

# Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Algebra and Number Theory (Lehramt an Gymnasien)
Leistungspunkte	6
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jan-Christoph Schlage-Puchta
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse der Linearen Algebra wie im Modul „Lineare Algebra 2: Lineare und multilineare Algebra für Lehramt an Gymnasien“ vermittelt.
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 30.07.2014
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Gruppe, Ring, Körper, Körpererweiterung, Konstruktion mit Zirkel und Lineal,</li> <li>• sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der Algebra und Zahlentheorie vertraut,</li> <li>• sind imstande, mathematische Methoden aus der Algebra und Zahlentheorie zur Lösung von verschiedenen mathematischen Problemen und Fragestellungen einzusetzen,</li> <li>• nutzen die Algebraisierung von geometrischen Konstruktionen zur Lösung der berühmten antiken Konstruktionsprobleme,</li> <li>• wenden Kenntnisse der Zahlentheorie an, um moderne Methoden der Kryptologie zu verstehen und finden große Primzahlen,</li> <li>• können alle pythagoräischen Zahlentripel beschreiben und wenden diese Kenntnisse auf den großen Satz von Fermat für <math>n=4</math> an.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen: Homomorphismen und Normalteiler, Faktorgruppe, direkte Produkte, Isomorphiesätze, zyklische Gruppe, Klassifikation endlicher Gruppen</li> <li>• Körper: die drei griechischen Probleme (die Verdoppelung des Würfels, die Dreiteilung eines Winkels, die Quadratur des Kreises), Körpererweiterungen, Primkörper, endliche Körper (Existenz und Eindeutigkeit, explizite Konstruktion von <math>F_q</math>, Kreisteilungspolynome)</li> <li>• Elemente der Kryptologie: RSA, Primzahltests, Faktorisierung</li> <li>• Sätze der Zahlentheorie: der Chinesische Restsatz und die Eulersche <math>\phi</math>-Funktion, die Sätze von Fermat, Euler und Wilson</li> <li>• quadratische Reste und Reziprozität</li> <li>• der 4-Quadrate-Satz von Lagrange</li> <li>• Pythagoräische Zahlentripel, der große Satz von Fermat</li> </ul>

Kategorie	Inhalt
Literatur	G. Fischer: Lehrbuch der Algebra, Vieweg D. M. Burton/H. Dalkowski: Handbuch der elementaren Zahlentheorie, Heldermann N. Koblitz: A course in number theory and cryptography, Springer J. Wolfart: Einführung in die Zahlentheorie und Algebra, Vieweg
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Gesamt 4 SWS
Lernformen	Gruppenarbeit, Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 60 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 60 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 60 Std. Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2180210

## Analysis 1 für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Analysis 1 (Lehramt an Gymnasien)
Leistungspunkte	12
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Krzysztof Rybakowski, Prof. Dr. Peter Takác Ph.D.
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Abiturwissen Mathematik
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Schulwissen Analysis wird durch Behandlung zahlreicher neuer mathematischer Themen verbreitert. Das Schulwissen wird vertieft und auf logisch präzise Grundlage gestellt.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens,</li> <li>• haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Menge, Relation, Funktion, natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen, Folge, Reihe, Konvergenz und Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung und Integral, komplexe Zahlen,</li> <li>• sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der Analysis einer reellen Veränderlichen vertraut wie: Zahlbereichserweiterungen, Vollständigkeit der reellen Zahlen, Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen, Zwischenwertsatz für stetige Funktionen, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrema, Eigenschaften von elementaren Funktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Taylorsche Formel,</li> <li>• sind imstande, mathematische Methoden aus der Analysis zur Lösung sowohl innermathematischer als auch außermathematischer und anwendungsbezogener Probleme und Fragestellungen einzusetzen.</li> </ul> <p>Insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen sie elementare Funktionen zur Beschreibung realer Prozesse und inner-mathematischer Zusammenhänge und erläutern grundlegende Eigenschaften (Monotonie, Umkehrbarkeit),</li> <li>• interpretieren sie den Begriff der Ableitung als lokale Änderungsrate und setzen ihn in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>• interpretieren sie die Ableitung als Instrument der lokalen Linearisierung,</li> <li>• untersuchen sie Eigenschaften von Funktionen mit analytischen Mitteln,</li> <li>• beschreiben sie die Idee der Flächenmessung mittels infinitesimaler Ausschöpfung an Beispielen,</li> <li>• interpretieren sie das Integral als Bilanzieren und als Mittelwertbildung und setzen es in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>• begründen sie den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung sowohl präzise als auch anschaulich.</li> </ul>

