

**Modulkatalog**  
**Bachelor of Education - Sekundarst. I und II Mathematik**  
**gültig ab: Wintersemester 2020/2021**

<b>MAT-LS-1: Lineare Algebra und Analysis I</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul Lineare Algebra und Analysis I führt in mathematische Denkweisen sowie in die Grundbegriffe und -fertigkeiten der Hochschulmathematik ein. Die Studierenden lernen Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und Analysis kennen und reflektieren ihre schulmathematische Ausbildung.</p> <p><b>Inhalte</b>  <i>Gemeinsame Inhalte von Linearer Algebra und Analysis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Mengenlehre</li> <li>- Relationen und Abbildungen</li> <li>- Aufbau des Zahlensystems und algebraische Grundbegriffe (Ring, Gruppe, Körper)</li> <li>- Vollständige Induktion</li> </ul> <p><i>Lineare Algebra:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Gleichungssysteme</li> <li>- Vektorräume</li> <li>- Lineare Abbildungen und Matrizen</li> <li>- Gruppen und Gruppenoperation</li> <li>- Polynome</li> <li>- Determinanten</li> </ul> <p><i>Analysis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen: Konvergenz, Divergenz, Rechnen mit Grenzwerten, Cauchy-Folge</li> <li>- Vollständigkeit von <math>\mathbb{R}</math>, Satz von Bolzano-Weierstraß, <math>\mathbb{R}</math> als Vervollständigung von <math>\mathbb{Q}</math></li> <li>- Reihen: geometrische Reihe, harmonische Reihe, Konvergenzkriterien</li> <li>- Stetigkeit: Rechenregeln für stetige Funktionen, Zwischenwertsatz, Stetigkeit der Umkehrfunktion</li> <li>- Differenzierbarkeit: Rechenregeln (Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel), Differenzierbarkeit der Umkehrfunktion</li> <li>- topologische Grundbegriffe in metrischen Räumen: offene, abgeschlossene Mengen, Umgebungen, Konvergenz</li> <li>- der Raum der stetigen Funktionen als normierter Vektorraum, gleichmäßige Konvergenz</li> <li>- Potenzreihen: Konvergenzradius, Differenzierbarkeit</li> <li>- Taylorentwicklung</li> <li>- elementare Funktionen: Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen, jeweils mit Umkehrfunktion, Ableitung und Funktionalgleichung</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Beweismethoden und ihre prädikatenlogische Hintergründe,</li> <li>- können zentrale Beweise der Linearen Algebra und Analysis prüfen und nachvollziehen,</li> <li>- führen selbstständig Beweisschritte durch und begründen elementare mathematische Sachverhalte formal oder präformal und nutzen dabei geeignete Veranschaulichungen,</li> <li>- erkennen den Nutzen formaler mathematischer Notationen,</li> <li>- beherrschen elementare Rechenmethoden der Linearen Algebra und Analysis (z. B. Lösen linearer Gleichungssysteme, Bestimmen von Determinanten, Nachweis von Konvergenz und Stetigkeit, Berechnung von Grenzwerten, Nutzen der Ableitungsregeln, Bestimmen von Extrema),</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen einen formalen Umgang mit zentralen Begriffen der Linearen Algebra und Analysis und führen Existenz- und Eindeutigkeitsbeweise durch,</li> <li>- nutzen zentrale Begriffe der Linearen Algebra und Analysis für reale Prozesse und innermathematische Zusammenhänge, erläutern grundlegende Eigenschaften und können charakteristische Beispiele angeben,</li> <li>- betrachten zentrale Begriffe der Linearen Algebra und Analysis (z. B. Funktion, Ableitung, Integral, Vektor) unter verschiedenen Aspekten und nutzen verschiedene Darstellungen,</li> <li>- erkennen Abbildungen als universelle Werkzeuge der Mathematik und die besondere Bedeutung linearer Abbildungen an,</li> <li>- erkennen Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und Analysis,</li> <li>- nutzen Software zur Darstellung und Exploration mathematischer Zusammenhänge, als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen und reflektieren ihre Verwendung kritisch,</li> <li>- nutzen ihr mathematisches Wissen für eine kritische und reflektierende Sichtweise auf die Schulmathematik.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 150 - 180 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Begleitkurs Lineare Algebra und Analysis I (Kurs)	2	-	-	-
Lineare Algebra I (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Analysis I (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

