU Raumgeometrie (2 ECTS) (MP, DI)  M B 2.6 UV Schulmathematik Elementare Geometrie (2 ECTS) (MP, DI)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Analysis</b>
Modulcode	M B 3
Arbeitsaufwand gesamt	15 ECTS

Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Grenzen der rationalen Zahlen bei der theoretischen Lösung des Messproblems,</li> <li>- erläutern die Vollständigkeit und weitere Eigenschaften der reellen Zahlen an Beispielen,</li> <li>- verwenden Axiomatik und Konstruktion zur formalen Grundlegung von Zahlenbereichen (bis hin zu den komplexen Zahlen) und beherrschen dazu begriffliche Werkzeuge wie Äquivalenzklassen und Folgen,</li> <li>- erfassen Gesetze und Bedeutung der Potenzrechnung und des Logarithmus für die Mathematik und ihre Anwendungen,</li> <li>- nutzen elementare Funktionen zur Beschreibung realer Prozesse und innermathematischer Zusammenhänge und erläutern grundlegende Eigenschaften (Monotonie, Umkehrbarkeit),</li> <li>- erläutern einen präformalen Grenzwertbegriff an tragenden Beispielen,</li> <li>- definieren den Begriff des Grenzwerts für Folgen und Reihen sowie die Vollständigkeit der reellen Zahlen und verwenden diese Begriffe formal sicher,</li> <li>- interpretieren den Begriff der Ableitung als lokale Änderungsrate und setzen ihn in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>- interpretieren die Ableitung als Instrument der lokalen Linearisierung,</li> <li>- untersuchen Eigenschaften von Funktionen mit analytischen Mitteln,</li> <li>- definieren die Begriffe Stetigkeit und Differenzierbarkeit formal und begründen zentrale Aussagen über stetige und differenzierbare Funktionen,</li> <li>- erklären die Grundidee des Integrals geometrisch und nutzen sie zur Bestimmung von Flächen, Längen und Rauminhalten,</li> <li>- können Integrale in außermathematischen Anwendungen (z.B. Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften) einsetzen und im jeweiligen Kontext interpretieren,</li> <li>- beschreiben die Idee der Flächenmessung mittels infinitesimaler Ausschöpfung an Beispielen,</li> <li>- interpretieren das Integral als Bilanzieren und als Mittelwertbildung und setzen es in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>- begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung formal und anschaulich,</li> <li>- definieren den Begriff des (Riemann-)Integrals formal und verwenden ihn in mathematischen Zusammenhängen,</li> <li>- modellieren Situationen mit Hilfe von Kurven in Parameter- und Polardarstellung,</li> <li>- erläutern inner- und außermathematische Situationen, in denen die Abhängigkeit von mehreren Variablen eine Rolle spielt,</li> <li>- verstehen, was Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher bedeutet,</li> <li>- nutzen die Begriffe der Analysis zur Darstellung von Kurven und Flächen im Raum,</li> <li>- verwenden die Idee der Differentialgleichung zur Charakterisierung von Funktionen und zur Modellbildung.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen, Folgerungen aus den Körper-, den Ordnungs- und dem Vollständigkeitsaxiom, Archimedisches Axiom, nützliche Ungleichungen, Potenzen, Abstand und Betrag, Supremum und Infimum, komplexe Zahlen, Folgen, Grenzwert, konvergente und divergente Folgen, Teilfolgen, Häufungswerte, Reihen, konvergente und absolut</p>