Kategorie	Inhalt										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen und Funktionen, Relationen</li> <li>• natürliche Zahlen und das Prinzip der vollständigen Induktion, Zahlbereichserweiterungen: ganze, rationale und reelle Zahlen, konstruktive und axiomatische Aspekte, Intervallschachtelungen und Vollständigkeit reeller Zahlen, Supremum und Infimum</li> <li>• die euklidische Ebene, Winkel und Bogenmaß, trigonometrische Funktionen</li> <li>• Grenzwerte von Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen</li> <li>• Zwischenwertsatz</li> <li>• Polynome, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmen</li> <li>• lokale lineare Approximation und Differenzierbarkeit reeller Funktionen</li> <li>• Mittelwertsatz, lokale Minima und Maxima</li> <li>• Konvexität, Wendepunkte, Kurvendiskussion</li> <li>• Integrale, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Flächenberechnung</li> <li>• Taylorsche Formel</li> <li>• komplexe Zahlen, reelle und komplexe Reihen</li> <li>• Folgen und Reihen von Funktionen, Potenzreihen</li> <li>• Taylorreihen</li> </ul>										
Literatur	keine										
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Übung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>6 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>9 SWS</td> </tr> </table>	Übung	3 SWS	Vorlesung	6 SWS	Gesamt	9 SWS				
Übung	3 SWS										
Vorlesung	6 SWS										
Gesamt	9 SWS										
Lernformen	Gruppenarbeit, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>126 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>33 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>117 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>360 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	126 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	84 Std.	Strukturiertes Selbststudium	33 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	117 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
Präsenzzeit	126 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	84 Std.										
Strukturiertes Selbststudium	33 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	117 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.										
Modulnummer	2180090										

## Analysis 2 für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt										
Modulbezeichnung (englisch)	Analysis 2 (Lehramt an Gymnasien)										
Leistungspunkte	9										
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)										
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jürgen Roßmann										
Sprache	Deutsch										
Zulassungsbeschränkung	keine										
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert										
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine										
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse aus den Modulen Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien, Computeralgebrasysteme										
Zuordnung zu Curricula	B.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 B.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 B.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017										
Dauer des Moduls	1 Semester										
Beginn/ Angebotsturnus	Sommersemester										
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, mit grundlegenden Begriffen der Analysis aus der Schulmathematik (Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung, Integral) auch für Funktionen mehrerer Variabler umzugehen,</li> <li>• werden befähigt, diese auf die Lösung vielfältiger Probleme anzuwenden, z. B. die Untersuchung von Kurven und Flächen im Raum,</li> <li>• werden mit wichtigen Ergebnissen aus der Theorie der gewöhnlichen Differenzialgleichungen vertraut gemacht,</li> <li>• erwerben die Fähigkeit, einfache Typen von Differenzialgleichungen analytisch zu lösen.</li> </ul>										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler (Grenzwert, Stetigkeit, partielle und Richtungsableitungen, totales Differenzial, Taylorformel, Satz über implizite Funktionen, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen)</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler (Bereichsintegrale, Kurven- und Oberflächenintegrale, Sätze von Gauß und Stokes)</li> <li>• gewöhnliche Differenzialgleichungen (elementare Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen 1. Ordnung, Existenz- und Eindeutigkeitsätze, lineare Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssysteme)</li> </ul>										
Literatur	Forster: Analysis 2 Heuser: Lehrbuch der Analysis Teil 2 Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen										
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Übung	2 SWS	Vorlesung	4 SWS	Gesamt	6 SWS				
Übung	2 SWS										
Vorlesung	4 SWS										
Gesamt	6 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>46 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	84 Std.	Übungsaufgaben	56 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	46 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	84 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	84 Std.										
Übungsaufgaben	56 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	46 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben										

Kategorie	Inhalt
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2180100

## Argumentieren, Begründen, Erklären, Beweisen im Mathematikunterricht

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Argumentation, Reasoning, Explanantion and Proof in Teaching Mathematics
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Mind. eine mathematische Grundlagenvorlesung, Modul „Grundlagen der Mathematikdidaktik“
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 15.07.2019 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen

- Bildungsziele des Argumentierens, Begründens, Erklärens und Beweisens im Mathematikunterricht und deren curriculare Verortung in unterschiedlichen Schulformen
- Arten des mathematischen Argumentierens, Begründens, Erklärens und Beweisens
- Lehr-/Lernformen und Aufgabenformate, die das Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen im Mathematikunterricht unterstützen, und wissen, wie man sie differenzierend und situationsgerecht einsetzt,

Die Studierenden können exemplarisch

- mathematische Inhalte, die für das Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen im Mathematikunterricht besonders geeignet sind, fachlich durchdringen und für die Behandlung im Unterricht geeignet aufbereiten
- unter Beachtung des Lernziels und der Sozialform Aufgaben und Lernumgebungen zum mathematischen Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen selbst erstellen,
- selbstbestimmtes, eigenverantwortliches und kooperatives Lernen und Arbeiten durch entsprechende Aufgaben anregen,
- diagnostische Aufgaben zum prozessbezogenen Schwerpunkt „Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen“ konstruieren und Schülerleistungen analysieren und interpretieren,

Die Studierenden reflektieren exemplarisch

- Stufenmodelle von Argumentations- und Beweiskompetenz bei Lernenden, Diagnose- und Bewertungsmöglichkeiten