<b>MAT-LS-2: Lineare Algebra und Analysis II</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul Lineare Algebra und Analysis II werden die Inhalte aus dem Modul Lineare Algebra und Analysis I vertieft und die grundlegenden fachlichen und methodischen Grundlagen für das weitere Mathematikstudium geschaffen. Das Modul bereitet auf stoffdidaktische Fragestellungen vor, wie sie im weiteren Verlauf des Lehramtsstudiums behandelt werden.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Lineare Algebra:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Summen und direkte Summen von Unterräumen</li> <li>- Projektoren und orthogonale Projektoren</li> <li>- Bilinear- und Sequilinearformen</li> <li>- Eigenwertproblem</li> <li>- Diagonalisierbarkeit</li> <li>- Minimalpolynom</li> <li>- Jordannormalform</li> <li>- Hauptachsentransformation</li> <li>- Multilineare Algebra</li> <li>- Euklidische Vektorräume und Gram-Schmidt</li> </ul> <p><i>Analysis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration: Definition, Partielle Integration, Substitution</li> <li>- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>- Stammfunktionen der elementaren Funktionen</li> <li>- gewöhnliche Differentialgleichungen: skalare lineare homogene und inhomogene Gleichungen, harmonischer Oszillator, einfache Beispiele autonomer skalarer Gleichungen</li> <li>- Differenzierbarkeit in mehreren Variablen durch Approximation mit linearen Abbildungen</li> <li>- partielle Ableitung, Richtungsableitung, Jacobi-Matrix, totale Differenzierbarkeit</li> <li>- Satz von Schwarz</li> <li>- Kettenregel</li> <li>- Satz von Taylor in mehreren Veränderlichen</li> <li>- Extrema, notwendige und hinreichende Bedingungen</li> <li>- Umkehrsatz</li> <li>- Satz über implizite Funktionen</li> <li>- Extrema unter Nebenbedingungen</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- veranschaulichen mathematische Sachverhalte (z. B. der höherdimensionalen Analysis) und sind sich der Grenzen von Veranschaulichungen bewusst,</li> <li>- führen selbstständig Beweise der Linearen Algebra und Analysis durch und wählen dabei geeignete Beweismethoden aus,</li> <li>- beherrschen erweiterte Rechenmethoden der Linearen Algebra und Analysis (z. B. Bestimmen von Eigenwerten und Eigenvektoren, Ermitteln mehrdimensionaler Ableitungen und Extrema),</li> <li>- erläutern Rechenverfahren der Linearen Algebra und Analysis an selbst gewählten Beispielen unter Bezugnahme auf Definitionen und Sätze, leiten Rechenverfahren her und können diese auf gegebene Beispiele anwenden,</li> <li>- beschreiben und erklären mathematische Sachverhalte und verwenden mathematische Sätze, um Eigenschaften mathematischer Objekte herzuleiten oder zu begründen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen über die Schulmathematik hinausgehende mathematische Beschreibungen realer Sachverhalte (z. B. mittels Differenzialgleichungen),</li> <li>- wählen und nutzen geeignete Software zur Darstellung und Exploration mathematischer Zusammenhänge, als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen, begründen deren Auswahl und reflektieren ihre Verwendung kritisch,</li> <li>- stellen selbstständig Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und der Analysis her,</li> <li>- nehmen Bezug auf fundamentale Ideen der Mathematik (z. B. Linearisierung, Approximation) bei der Herstellung von Bezügen zwischen Linearer Algebra und Analysis, zu den Inhalten des ersten Studienjahres und zur Schulmathematik.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 150 - 180 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Begleitkurs Lineare Algebra und Analysis II (Kurs)	2	-	-	-
Lineare Algebra II (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Analysis II (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: Inhalte des Moduls MAT-LS-1			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