	konvergente Reihen, Konvergenzkriterien, Potenzreihen, elementare Funktionen, reell-/komplexwertige Funktionen, Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen, Zwischenwertsatz, Umkehrsatz für monotone Funktionen, Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Extremwerte, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Regel von l'Hospital, Riemann-Integral, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln, Taylorscher Satz und die Taylor-Reihe, Kurvendiskussion, Kurven in Parameter- und Polardarstellung, Flächen in Parameterdarstellung, Ausblicke auf höherdimensionale Differential- und Integralrechnung, Kenntnis des Lehrplanes, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht
Lehrveranstaltungen	M B 3.1 VO Analysis I (5 ECTS) M B 3.2 UE Analysis I (3 ECTS) M B 3.3 VO Analysis II (3 ECTS) M B 3.4 UE Analysis II (2 ECTS) M B 3.5 UV Schulmathematik Analysis (2 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Fachdidaktik Mathematik 1
Modulcode	M B 4
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen, didaktische Prinzipien und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen,</li> <li>- beherrschen die Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen,</li> <li>- stellen Verbindungen her zwischen den Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen,</li> <li>- reflektieren die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen,</li> <li>- kennen und bewerten Konzepte für schulisches Mathematiklernen und -lehren (genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, dialogisches Lernen usw.),</li> <li>- kennen und erstellen Planungen für verschiedene Phasen des Unterrichts (Einstieg, Vertiefung, differenzierte Übung, Wiederholung),</li> <li>- kennen Bildungsstandards, Grundkompetenzen und Lehrpläne, bewerten Schulbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung,</li> <li>- kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht,</li> <li>- kennen Unterrichtskonzepte zur Vermittlung von mathematischen Denkhaltungen wie Begriffsbildung, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen der kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,</li> <li>- kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruieren diagnostische Aufgaben und analysieren und interpretieren Schülerleistungen und erstellen Förderpläne,</li> <li>- kennen wesentliche Elemente von Lernumgebungen und nutzen diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten,</li> <li>- kennen und bewerten Verfahren für den Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht,</li> <li>- reflektieren den Umgang mit Verfahren empiriegestützter Unterrichtsentwicklung (z.B. durch zentrale Leistungsmessung),</li> <li>- kennen Konzepte und Modelle zur individuellen Förderung,</li> <li>- kennen Konzepte und Modelle aus der Begabungsforschung,</li> <li>- können über den adäquaten Einsatz von Technologie im Unterricht reflektieren,</li> <li>- nutzen geeignete Technologien zum Erkunden arithmetischer Zusammenhänge und zum Lösen numerischer Probleme und reflektieren über Fragen der Genauigkeit,</li> <li>- können schulrelevante Software (Tabellenkalkulation, CAS, Dyn. Geometriesoftware) grundlegend einsetzen,</li> <li>- nutzen Computeralgebrasysteme zur Darstellung und Exploration funktionaler und elementarer algebraischer Zusammenhänge und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Problemen,</li> <li>- nutzen Software zur Darstellung und Exploration funktionaler Zusammenhänge und infinitesimaler Phänomene und reflektieren ihre Verwendung kritisch,</li> <li>- verwenden Tabellenkalkulation und statistische Software zur Darstellung und explorativen Analyse von Daten,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) zur Darstellung und Exploration mathematischer Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Anwendungsproblemen.</li> </ul> <p>digl.kompP B, C, D, E</p>
Modulinhalt	<p>Unterschiedliche Zugangsweisen des Mathematikunterrichts, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, fundamentale Ideen, Hintergründe zu mathematischen Themenfeldern, Alltagssprache und mathematische Fachsprache, Konzepte schulischen Mathematiklernens, Bildungsstandards, Grundkompetenzen, Reifeprüfung, Kompetenzmodell(e), Lehrpläne, Schulbücher, gesetzliche Grundlagen, fachdidaktische (kompetenzorientierte) Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht, Kompetenzmessung, Diagnostik von Schülerleistungen, Förderpläne, (digitale) Lernumgebungen, Heterogenität, Individualisierung, Einführung in schulrelevante mathematische Software (Tabellenkalkulation, Computeralgebrasysteme, Geometriesoftware, Software zur Darstellung und Exploration funktionaler Zusammenhänge, statistische Software, mathematische Textverarbeitung) für Computer und mobile Geräte</p>
Lehrveranstaltungen	<p>M B 4.1 VU Einführung in die Mathematik-Didaktik I (2 ECTS) (DI, SP)  M B 4.2 VU Einführung in die Mathematik-Didaktik II (2 ECTS) (DI, SP)  M B 4.3 UV Technologieeinsatz im Mathematikunterricht I (2 ECTS) (MP)</p>
Prüfungsart	<p>Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Algebra und Zahlentheorie</b>
Modulcode	M B 5
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS

Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden Axiomatik und Konstruktion zur formalen Grundlegung von Zahlbereichen (bis hin zu den komplexen Zahlen) und beherrschen dazu begriffliche Werkzeuge wie Äquivalenzklassen und Folgen,</li> <li>- erfassen die Gesetze der Anordnung und der Grundrechenarten für natürliche und rationale Zahlen in vielfältigen Kontexten und können sie formal sicher handhaben,</li> <li>- beschreiben die Fortschritte im progressiven Aufbau des Zahlensystems und argumentieren mit dem Permanenzprinzip als formaler Leitidee,</li> <li>- ermessen die kulturelle Leistung, die in der Entwicklung des Zahlbegriffs und des dezimalen Stellenwertsystems steckt,</li> <li>- kennen und nutzen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre,</li> <li>- beschreiben Zusammenhänge der Teilbarkeitslehre formal und nutzen sie zum Lösen von Problemen,</li> <li>- handhaben die elementar-algebraische Formelsprache und beschreiben die Bedeutung der Formalisierung in diesem Rahmen,</li> <li>- verwenden grundlegende algebraische Strukturbegriffe und zugehörige strukturerhaltende Abbildungen in Zahlentheorie und Geometrie (z.B. Restklassenringe, Symmetriegruppen),</li> <li>- nutzen algebraische Strukturen für Anwendungen (RSA-Verfahren),</li> <li>- beschreiben die Vorteile algebraischer Strukturen in verschiedenen mathematischen Zusammenhängen (Zahlentheorie, Analysis, Geometrie) und nutzen sie zum Lösen von Gleichungen (z.B. Konstruktion mit Zirkel und Lineal),</li> <li>- führen elementare Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Konstruktion der ganzen Zahlen und ihre Eigenschaften, Teilbarkeitstheorie, Division mit Rest, Ziffernentwicklung von natürlichen Zahlen inklusive Teilbarkeitsregeln, Division mit Rest, ggT und kgV, der erweiterte euklidische Algorithmus, der Satz von Bezout, Primzahlen, Hauptsatz der elementaren Zahlentheorie/Fundamentalsatz der Arithmetik, Unendlichkeit der Primzahlen, Restklassenringe, Chinesischer Restsatz, modulares Rechnen, Einheiten in Restklassenringen, die Eulersche Phi-Funktion, Satz von Euler, Satz von Fermat, allgemeine Theorie der Ringe, Integritätsbereiche und Körper, Polynome, Teilbarkeitstheorie in Polynomringen, Nullstellen, Irreduzibilität, Präsentation des Fundamentalsatzes der Algebra, Anwendungen in der Kryptographie (RSA-Verfahren), Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Konstruktion der rationalen Zahlen aus den ganzen Zahlen, Konstruktion der komplexen Zahlen aus den reellen Zahlen, Kenntnis des Lehrplans, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht</p>
Lehrveranstaltungen	<p>M B 5.1 VO Zahlentheorie (2 ECTS)  M B 5.2 UE Zahlentheorie (2 ECTS)  M B 5.3 UV Schulmathematik Zahlen und Zahlenbereiche (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	<p>Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Fachdidaktik Mathematik 2</b>
Modulcode	M B 6
Arbeitsaufwand gesamt	16 ECTS

## Learning Outcomes

### Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik

- können Zusammenhänge zwischen FW-, FD-, BW- und PPS-Inhalten in Bezug auf das Unterrichtsfach Mathematik erkennen und darlegen,
- beschreiben Möglichkeiten fächerverbindenden Lernens,
- können (fächerverbindenden) Unterricht unter Berücksichtigung von FW, FD und BW planen und Unterrichtsprinzipien umsetzen,
- können die Wirksamkeit des Einsatzes von Unterrichtsmedien und -technologien aus der Sicht der FW, FD, BW und PPS bewerten, insbesondere auf den Gebieten von fachspezifischer Software (Tabellenkalkulation, Computeralgebrasysteme, Dynamische Geometrie),
- beherrschen die fachbezogene Sprache mündlich sowie schriftlich sicher und fehlerfrei und können diese situationsgemäß einsetzen,
- können Verläufe der persönlichen und kognitiven Entwicklung von Lernenden mit den Anforderungen des Unterrichtsfaches Mathematik in Beziehung setzen,
- kennen vielfältige Methoden der Differenzierung und Individualisierung zur Förderung von Schülerinnen und Schülern,
- bewerten vertiefend Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung,
- können den Unterricht kompetenzorientiert gestalten (planen, organisieren, durchführen, reflektieren),
- können adäquate und differenzierte Aufgaben erstellen,
- können die Leistungen der Schüler/innen kompetenzorientiert feststellen, bewerten, beurteilen und entsprechende individuelle Förderpläne entwickeln,
- kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht (Vertiefung),
- kennen unterschiedliche Modelle zur Leistungsbewertung,
- können Schülerinnen und Schüler auf mündliche und schriftliche Prüfungen vorbereiten, die Prüfungen durchführen und beurteilen,
- kennen die Entwicklungen zu den Bildungsstandards, der Reife- und Diplomprüfung und jeweils aktueller bildungspolitischer Anliegen,
- können die theoretischen Grundlagen und methodischen Konzepte von Inklusion, Diversität, Gendersensitivität und deren Relevanz für das Fach Mathematik erkennen und schulische Interaktionsprozesse danach ausrichten,
- können affektive und soziale Faktoren gezielt zur Gestaltung des Unterrichtes einsetzen (Teamarbeit, Aufbau wertschätzender Beziehungen und eines gesundheitsförderlichen Schulklimas, Umgang mit Konflikten, Kommunikation mit Eltern),
- rezipieren fachdidaktische Forschungsergebnisse und berücksichtigen daraus gewonnene Erkenntnisse in der Unterrichtsplanung,
- kennen vor- und nachgelagerte Aus-/Bildungsbereiche, um reibungslose Übergänge an den Nahtstellen zu ermöglichen,
- kennen grundlegende Verfahren qualitativer und quantitativer Unterrichtsforschung (z.B. Fallstudien, Feldstudien) und können Ergebnisse bei der Gestaltung von Lernprozessen berücksichtigen,
- planen und reflektieren Unterricht schulstandortbezogen,
- erstellen schultypengerechte Jahresplanungen.