Kategorie	Inhalt												
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildungsziele des Argumentierens, Begründens, Erklärens und Beweisens im Mathematikunterricht, curriculare Verortung</li> <li>• Arten des mathematischen Argumentierens, Begründens, Erklärens und Beweisens</li> <li>• Lehr-/Lernformen und Aufgabenformate, die das Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen im Mathematikunterricht situationsgerecht und differenziert unterstützen</li> <li>• Fachinhalte aus ausgewählten Inhaltsbereichen, die für das Argumentieren, Begründen, Erklären und Beweisen im Mathematikunterricht besonders geeignet sind</li> <li>• Stufenmodelle von Argumentations- und Beweiskompetenz bei Lernenden, Diagnose- und Bewertungsmöglichkeiten</li> <li>• Analysemodelle für Schülerargumentationen</li> </ul>												
Literatur	Wird vom Dozenten bekanntgegeben.												
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Seminar (Anwesenheitspflicht)</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Seminar (Anwesenheitspflicht)	2 SWS	Gesamt	2 SWS								
Seminar (Anwesenheitspflicht)	2 SWS												
Gesamt	2 SWS												
Lernformen	Dozenteninputs, (Gruppen)Arbeitsphasen, Selbststudium, Referate, Dokumentation und Präsentation von Arbeitsprozessen und -ständen, angeleitete Reflexion, E-Learning-gestütztes Bearbeiten von Übungsaufgaben												
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	15 Std.	Strukturiertes Selbststudium	10 Std.	Übungsaufgaben	15 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.												
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	15 Std.												
Strukturiertes Selbststudium	10 Std.												
Übungsaufgaben	15 Std.												
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.												
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.												
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheitspflicht in den Veranstaltungsarten: Seminar Vorbereitung und Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in der Regel wöchentlich zur Förderung des wissenschaftlichen Diskurses gestellt und im Seminar bearbeitet und reflektiert werden. Davon sind mindestens zwei Bearbeitungen in der Seminarsitzung im Plenum zu präsentieren.												
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Portfolio (10-15 Seiten)												
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.												
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.												
Hinweise	keine												
Modulnummer	2180690												



## Ausgewählte Kapitel der Linearen Algebra

Kategorie	Inhalt								
Modulbezeichnung (englisch)	Selected Topics in Linear Algebra								
Leistungspunkte	3								
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Algebra								
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jan-Christoph Schlage-Puchta								
Sprache	Deutsch								
Zulassungsbeschränkung	keine								
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend								
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine								
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse und Fertigkeiten ungefähr auf dem Niveau der Module Lineare Algebra 1: Einführung in die lineare Algebra, Lineare Algebra 2: Lineare und multilineare Algebra								
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 14.07.2022 B.Sc. Mathematik 25.06.2020 B.Sc. Mathematik 26.09.2018 LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019								
Dauer des Moduls	1 Semester								
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig								
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen ein tieferes Verständnis der Methoden und Begriffe der Linearen Algebra;</li> <li>• sind in der Lage, Verfahren der Linearen Algebra auf Probleme anzuwenden, bei denen die Algebraisierung nicht offensichtlich ist;</li> <li>• können fließend zwischen geometrischer Vorstellung und algebraischen Formalismen wechseln.</li> </ul>								
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung in der Euklidischen Geometrie;</li> <li>• vektorielle Beschreibung kombinatorischer Probleme;</li> <li>• Anwendungen von Eigenwerten;</li> <li>• Anwendungen von Bilinearformen und Multilinearformen</li> </ul>								
Literatur	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.								
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	2 SWS				
Vorlesung	2 SWS								
Gesamt	2 SWS								
Lernformen	Literaturstudium, Selbststudium								
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.								
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.								
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.								
Prüfungsvorleistungen	keine								
Prüfungsleistungen/ Vorausset- zungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (20 Minuten)								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Hinweise	keine								
Modulnummer	2101160								

# Computeralgebrasysteme

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Computeralgebrasystems
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jens Starke
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Abiturwissen Mathematik
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik 26.09.2018 B.Sc. Mathematik 27.05.2015 B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 B.Sc. Mechatronik 23.07.2019 B.Sc. Mechatronik 01.06.2015 B.Sc. Physik 20.04.2018 B.Sc. Physik 15.12.2015 B.Sc. Physik B.A. Wirtschaftspädagogik
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können moderne Computeralgebrasysteme verwenden und kennen deren elementare Grundlagen,</li> <li>• nutzen Computeralgebrasysteme zur Darstellung und Exploration algebraischer und funktionaler Zusammenhänge sowie analytischer und infinitesimaler Phänomene,</li> <li>• reflektieren die Verwendung mathematischer Software und beurteilen die Ergebnisse kritisch,</li> <li>• nutzen Computeralgebrasysteme als heuristisches Werkzeug und zur experimentellen Analyse von Problemen,</li> <li>• kennen und reflektieren grundlegende Fragen numerischer Genauigkeit auf dem Computer,</li> <li>• simulieren Zufallsversuche computergestützt,</li> <li>• können im Computeralgebrasystem einfache Prozeduren und Programme erstellen und einsetzen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ein Computeralgebrasystem (z. B. Maple)</li> <li>• Grundlagen: Wertzuweisung, Datenstrukturen, Terme, Gleichungen, Funktionen</li> <li>• Anwendungen: Visualisierung, Zufallszahlen, Experimente</li> <li>• Aufgabenstellungen aus Arithmetik und Algebra: Termumformungen, Lösen von Gleichungen und Systemen</li> <li>• Aufgabenstellungen aus der Analysis: Nullstellen, Folgen, Summen und Reihen, Funktionen, Grenzwerte, Differenziation, Integration,</li> <li>• Grundlagen funktionaler Programmierung: Datentypen, Kontrollstrukturen, Prozeduren</li> </ul>

Kategorie	Inhalt
Literatur	Kaplan, Michael: Computeralgebra Koepf, Wolfram: Computeralgebra: eine algorithmisch orientierte Einführung
Lehrveranstaltungen	Übung 2 SWS Vorlesung 1 SWS Gesamt 3 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 42 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 21 Std. Übungsaufgaben 20 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 7 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2100350