<b>MAT-LS-3: Elementargeometrie</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul Elementargeometrie wird in die Grundlagen und Anwendungen der Geometrie unter besonderen Aspekten der Schulgeometrie eingeführt.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiomatischer Aufbau der Geometrie</li> <li>- Ähnlichkeit und Kongruenz</li> <li>- Symmetrie und Symmetriegruppen</li> <li>- Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal</li> <li>- Die Satzgruppe des Pythagoras</li> <li>- Analytische und synthetische Beweise</li> <li>- Projektionen und Projektive Geometrie mit Bezügen zur Lin. Algebra</li> <li>- Ebene und Raumgeometrie</li> <li>- Koordinatisierungen, z. B. Homogene Koordinaten</li> <li>- Kreise und Kegelschnitte</li> <li>- Winkel, Sätze am Kreis</li> <li>- Nicht-Euklidische Geometrie, z. B. Cayley-Klein-Geometrien</li> <li>- Dynamische Geometrie-Software</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden</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>- erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ebenen und räumlichen Phänomenen,</li> <li>- beschreiben geometrische Zusammenhänge mithilfe formaler mathematischer Strukturen (z. B. Abbildungsmatrizen, Symmetriegruppen, Koordinatisierung), führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen,</li> <li>- beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der euklidischen Geometrie,</li> <li>- führen elementare Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese,</li> <li>- durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen,</li> <li>- erklären und nutzen Grenzprozesse zum Messen (z. B. Approximation, Cavalieri),</li> <li>- arbeiten darstellend und analytisch mit geometrischen Objekten und sie betreffenden Operationen,</li> <li>- beschreiben verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie und zeigen exemplarisch Wege zu nicht-euklidischen Geometrien auf,</li> <li>- stellen selbstständig Verbindungen zwischen den Themenfeldern der Geometrie in der Schul- und Hochschulmathematik her,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) zur Darstellung ebener und räumlicher Gebilde, zur Exploration geometrischer Konstruktionen und Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung geometrischer Probleme.</li> </ul>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Form: Klausur, 90 Minuten Hausarbeit, 6 - 8 Seiten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Elementargeometrie (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

<b>MAT-LS-4: Stochastik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul Stochastik dient der Einführung zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen. Neben den Grundbegriffen der v.a. diskreten Wahrscheinlichkeitstheorie werden Phänomene mit Bezügen zur Physik betrachtet und aus mathematischer Perspektive untersucht. Durch eine Bezugnahme zur Schulmathematik werden typische Verständnisschwierigkeiten im Zusammenhang mit zufälligen Erscheinungen transparent gemacht.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff der Wahrscheinlichkeit: Sigma-Algebra, Messbarkeit, Maß und Bildmaß, Zufallsvariable</li> <li>- Erwartungswert und Varianz</li> <li>- Bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Unabhängigkeit von Ereignissen und Zufallsvariablen</li> <li>- Spezielle Verteilungen und Abzählaufgaben</li> <li>- Approximation von Verteilungen</li> <li>- Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen</li> <li>- Tschebyschev-Markov-Ungleichung</li> <li>- Schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen</li> <li>- Zentraler Grenzwertsatz für Binomialverteilung</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen die Inhalte der Linearen Algebra und Analysis sowie Mathematik für das Mathe/Physik-Lehramt zur Beschreibung zufälliger Erscheinungen (z. B. stochastische Übergangsmatrizen, geometrische Abbildungen),</li> <li>- modellieren Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen, kennen und nutzen geeignete Darstellungen und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung,</li> <li>- unterscheiden Wahrscheinlichkeitsaspekte und sind sich typischer Verständnisschwierigkeiten im Umgang mit dem Zufallsbegriff bewusst,</li> <li>- beherrschen Rechenmethoden der Wahrscheinlichkeitstheorie (z. B. Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten, bedingten Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten, Nachweis stochastischer Unabhängigkeit),</li> <li>- erläutern die zentralen Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie,</li> <li>- verwenden diskrete Verteilungsmodelle zur Modellierung realer Situationen,</li> <li>- kennen Beispiele für die Anwendung von Stochastik in verschiedenen Wissenschaften, insbesondere der Physik,</li> <li>- verwenden geeignete Software zur Simulation von zufälligen Erscheinungen.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 - 120 Minuten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)	