digi.kompP B, C, D, E

Modulinhalt	Lehrpläne Mathematik, Kompetenzmodelle, Kompetenzorientierung, Bildungsstandards, Betreuung, Durchführung und Beurteilung von Abschlussarbeiten und Abschlussprüfungen (Reife- und Diplomprüfung), Modelle zur Leistungsbewertung, Unterrichtsprinzipien, digitale Unterrichtsmedien und -technologien (z.B. Tabellenkalkulation, Computeralgebrasysteme, Dynamische Geometrie), Fachsprache, Differenzierung und Individualisierung, Inklusion, Förderungsmöglichkeiten, Schulbücher; Gestaltung von Nahtstellen, fächerübergreifende Aspekte, gesetzliche Grundlagen der Leistungsbeurteilung, fachdidaktische und empirische Forschungsmethoden, Kompetenzmessung, Diagnostik von Schülerleistungen, Förderpläne, Heterogenität, Differenzierung und Individualisierung, (digitale) Lernumgebungen, Mathematik-Methodik, Begleitung des PPS III, Planung und Reflexion von Unterricht verschiedener Schultypen
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlpflichtmodul M B 6.1:</p> <p>M B 6.1.1 PS Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 1 (3 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>M B 6.1.2 PS Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 2 (3 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>M B 6.1.3 PS FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS) (3 ECTS) (SP, DI)</p> <p>M B 6.1.4 VU Methodik des Mathematikunterrichts (2 ECTS) (DI, SP)</p> <p>M B 6.1.5 UV Technologieeinsatz im Mathematikunterricht II (2 ECTS) (MP)</p> <p>M B 6.1.6 PS FD-Begleitveranstaltung PPS III (Teil der PPS) (3 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>Wahlpflichtmodul M B 6.2:</p> <p>M B 6.2.1 PS Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 1 (3 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>M B 6.2.2 PS Fachdidaktik Mathematik der Sekundarstufe 2 (3 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>M B 6.2.3 PS FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS) (2 ECTS) (SP, DI)</p> <p>M B 6.2.4 VU Methodik des Mathematikunterrichts (2 ECTS) (DI, SP)</p> <p>M B 6.2.5 UV Technologieeinsatz im Mathematikunterricht II (2 ECTS) (MP)</p> <p>M B 6.2.6 PS FD-Begleitveranstaltung PPS III (Teil der PPS) (2 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>M B 6.2.7 PS Einführung in fachdidaktische Forschungsmethoden (Teil der PPS) (2 ECTS) (DI, SP, MP)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Für M B 6.1.3 bzw. M B 6.2.3 PS FD-Begleitveranstaltung PPS II (Teil der PPS):</p> <p>M B 2.1 VO Lineare Algebra I</p> <p>M B 4.1 VU Einführung in die Mathematik-Didaktik I</p> <p>Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 4.3 PR Praktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 4.4 PR Praktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.</p> <p>Für M B 6.1.6 bzw. M B 6.2.6 PS FD-Begleitveranstaltung PPS III (Teil der PPS):</p> <p>Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 5.3 PR Vertiefungspraktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 5.4 PR Vertiefungspraktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.</p>

Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
Modulcode	M B 7
Arbeitsaufwand gesamt	13 ECTS
Learning Outcomes	Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt, Unterrichtsfach Mathematik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen die Begriffe Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit und deren mathematische Umsetzung,</li> <li>- rechnen und argumentieren mit Wahrscheinlichkeiten,</li> <li>- rechnen und argumentieren mit bedingten Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten, Varianzen und stochastischer Unabhängigkeit,</li> <li>- modellieren mehrstufige Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen und nutzen geeignete Darstellungen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel),</li> <li>- erläutern inhaltlich das Bernoullische Gesetz der großen Zahlen und den zentralen Grenzwertsatz und deren Konsequenzen,</li> <li>- verwenden diskrete Verteilungsmodelle,</li> <li>- verwenden kontinuierliche Verteilungsmodelle,</li> <li>- nutzen das Integral zur Arbeit mit stetigen Verteilungen in der Stochastik,</li> <li>- simulieren Zufallsversuche technologiegestützt,</li> <li>- kennen Beispiele für die Anwendung von Stochastik (z.B. Markov-Ketten) in verschiedenen Wissenschaften (Ökonomie, Physik, ...),</li> <li>- lesen und erstellen grafische Darstellungen für uni- und bivariate Daten (z.B. Kreuztabelle) und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung,</li> <li>- bestimmen und verwenden uni- und bivariate Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Streumaße, Korrelationen, Indexwerte) und interpretieren sie angemessen,</li> <li>- kennen und verstehen die Grundideen statistischer Modellbildung und deren mathematischer Realisierung,</li> <li>- schätzen in Zufallssituationen Parameter aus Daten,</li> <li>- führen Hypothesentests durch und reflektieren deren zentralen Schritte und bestimmen Konfidenzintervalle,</li> <li>- beschreiben Schritte klassischer Testkonstruktion und Beispiele für probabilistische Testverfahren,</li> <li>- unterscheiden Wahrscheinlichkeitsaspekte (frequentistisch, axiomatisch usw.) und beschreiben typische Verständnisschwierigkeiten im Umgang mit dem Zufallsbegriff,</li> <li>- planen statistische Erhebungen (Befragung, Beobachtung oder Experiment), führen sie durch und werten sie aus,</li> <li>- beschreiben anhand von Beispielen mathematisches Modellieren als einen mehrstufigen Prozess, der von einer realen Situation über ein reales Modell (unter mehreren möglichen) zu einem mathematischen Modell führt, das wiederum in der Realität geprüft wird,</li> <li>- reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Mathematische Beschreibung von Zufallssituationen, diskreter Wahrscheinlichkeitsraum, Urnenmodelle und Kombinatorik, Laplace-Experimente, bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, Satz von Bayes, mehrstufige Experimente, Zufallsgrößen und deren Verteilungen und Momente, wichtige diskrete und stetige Modelle für Zufallsexperimente, Konvergenzbegriffe für Folgen von Zufallsgrößen, Ungleichung von Tschebysheff, Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz, Monte-Carlo-Simulationen, Markov-Ketten, Modellbildung im Zusammenhang mit stochastischen Fragestellungen, Deskriptive Statistik, Datenanalyse, uni- und bivariate Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Streumaße, Korrelationen, Indexwerte), Grundbegriffe der mathematischen Statistik, statistisches Schätzen, Maximum-Likelihood-Prinzip, Hypothesentests, Konfidenzbereiche, Erstellen statistischer Modelle für Anwendungsprobleme, Kenntnis des Lehrplans und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht</p>