# Deskriptive Statistik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Descriptive Statistics
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Klaus-Thomas Heß
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Ed. Berufspädagogik - Lehramt an beruflichen Schulen (nicht konsekutiv) 31.07.2023 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 Beifach LA Mathematik 14.07.2022 Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 14.07.2022 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 14.07.2022 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 B.Sc. Mechatronik 06.04.2022 B.Sc. Mechatronik 23.07.2019 B.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 B.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 B.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Sommersemester

Kategorie	Inhalt										
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Kenngrößen (Lage- und Streuungsparameter) für kategoriale, ordinale und metrische Daten berechnen und interpretieren,</li> <li>• können einfache Methoden der explorativen Datenanalyse zur Auswertung von Daten nutzen,</li> <li>• kennen Probleme der Gruppierung von Daten und können in einfachen Fällen eine Klassenbildung vornehmen, das arithmetische Mittel und die Varianz für gruppierte Daten berechnen und Histogramme erstellen,</li> <li>• kennen empirische Verteilungsfunktionen (kumulierte relative Häufigkeiten),</li> <li>• können Kreuztabellen interpretieren und kennen Abhängigkeitsmaße und graphische Darstellungen für bivariate kategoriale Daten,</li> <li>• wissen, dass für die Analyse bivariater metrischer Daten die graphische Darstellung im Streudiagramm einen zentralen ersten Schritt vor der Anwendung weiterer Verfahren darstellt, um den Typ des Zusammenhangs zu beurteilen,</li> <li>• können die Güte einer Kurvenanpassung bewerten und dazu z. B. qualitativ das Residuendiagramm oder quantitativ das Kriterium der kleinsten Quadrate verwenden,</li> <li>• sind mit Software zur Datenanalyse vertraut.</li> </ul>										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesamtheit und Merkmalsträger</li> <li>• Skalen- und Datenarten</li> <li>• Planung statistischer Untersuchungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Erhebungsziels</li> <li>• Arten von Erhebungen</li> <li>• Fehler in statistischen Erhebungen</li> </ul> </li> <li>• Mittel und Methoden der klassischen beschreibenden Statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrammarten</li> <li>• Fehler in grafischen Darstellungen</li> <li>• Häufigkeitstabellen</li> <li>• Lagemaße</li> <li>• Streuungsmaße</li> </ul> </li> <li>• Mittel und Methoden der explorativen Datenanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stamm-Blatt-Diagramm</li> <li>• Boxplot</li> <li>• Streudiagramm</li> </ul> </li> <li>• Analyse bivariater Verteilungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreuztabellen</li> <li>• Korrelation</li> <li>• Regressionsanalyse</li> <li>• Residuendiagramm</li> </ul> </li> <li>• Umsetzung mit Hilfe geeigneter Statistik-Software</li> </ul>										
Literatur	<p>Eichler, Vogel: Leitfaden Stochastik, Springer Vieweg  Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik, Springer  Mosler, Schmid: Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik, Springer</p>										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Praktikumsveranstaltung (Anwesenheitspflicht)</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>3 SWS</td> </tr> </table>	Praktikumsveranstaltung (Anwesenheitspflicht)	1 SWS	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	3 SWS				
Praktikumsveranstaltung (Anwesenheitspflicht)	1 SWS										
Vorlesung	2 SWS										
Gesamt	3 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Projektarbeit, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praxis</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	45 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	20 Std.	Praxis	10 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	15 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	45 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	20 Std.										
Praxis	10 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	15 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheitspflicht in den Veranstaltungsarten: Praktikumsveranstaltung										

Kategorie	Inhalt
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2180410

## Einführung in die Funktionentheorie

Kategorie	Inhalt								
Modulbezeichnung (englisch)	Introduction to Function Theory								
Leistungspunkte	3								
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Analysis: Angewandte Analysis								
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jürgen Roßmann								
Sprache	Deutsch								
Zulassungsbeschränkung	keine								
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend								
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine								
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Modul Funktionsanalysis								
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Sc. Mathematik 26.09.2018 M.Sc. Mathematik 27.05.2015 M.Sc. Wirtschaftsmathematik 26.09.2018 M.Sc. Wirtschaftsmathematik 27.05.2015								
Dauer des Moduls	1 Semester								
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester								
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zur Funktionentheorie. Sie lernen, mit Funktionen von komplexen Variablen sicher umzugehen.								
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentiation im Komplexen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen</li> <li>• Elementare Funktionen im Komplexen</li> <li>• komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz</li> <li>• Potenz- und Laurentreihen</li> <li>• Isolierte Singularitäten und Residuum</li> <li>• Residuensatz und Anwendungen</li> <li>• konforme Abbildungen</li> </ul>								
Literatur	Fritsche: Grundkurs Funktionentheorie								
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	2 SWS				
Vorlesung	2 SWS								
Gesamt	2 SWS								
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium								
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>42 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	28 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	42 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	28 Std.								
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	42 Std.								
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.								
Prüfungsvorleistungen	keine								
Prüfungsleistungen/ Vorausset- zungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (45 Minuten)								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.								
Modulnummer	2150750								