Stochastik (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-LS-5: Numerik & CAS		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul Numerik &amp; CAS werden die Grundlagen der Behandlung mathematischer Probleme mit numerischen und symbolischen Methoden behandelt.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen</li> <li>- Zahldarstellungen auf dem Computer, Approximation</li> <li>- Numerische Integration</li> <li>- Interpolation</li> <li>- Lösen von Gleichungssystemen</li> <li>- Computeralgebra-Systeme</li> <li>- Einsatz von Funktionsplotter und CAS im Mathematikunterricht</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen Computeralgebrasysteme und andere Software zur Darstellung und Exploration funktionaler und elementarer algebraischer Zusammenhänge und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Problemen</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>- wenden mathematische Denkmuster und Darstellungsmittel auf praktische Probleme an</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, beispielsweise                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische und weitere naturwissenschaftliche Modelle</li> <li>- Netzwerke und Graphen</li> <li>- Optimierung (Lineare Optimierung, optimale Steuerungen)</li> <li>- Nachrichtenübermittlung (Kryptographie)</li> <li>- Bildgebende Verfahren (Computertomographie)</li> <li>- Finanz- und Versicherungswesen</li> <li>- Digitalisierung von Sprache und Musik</li> </ul> </li> <li>- beschreiben an Beispielen, wie empirisch gewonnene Daten und numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind, und schätzen deren Auswirkungen bei Modellierungen ein</li> <li>- verwenden Methoden (z.B. Iterationsverfahren) zur systematischen Verbesserung von Näherungswerten und erläutern die damit verbundenen Fragen (Schnelligkeit, Stabilität)</li> <li>- kennen und reflektieren Fragen der Umsetzung numerischer Verfahren auf dem Computer (z. B. Komplexität, Genauigkeit)</li> </ul>	

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 - 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Numerik & CAS (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

<b>MAT-LS-6: Algebra und Zahlentheorie</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul Algebra und Zahlentheorie wird in den strukturierten Aufbau der Zahlssysteme und ihrer algebraischen Hintergründe eingeführt.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahldarstellungen, Dezimalsystem und andere Zahlssysteme</li> <li>- Schriftliches und halbschriftliches Rechnen</li> <li>- Elementare Teilbarkeitslehre, Teiler, Vielfache</li> <li>- Euklidischer Algorithmus, Hauptsatz der Arithmetik</li> <li>- Zahlbereichserweiterungen</li> <li>- Algebraische und Reelle Zahlen, Approximation, Exponentialfunktion</li> <li>- Unendlichkeit, Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit</li> <li>- Dimension, fraktale Dimensionen, Logarithmen</li> <li>- Klassische Probleme der antiken Mathematik</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Darstellungsformen für natürliche Zahlen, Bruchzahlen und rationale Zahlen und verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für ihre jeweilige Aspektvielfalt,</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>- beschreiben die Grenzen der rationalen Zahlen bei der theoretischen Lösung des Messproblems,</li> <li>- geben Beispiele für den Umgang der Mathematik mit dem unendlich Großen und mit dem unendlich Kleinen (z.B. Mächtigkeit, Dichtheit),</li> <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>- kennen und nutzen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre,</li> <li>- erfassen Gesetze und Bedeutung der Potenzrechnung und des Logarithmus für die Mathematik und ihre Anwendungen,</li> <li>- kennen und verwenden im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen und erste formale Sprachmittel (Variable),</li> <li>- handhaben die elementar-algebraische Formelsprache und beschreiben die Bedeutung der Formalisierung in diesem Rahmen,</li> <li>- nutzen Taschenrechner und Tabellenkalkulation zum Erkunden arithmetischer Zusammenhänge und zum Lösen numerischer Probleme und reflektieren über Fragen der Genauigkeit,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) zur Darstellung und Exploration mathematischer Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Anwendungsprobleme.</li> </ul>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Form:                      Klausur, 90 - 120 Minuten                      Mündliche Prüfung, 30 - 45 Minuten</p>	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Algebra und Zahlentheorie (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