Lehrveranstaltungen	M B 7.1 VO Wahrscheinlichkeitsrechnung (4 ECTS) M B 7.2 UE Wahrscheinlichkeitsrechnung (3 ECTS) M B 7.3 VO Statistik (2 ECTS) M B 7.4 UE Statistik (2 ECTS) M B 7.5 UV Schulmathematik Wahrscheinlichkeitsrechnung & Statistik (2 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Geometrie
Modulcode	M B 8
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden geeignete Abbildungsverfahren (Haupttrisse, Paralleltrisse, Zentraltrisse) zur Lösung von geometrischen Aufgaben an,</li> <li>- beschreiben verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie,</li> <li>- können das Wesentliche einer geometrischen Problemstellung isolieren und durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen,</li> <li>- erkennen und verwenden die Geometrie als Sprache und können geometrische Inhalte aus Fachliteratur erarbeiten,</li> <li>- können Handskizzen als Hilfsmittel bei der Entwurfsarbeit und auch als selbstständige Darstellungsform einsetzen,</li> <li>- können fachspezifische Werkzeuge richtig handhaben und warten,</li> <li>- erkennen und beschreiben den Informationsgewinn durch geeignete Ausfertigung graphischer Arbeiten,</li> <li>- können vertiefend geeignete 3D-Geometrie-Software verwenden (zur Bearbeitung von geometrischen Aufgaben und zur Erstellung von Lernmaterialien),</li> <li>- können Medien (z.B. Handzeichnungen, reale und virtuelle Modelle) richtig zur Planung, Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts einsetzen,</li> <li>- können geometrische Objekte visualisieren,</li> <li>- erkennen Strukturen und Eigenschaften räumlicher geometrischer Objekte (z.B.: Prismen, Pyramiden, Zylinder, Kegel, Kugel, Extrusionsflächen, Freiformflächen) und können diese erzeugen,</li> <li>- erkennen geometrische Grundobjekte in grundlegenden und komplexen Zusammenhängen,</li> <li>- können Raumtransformationen mit geometrischen Objekten konstruktiv durchführen,</li> <li>- führen geometrische Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese,</li> <li>- beschreiben Kegelschnitte und Quadriken algebraisch und geometrisch und wenden Hauptachsentransformation an,</li> <li>- können geometrische Grundkenntnisse auf naturwissenschaftliche und technische Problemstellungen anwenden,</li> <li>- beherrschen die fundamentalen Kompetenzen des Faches „Geometrisches Zeichnen“: Objekte des Raumes,</li> </ul>

	<p>Raumkoordinatensysteme, Raumtransformationen, Projektionen und Risse, CAD-Software,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können das Raumvorstellungsvermögen der Lernenden strukturiert entwickeln und fördern,</li> <li>- kennen die Entwicklung der Geometrie und ihr mehr als 2000-jähriges Wechselspiel mit Religion, Philosophie und den Naturwissenschaften,</li> <li>- zeigen exemplarisch Wege zu nicht-euklidischen Geometrien auf.</li> </ul> <p>digi.kompP C, E</p>
Modulinhalt	<p>Kenntnis der klassischen Geometrien (projektive, affine und euklidische Geometrie) und ihrer Invarianten, Grundkenntnisse über geometrische Algorithmen, Grundobjekte des Raumes (z.B. Prismen, Pyramiden, Zylinder, Kegel, Kugel; Entstehung und Eigenschaften), Modellarten, Sichtbarkeit, Anfertigen von (geometrisch korrekten) Freihandzeichnungen, Projektionen und ihre Eigenschaften: Parallelrisse (z.B. Schatten), Hauptrisse, Zentralrisse (Unterschiede, einfache repräsentative Beispiele, Herstellen und rekonstruierendes Lesen solcher Risse, historische Entwicklung), Mehrbilderverfahren (Seitenrisse als Darstellungsmittel und Konstruktionshilfe), Bemaßung, Raumtransformationen, Anwendung geeigneter Unterrichtssoftware (3D-Geometrie-Software), komplexe Objekte durch 3D-Modellierung (Beispiele aus Alltag, Architektur und Technik), Boolesche Operationen, Axonometrische Darstellungen ebenflächig begrenzter geometrischer Körper, spezielle axonometrische Darstellungen, Schnitte, Durchdringungen, Erkennen räumlicher Zusammenhänge, Krumme Flächen (Erzeugung, Darstellung, Schnitte und Durchdringungen), Näherungskurven und -flächen (Freiformkurven, -flächen), Lage- und Maßaufgaben (Messen von Längen, Abständen und Winkeln), Geometrische Kompetenzen, Raumintelligenz und Raumvorstellungsvermögen, Projektarbeiten, Abschlussprüfungen und –arbeiten, Kenntnis des Lehrplans, der Bildungsstandards und der Grundkompetenzen sowie der Anwendung des Stoffes im Schulunterricht</p>
Lehrveranstaltungen	<p>M B 8.1 UV Geometrie (3 ECTS) (SP)</p> <p>M B 8.2 UV Geometrie-Software (3 ECTS) (MP, DI)</p>
Prüfungsart	<p>Modulteilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>

Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul Mathematik im LA-Bachelor
Modulcode	M B 9
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt, Unterrichtsfach Mathematik vertiefen ihre Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Bereiche. Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben ein vertieftes Wissen in einem Teilgebiet der Mathematik,</li> <li>- können Abschlussarbeiten kompetent betreuen,</li> <li>- können sich auf den Unterricht an einem spezifischen Schultyp (z.B. NMS, AHS, HTL, HAK oder HUM) einstellen,</li> <li>- können gezielt mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler fördern,</li> <li>- kennen Unterstützungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler mit Dyskalkulie,</li> <li>- können den Mathematikunterricht projektorientiert gestalten (planen, durchführen, evaluieren),</li> <li>- können affektive und soziale Faktoren gezielt zur Gestaltung des Unterrichtes einsetzen (Teamarbeit, Aufbau wertschätzender Beziehungen)</li> </ul>

	<p>und eines gesundheitsförderlichen Schulklimas, Umgang mit Konflikten, Kommunikation mit Eltern),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können ihren Mathematikunterricht strukturiert und wissenschaftsorientiert (aktionsforschungsbasiert) reflektieren, evaluieren und dokumentieren,</li> <li>- können die Bedeutung des Faches Mathematik an Hand der historischen Entwicklung der mathematischen Wissenschaft, an Hand der Kenntnis mathematischer Teilgebiete (z.B. Analysis, Algebra, Geometrie, Stochastik) sowie zentraler Konzepte (Beweisverfahren und math. Methoden) und verschiedenartige Anwendungsperspektiven wie Technik, Physik, Finanzmathematik oder Versicherungswesen unter anderem mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der BMHS darstellen.</li> </ul>
Modulinhalt	Lehrpläne Mathematik, Schulbücher, Kompetenzorientierung, Bildungsstandards, Grundkompetenzen, Reife- und Diplomprüfung (Durchführung, schriftlich, mündlich, Aufgabenerstellung, Betreuung von vorwissenschaftlichen Arbeiten), Modelle zur Leistungsbewertung, Unterrichtsprinzipien, digitale Unterrichtsmedien und -technologien zur vertieften Anwendung, Fachsprache, Fördermöglichkeiten, Projektorganisation, Evaluierungsmöglichkeiten, Begabtenförderung, Dyskalkulie, fachdidaktische Forschungsmethoden
Lehrveranstaltungen	<p>M B 9.1 PS Proseminar für LA-Mathematik (1 ECTS)</p> <p>M B 9.2 Vertiefung (5 ECTS): <i>Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 5 ECTS aus dem Wahlfachangebot für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik</i></p>
Prüfungsart	Moduleilprüfung / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

#### § C19.4 Wahlfachangebot

Die folgenden Lehrveranstaltungen sind Teil des Wahlfachangebots im Modul M B 9.2 Vertiefung Unterrichtsfach Mathematik.

##### **Vertiefung Fachmathematik:**

Analysis III

Computerorientierte Anwendungen

Einführung in die lineare Optimierung

Finanzmathematik

Funktionentheorie

Graphentheorie und Anwendungen

Ingenieurmathematik

Logik

Mathematische Modelle in angewandten Wissenschaften

Topologie

*Weitere fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen aus Mathematik.*

##### **Vertiefung Schulmathematik und Fachdidaktik Mathematik:**

Schulmathematik Heterogenität und Gender (DI)

Schulmathematik Analysis 2

Schulmathematik Geometrie 2

Schulmathematik Wahrscheinlichkeitsrechnung & Statistik 2

Schulmathematik Algebraische Strukturen

Zielgruppenorientierter Mathematikunterricht (DI, SP, MP); digi.kompP B, D, E

Projektorientierter Mathematikunterricht (DI, MP); digi.kompP B, D, E  
Förderung mathematisch interessierter Schülerinnen und Schüler (DI, SP)  
Mathematikunterricht in der HTL  
Mathematikunterricht in wirtschaftlichen Schulen  
Dynamische Mathematiksoftware (MP); digi.kompP C, D, E  
Simulationen (Medienarbeit)  
Erstellen von Übungs- und Prüfungsaufgaben (SP, DI)  
Fachdidaktikwerkstatt (SP, DI, MP); digi.kompP B, C, D, E  
Konzepte für Förderangebote (DI)  
Einführung in fachdidaktische Forschungsmethoden (SP)  
Fachdidaktisches Forschungsdesign (SP)  
*Weitere schulmathematische und fachdidaktische Lehrveranstaltungen.*