# Elemente der Geometrie für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Elements of Geometry (Lehramt an Gymnasien)
Leistungspunkte	9
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Frieder Ladisch, Prof. Dr. Achill Schürmann
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse aus den Modulen "Lineare Algebra 1: Einführung in die Lineare Algebra" und Lineare Algebra 2: Lineare und Multilineare Algebra für Lehramt an Gymnasien", "Analysis 1: Funktionen einer Veränderlichen", "Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien" sind empfehlenswert.
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 30.07.2014
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal aus und können diese begründen,</li> <li>• beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der Geometrie,</li> <li>• beschreiben elementare Formen und geben Definitionen für geometrische Grundbegriffe und Objekte,</li> <li>• durchdringen Aussagen der Schulgeometrie argumentativ in Begründungen und Beweisen,</li> <li>• beschreiben geometrische Abbildungen, insbesondere Kongruenzabbildungen, Ähnlichkeitsabbildungen und Projektionen, führen sie durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen,</li> <li>• beschreiben die notwendigen Grundlagen des Messens von Längen, Inhalten und Winkeln und ihr Invarianz- und Transformationsverhalten,</li> <li>• beschreiben Symmetrien durch Abbildungen und strukturieren sie mit dem Gruppenbegriff,</li> <li>• nutzen dynamische Geometrie-Software zur Darstellung, Konstruktion und zur Lösung geometrischer Probleme.</li> </ul>



Kategorie	Inhalt										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euklids Elemente und Konstruktionen mit Zirkel und Lineal,</li> <li>• moderne Axiomatisierung,</li> <li>• Bedeutung des Parallelenaxioms, nichteuklidische Geometrie und Modelle von Poincaré,</li> <li>• Isometrien, Ähnlichkeit, Strahlensätze und Anwendungen,</li> <li>• Streckenarithmetik und Koordinatisierung,</li> <li>• Transformationsgruppen und Symmetrie,</li> <li>• projektive Geometrie und homogene Koordinaten</li> </ul> <p>Vermittlung exemplarischer Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die historische Entwicklung der Geometrie,</li> <li>• über nicht-euklidische Geometrien und die Bedeutung des Parallelenaxioms,</li> <li>• über Zusammenhänge von Konstruierbarkeit und Zahlkörpern,</li> <li>• über geometrische Abbildungen und Invarianten,</li> <li>• über verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie und die Verwendung homogener Koordinaten.</li> </ul>										
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Übung	2 SWS	Vorlesung	4 SWS	Gesamt	6 SWS				
Übung	2 SWS										
Vorlesung	4 SWS										
Gesamt	6 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	90 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	90 Std.	Übungsaufgaben	50 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	90 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	90 Std.										
Übungsaufgaben	50 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	<table border="0"> <tr> <td>Prüfungsleistung:</td> <td>Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</td> </tr> </table>	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)		Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.						
Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)										
	Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.										
Modulnummer	2180230										

# Elemente der Geometrie und Linearen Algebra

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Elements of Geometry and Linear Algebra
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Andreas Straßburg, Dr. Christine Sikora
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien, Computeralgebrasysteme
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich eigenständig mit wissenschaftlicher Literatur zu einem ausgewählten Themengebiet auseinandersetzen,</li> <li>• können mathematische Zusammenhänge präsentieren und mit anderen Seminarteilnehmern kommunizieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben geometrische Vorstellungen über Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme,</li> <li>• arbeiten darstellend und analytisch mit linearen und nichtlinearen Gebilden und sie betreffende Operationen.</li> </ul> <p>Die Studierenden haben exemplarische Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Beschreibung geometrischer Abbildungen, Isometrien und Projektionen mit Hilfe von Matrizen,</li> <li>• über die Anwendung mathematischer Software als Werkzeug zur Lösung geometrischer Probleme,</li> <li>• über algebraische und geometrische Beschreibungen von Kegelschnitten und Quadriken,</li> <li>• über Zugänge zu darstellender, affiner und projektiver Geometrie,</li> <li>• über die historische Einordnung der behandelten mathematischen Inhalte.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Die Vortragsthemen haben einen Bezug zur linearen Algebra und Schulgeometrie wie zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Abbildungen, Isometrien und Projektionen</li> <li>• geometrische Objekte: Punkt, Gerade, Ebene, Hyperbene, Kreis, Kegel, Kegelschnitte, Kugel, Polyeder</li> <li>• Symmetriegruppen, Hauptachsentransformation</li> </ul>
Literatur	<p>Fischer, Gerd: Analytische Geometrie. Eine Einführung für Studienanfänger, 7. Aufl., Vieweg, 2001</p> <p>Knörrer, Horst: Geometrie, 2. Aufl., Vieweg, 2006</p> <p>Marsh, Duncan: Applied Geometry for Computer Graphics and CAD, 2. Aufl., Springer, 2005</p> <p>Richter-Gebert, Jürgen: Geometriekalküle, Springer, 2009</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Seminar 2 SWS</p> <p>Gesamt 2 SWS</p>
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.