<b>MAT-LS-7: Projektmodul: Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext in Mathematik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>In dem Projektmodul Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext setzen sich die Studierenden selbstständig und mit wissenschaftlichen Methoden mit fachlich-vernetzenden Fragestellungen auseinander und reflektieren damit ihre fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studieninhalte des Bachelorstudiums. Das Modul ist berufsspezifisch und abschlussbezogen für das Lehramt im Fach Mathematik gestaltet und kann als Vorbereitung oder Begleitung zur Bachelorarbeit genutzt werden.</p> <p><b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen selbstständig Bezüge zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen der Mathematik und ggf. darüber hinaus her,</li> <li>- verknüpfen die Inhalte von höherer Mathematik und Schulmathematik, u.a. durch Herstellen von Verbindungen aus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen über mathematische Konzepte und fundamentalen Ideen,</li> <li>- Wissen über fachliche Arbeitsweisen und Auffassung von Mathematik als Handlungsprozess,</li> <li>- Wissen über die Fachsystematik und einem spiralförmigen Aufbau mathematischer Lehr-Lern-Prozesse,</li> </ul> </li> <li>- erläutern gemeinsame und unterschiedliche Herangehensweisen an mathematische Fragestellungen in der Schule und an der Universität,</li> <li>- setzen sich bei der reflektierenden Betrachtung der mathematischen Fachinhalte auch mit philosophischer, historischer, soziologischer oder populärwissenschaftlicher Literatur auseinander,</li> <li>- arbeiten kreativ, kooperativ und selbstständig an einer selbst gewählten Fragestellung der Mathematik mit Schulbezug,</li> <li>- präsentieren die Ergebnisse eines durchgeführten Projektes adressatengerecht.</li> </ul>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektpräsentation mit Diskussion, 30 - 45 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext (Projekt)	2	Aktive Teilnahme an den Diskussionen der Projektpräsentationen (80 %)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1, MAT-LS-2 und MAT-LS-D2		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