Kategorie	Inhalt	
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	15 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	15 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung:	Praktische Prüfung - Gestalten einer Seminarstunde von 90 Minuten einschließlich schriftlicher Ausarbeitung von 3-5 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Hinweise	In den Seminaren besteht Anwesenheitspflicht	
Modulnummer	2180570	

## Geometrie

Kategorie	Inhalt										
Modulbezeichnung (englisch)	Geometry										
Leistungspunkte	6										
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Geometrie										
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Achill Schürmann										
Sprache	Deutsch										
Zulassungsbeschränkung	keine										
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend										
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine										
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss der Module „Analysis 1: Funktionen einer Veränderlichen“, „Analysis 2: Funktionen mehrerer Veränderlicher“ und „Lineare und multilineare Algebra“										
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 26.09.2018 B.Sc. Mathematik 27.05.2015 B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.Sc. Mathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 30.07.2014										
Dauer des Moduls	1 Semester										
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig										
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen grundlegende Konzepte der Geometrie kennen, die Basis klassischer Gebiete wie der Differentialgeometrie und der algebraischen Geometrie sind</li> <li>• werden mit Themen der Computermathematik und ihren Anwendungen, zum Beispiel in der Computergrafik, bekannt gemacht.</li> </ul>										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affine, projektive, Euklidische Geometrie und Transformationsgruppen</li> <li>• Kurven und Flächen im n-dimensionalen euklidischen Raum,</li> <li>• Hauptsatz der Kurventheorie, Bezierkurven und -flächen</li> <li>• Varietäten und Ideale, Hilbertscher Basissatz</li> </ul>										
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.										
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Übung	1 SWS	Vorlesung	3 SWS	Gesamt	4 SWS				
Übung	1 SWS										
Vorlesung	3 SWS										
Gesamt	4 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>63 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>21 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	63 Std.	Übungsaufgaben	21 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	56 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	63 Std.										
Übungsaufgaben	21 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50% der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben										

Kategorie	Inhalt
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Das Modul findet jedes zweite Sommersemester statt. Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2100690

# Geschichte der Mathematik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	History of Mathematics
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Andreas Straßburg
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse aus mathematischen Grundvorlesungen zur Geometrie, Algebra und Analysis
Zuordnung zu Curricula	M.Ed. Berufspädagogik - Lehramt an beruflichen Schulen (nicht konsekutiv) 31.07.2023 Beifach LA Mathematik 14.07.2022 Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 14.07.2022 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bereiche der Mathematik in ihrer historischen Entwicklung und können mathematische Begriffe, Inhalte, Methoden und Hilfsmittel sowie Persönlichkeiten historisch einordnen,</li> <li>• können Entwicklungen der Mathematik mit historischen Entwicklungen in anderen Bereichen verbinden, den allgemeinbildenden Gehalt und die gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik begründen und in den Zusammenhang mit Zielen und Inhalten des Mathematikunterrichts stellen,</li> <li>• können über Mathematik sowohl in historischer als auch in systematischer Perspektive reflektieren und dies in Beruf und Öffentlichkeit vermitteln.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die frühe Mathematikgeschichte und Entstehung des beweisenden Denkens an konkreten Beispielen aus den Epochen: bis ca. 3 000 v. u. Z.,</li> <li>• mesopotamische Mathematik, ägyptische Mathematik, griechische Mathematik, chinesische Mathematik, indische Mathematik, Mathematik in den Ländern des Islam,</li> <li>• Mathematik im mittelalterlichen Europa bis zur Renaissance, Mathematik des Aufklärungszeitalters bis zum Beginn des 20. Jh. mit regionalen Bezügen;</li> <li>• Frauen in der Mathematikgeschichte</li> </ul>

Kategorie	Inhalt	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wußing: 6000 Jahre Mathematik, 2 Bände.</li> <li>• Scriba, C.J., Schreiber, P.: 5000 Jahre Geometrie, Geschichte, Kulturen, Menschen.</li> <li>• Wußing, H., Arnold, W.: Biographien bedeutender Mathematiker.</li> <li>• Klein, F.: Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert, Bd. 1 und 2 D. Herrmann: Die antike Mathematik.</li> <li>• MacTutor History of Mathematics Archive <a href="https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/">https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/</a></li> </ul>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung	2 SWS
	Gesamt	2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Selbststudium	
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit	30 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.	
Modulnummer	2150820	

## Grundlagen der Mathematikdidaktik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Fundamentals of Didactics of Mathematics
Leistungspunkte	6
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora, Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Lineare Algebra I für Lehramt an Gymnasien“ oder „Einführung in die Höhere Mathematik und in Computeralgebrasysteme“
Zuordnung zu Curricula	B.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 B.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 B.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	2 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Gegenstände und Fragestellungen sowie grundlegende Konzepte, Modellen, Forschungsmethoden und theoretische und empirische Befunde der Mathematikdidaktik und deren fachliche sowie lern- und erkenntnistheoretische Fundierung.</li> <li>• können mathematikdidaktische Gegenstände, Konzepte, Modelle, Fragestellungen und Befunde an geeigneten Beispielen unter verschiedenen Aspekten darstellen, analysieren und beurteilen sowie auf konkrete Fachinhalte und Lehr- und Lernprozessen beziehen.</li> <li>• kennen wesentliche Ziele, zentrale inhalts- und prozessbezogene Kompetenzbereiche sowie aktuelle Curricula des Schulfaches Mathematik und können sie auf der Basis bildungstheoretischer Grundlagen kritisch reflektieren.</li> <li>• können die zu zentralen inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzbereichen des Faches Mathematik gehörenden Grundbegriffe und mathematischen Denk- und Vorgehensweisen auf inhaltliche und formale Aspekte hin analysieren und vernetzen.</li> <li>• verfügen über Kenntnisse über die Geschichte der Mathematikdidaktik, verstehen Rolle und Funktion von mathematikdidaktischem Wissen und Können für die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften.</li> </ul>



Kategorie	Inhalt												
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der Geschichte der Mathematikdidaktik sowie Rolle und Funktion von mathematikdidaktischem Wissen und Können für die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften.</li> <li>• Theoretische Grundlagen und exemplarische Konkretisierungen von Gegenständen, Fragestellungen, grundlegenden Konzepten, Modellen, Forschungsmethoden und -befunden der Mathematikdidaktik sowie deren fachliche sowie lern- und erkenntnistheoretische Fundierung, u.a. zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• affektiven Aspekte des Lehrens und Lernens von Mathematik</li> <li>• didaktischen Prinzipien</li> <li>• Repräsentationen und Darstellungsebenen mathematischer Objekte und Verfahren</li> <li>• Entwicklungsprozessen und -modellen mathematischen Denkens und Lernens</li> <li>• Sprache und Interaktion</li> <li>• Differenzierung, Diagnose und Förderung.</li> </ul> </li> <li>• Wesentliche Ziele, zentrale inhalts- und prozessbezogene Kompetenzbereiche sowie aktuelle Curricula des Schulfaches Mathematik und bildungstheoretische Grundlagen zu deren Analyse und Reflektion, u.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitideen</li> <li>• Argumentieren, Beweisen, Erklären</li> <li>• Problemlösen.</li> </ul> </li> <li>• Fachdidaktische Elemente der Unterrichtsplanung.</li> </ul>												
Literatur	Kann bei den DozentInnen erfragt werden und wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.												
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Übung	2 SWS	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	4 SWS						
Übung	2 SWS												
Vorlesung	2 SWS												
Gesamt	4 SWS												
Lernformen	Gruppen- und Projektarbeit, Literatur- und Selbststudium, Bearbeiten von Übungsaufgaben, E-Learning												
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	60 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	15 Std.	Strukturiertes Selbststudium	15 Std.	Übungsaufgaben	60 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	60 Std.												
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	15 Std.												
Strukturiertes Selbststudium	15 Std.												
Übungsaufgaben	60 Std.												
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.												
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.												
Prüfungsvorleistungen	Übungsaufgaben (Erfüllungsquote mindestens 50 %) mit Präsentation mindestens einer Übungsaufgabenbearbeitung												
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	<table> <tr> <td>Prüfungsleistung:</td> <td>Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</td> </tr> </table>	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)		Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.								
Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)												
	Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.												
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.												
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.												
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.												
Modulnummer	2180480												

# Kombinatorik 1: Elementares Abzählen

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Combinatorics 1: Basic Counting
Leistungspunkte	6
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	apl. Prof. Dr. Roger Labahn
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	allgemeine Grundlagen aus Algebra, Analysis und Stochastik
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 14.07.2022 B.Sc. Mathematik 25.06.2020 B.Sc. Mathematik 26.09.2018 B.Sc. Mathematik 27.05.2015 B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.Sc. Mathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Systematik der wichtigsten grundlegenden Modelle, Untersuchungsobjekte, Anzahlformeln und Identitäten der Abzählenden Kombinatorik</li> <li>• sind mit den wichtigsten grundlegenden kombinatorischen Abzählmethoden vertraut</li> <li>• wenden die erlernten Modelle und Verfahren auf kombinatorische Abzählprobleme und analoge Probleme der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie an.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abzählformeln: Kombinatorische Grundformeln und Zählkoeffizienten, 12-Felder-Tabelle</li> <li>• Abzählmethoden: Bijektives Abzählen, Doppeltes Abzählen, Prinzip Inklusion-Exklusion</li> <li>• Rekursionen: Grundlagen &amp; Beispiele, Lineare Rekursionen 1. und höherer Ordnung, Anwendung Erzeugender Funktionen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Aigner: Diskrete Mathematik</li> <li>• A. Beutelspacher et al.: Diskrete Mathematik für Einsteiger</li> </ul>

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Kategorie	Inhalt
Lehrveranstaltungen	Übung 1 SWS
	Vorlesung 3 SWS
	Gesamt 4 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 60 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 60 Std.
	Übungsaufgaben 20 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Das Modul findet voraussichtlich jedes zweite Sommersemester statt. Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2100520

## Konvexe und Diskrete Geometrie

Kategorie	Inhalt										
Modulbezeichnung (englisch)	Convex and Discrete Geometry										
Leistungspunkte	6										
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Geometrie										
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Achill Schürmann										
Sprache	Deutsch										
Zulassungsbeschränkung	keine										
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend										
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine										
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss der Module „Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen“, „Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher“ und „Lineare und multilineare Algebra“										
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.Sc. Mathematik 15.07.2019 M.Sc. Mathematik 26.09.2018 M.Sc. Mathematik 27.05.2015 M.Sc. Mathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik 15.07.2019 M.Sc. Wirtschaftsmathematik 26.09.2018 M.Sc. Wirtschaftsmathematik 27.05.2015 M.Sc. Wirtschaftsmathematik M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017										
Dauer des Moduls	1 Semester										
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig										
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten grundlegende Kenntnisse von Konzepten der Konvexgeometrie und Diskreten Geometrie</li> <li>• lernen Zusammenhänge zu anderen mathematischen Disziplinen wie der Zahlentheorie und mathematischen Optimierung kennen</li> <li>• erlernen Grundlagen für weiterführende Arbeiten in der computerorientierten Geometrie und algorithmischen Mathematik</li> </ul>										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvexe Mengen, Stützfunktionen</li> <li>• Sätze von Radon, Helly und Caratheodory</li> <li>• Polyedertheorie, Seitenverbände und Dualität</li> <li>• Zerlegungen, Gemischte Volumina und Brunn-Minkowski-Theorie</li> <li>• Gitter und konvexe Körper, Erster Fundamentalsatz von Minkowski</li> </ul>										
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Übung	1 SWS	Vorlesung	3 SWS	Gesamt	4 SWS				
Übung	1 SWS										
Vorlesung	3 SWS										
Gesamt	4 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>63 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>21 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	63 Std.	Übungsaufgaben	21 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	56 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	63 Std.										
Übungsaufgaben	21 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.										