<b>MAT-LS-D1: Einführung in die Mathematikdidaktik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul Einführung in die Mathematikdidaktik werden spezifische Aspekte des Lehrens und Lernens von Mathematik aus Sicht der Fachdidaktik angesprochen. Die Studierenden werden mit der Planung von Mathematikunterricht auf Mikro- und Makroebene unter Einbeziehung theoretischer Überlegungen und empirischer Ergebnisse vertraut gemacht und üben dies in praktischen Studien unter enger fachdidaktischer Betreuung ein. Das Modul bildet eine Brücke zwischen den in den Bildungswissenschaften erworbenen Kompetenzen und den fachmathematischen und stoffdidaktischen Inhalten.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematikspezifische Lerntheorien (Piaget, Aebli, Bruner, Galperin; Grundvorstellungen, Spiralprinzip, E-I-S)</li> <li>- Ziele des Mathematikunterrichts und curriculare Vorgaben (Ziele nach Winter, Wittenberg, Wittmann u. a.; KMK-Standards, Rahmenlehrpläne)</li> <li>- Planung, Analyse und Reflexion von Mathematikunterricht (Sachanalyse, Unterrichtsphasen, Methoden im Mathematikunterricht)</li> <li>- Gestaltung von Lernsituationen (Exposition, Entdecken, gemeinsames Entwickeln, Produktives Üben, Scaffolding)</li> <li>- Materialien zum Lehren und Lernen von Mathematik (Beispiele/Gegenbeispiele, Aufgaben, analoge und digitale Medien)</li> <li>- Verfahren- und Begriffslernen</li> <li>- Sprachensible Aspekte für den Mathematikunterricht</li> <li>- Differenzierung im Mathematikunterricht</li> <li>- Problemlösen</li> <li>- Modellieren und Realitätsbezüge</li> <li>- Argumentieren und Kommunizieren</li> <li>- Darstellungen verwenden und mit formalen, technischen und symbolischen Elementen der Mathematik umgehen</li> <li>- Leistungsbewertung</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben spezifische Erkenntnisweisen des Faches Mathematik und grenzen sie gegen die anderer Fächer ab,</li> <li>- reflektieren die Rolle und das Bild der Wissenschaft Mathematik in der Gesellschaft,</li> <li>- kennen und bewerten Konzepte von „mathematischer Bildung“ und die Bedeutung des Schulfaches Mathematik für die Gesellschaft und die Schulentwicklung,</li> <li>- verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhaltungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren,</li> <li>- beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele,</li> <li>- begriffliche Vernetzungen, u. a. durch fundamentale Ideen,</li> <li>- typische Präkonzepte und Verstehenshürden,</li> <li>- Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen,</li> </ul> </li> <li>- stellen Verbindungen zwischen den Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen her,</li> <li>- reflektieren die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und bewerten Konzepte für schulisches Mathematiklernen und -lehren (z. B. genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, dialogisches Lernen),</li> <li>- beschreiben Möglichkeiten fächerverbindenden Lernens im Verbund mit dem Fach Mathematik,</li> <li>- bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung,</li> <li>- beobachten, analysieren und interpretieren mathematische Lernprozesse,</li> <li>- kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht,</li> <li>- konstruieren erste diagnostische Aufgaben und analysieren und interpretieren Schülerleistungen,</li> <li>- beschreiben Unterrichtsarrangements und -methoden mit diagnostischem Potenzial,</li> <li>- begründen die Planung von Unterricht didaktisch-methodisch und wenden fachdidaktische Konzepte und Prinzipien in der Unterrichtspraxis an.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Einführung in die Mathematikdidaktik (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	-	-
Fachdidaktische Tagespraktika (SPS) und Begleitseminar zu den Fachdidaktischen Tagespraktika (Seminar)	2SPS + 2S	-	Hospitationen und 2 Unterrichtsversuche, regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar (80 %), 1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (Einführung) und SoSe (Tagespraktika)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

<b>MAT-LS-D2: Stoffdidaktik Mathematik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul Stoffdidaktik Mathematik greift die Inhalte der mathematischen Fachvorlesungen auf und analysiert diese unter stoffdidaktischen Fragestellungen. Es werden Fachinhalte unter pädagogischen und fachdidaktischen Fragestellungen neu beleuchtet und Schlussfolgerungen für eine unterrichtliche und hochschuldidaktische Umsetzung zu einzelnen Stoffgebieten gezogen.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundvorstellungsidee, Fundamentale Ideen, Leitideen</li> <li>- Grundvorstellungen und Aspekte zu zentralen mathematischen Begriffen</li> <li>- Begriffsbildung im Mathematikunterricht</li> <li>- Aufgaben und Lernumgebungen</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Aspekte und Grundvorstellungen zu zentralen mathematischen Begriffen,</li> <li>- beurteilen Unterrichtsmaterialien und Lernumgebungen hinsichtlich ihrer stoffdidaktischen Eignung,</li> <li>- erstellen Aufgaben und erste Lernumgebungen zu konkreten Stoffgebieten,</li> <li>- erkennen mathematikdidaktische Prinzipien und Idee Entscheidungs- und Strukturierungsgrundlage zu stofflichen Inhalten der mathematischen Bildung,</li> <li>- wählen zielgerichtet analoge und digitale Medien zur Unterstützung stofflich orientierter Lehr-Lern-Prozesse aus,</li> <li>- setzen sich selbstständig mit stoffdidaktischen Fragestellungen auseinander und nutzen dafür geeignete mathematikdidaktische Literatur,</li> <li>- reflektieren die Inhalte der vorangegangenen Mathematik-Fachmodule unter stoffdidaktischen Gesichtspunkten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 6 - 8 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Stoffdidaktik Mathematik (Vorlesung)	2	-	-	-
Stoffdidaktik Mathematik (Seminar)	2	-	1 Vortrag (30 - 45 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:	Vorlesung (WiSe) und Seminar (WiSe und SoSe)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			