Kategorie	Inhalt
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Das Modul findet jedes zweite Wintersemester statt. Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2150700

## Lineare Algebra 1 und 2 für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Linear Algebra 1 and 2 (Lehramt an Gymnasien)
Leistungspunkte	18
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Achill Schürmann, Prof. Dr. Gohar Kyureghyan, Prof. Dr. Jan-Christoph Schlage-Puchta
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Abiturwissen Mathematik
Zuordnung zu Curricula	B.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 B.Ed. (2 Fach) Mathematik 15.06.2016 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 B.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 B.A. Wirtschaftspädagogik 15.07.2014
Dauer des Moduls	2 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Schulwissen in linearer Algebra und analytischer Geometrie wird durch die Behandlung zahlreicher neuer mathematischer Themen verbreitert. Das Schulwissen wird vertieft und auf eine logisch präzise Grundlage gestellt.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens,</li> <li>• haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Logik, Menge, Relation, ganze und rationale Zahlen, Gruppen, Ringe, Körper, abzählende Kombinatorik, Determinante und Matrix, lineares Gleichungssystem, linearer Vektorraum, Basis, Dimension, Eigenwert und Eigenvektor, Polynomring, Minimalpolynom, Basistransformation, Diagonalisierung, orthogonale Abbildungen, Hauptachsentransformation, Kurven zweiter Ordnung, Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen, Elemente der Codierungstheorie und der Kryptologie,</li> <li>• sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie vertraut wie: Existenz und Strukturen von Gruppen und Körpern, insbesondere auch endlichen Körpern, Lösungsstruktur von linearen Gleichungssystemen, Durchführung von Basistransformationen, Bestimmung von Abständen von Punkten, Geraden, Ebenen, Konstruktion gewisser linearer Codes,</li> <li>• sind imstande, mathematische Methoden aus der linearen Algebra und analytischen Geometrie zur Lösung sowohl innermathematischer als auch außermathematischer und anwendungsbezogener Probleme und Fragestellungen einzusetzen. Sie können sich im Matrix-Kalkül sicher bewegen. Insbesondere nutzen sie lineare Zusammenhänge zur Beschreibung realer Prozesse und innermathematischer Zusammenhänge und erläutern grundlegende Eigenschaften, interpretieren lineare Zusammenhänge geometrisch, können lineare Gleichungssysteme über beliebigen Körpern lösen und die Lösungen algebraisch und geometrisch deuten.</li> </ul>

Kategorie	Inhalt										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logisches Schließen, Beweis, Mengen, Relationen, vollständige Induktion, indirekter Beweis</li> <li>• ganze Zahlen, rationale Zahlen, abzählende Kombinatorik, Zahlentheorie (Teilbarkeit, Kongruenzen, Euklidischer Algorithmus)</li> <li>• algebraische Strukturen: Gruppen, Ringe, Körper, insbesondere auch endliche Körper</li> <li>• Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Rang, Gauß-Algorithmus</li> <li>• Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension, lineare Abbildungen, Faktorraum, Homomorphiesatz, Dualraum</li> <li>• Polynome, Polynomdivision, Nullstellen</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren, das charakteristische Polynom, Minimalpolynom, Jordan Normalform</li> <li>• Bilinearform, Skalarprodukte, orthogonale Abbildungen, positiv definite Matrizen mit zahlreichen Kriterien (zur Anwendung in Numerik und Optimierung), Kurven zweiter Ordnung, Hauptachsentransformation</li> <li>• analytische Geometrie im <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math>: Vektor- und Spatprodukt, Punkte, Geraden und Ebenen in <math>\mathbb{R}^2</math>, Punkte, Geraden und Ebenen in <math>\mathbb{R}^3</math></li> <li>• Elemente der Codierungstheorie: fehlerkorrigierende Codes, Schranken, Eigenschaften und Konstruktionen, lineare Codes</li> </ul>										
Literatur	A. Beutelspacher: Lineare Algebra, Vieweg G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>8 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>12 SWS</td> </tr> </table>	Übung	4 SWS	Vorlesung	8 SWS	Gesamt	12 SWS				
Übung	4 SWS										
Vorlesung	8 SWS										
Gesamt	12 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>168 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>168 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>112 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>92 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>540 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	168 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	168 Std.	Übungsaufgaben	112 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	92 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	540 Std.
Präsenzzeit	168 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	168 Std.										
Übungsaufgaben	112 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	92 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	540 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.										
Modulnummer	2180060										

## Lösungsstrategien für ausgewählte Probleme der Mathematik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Problem Solving Strategies
Leistungspunkte	6
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	apl. Prof. Dr. Roger Labahn
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	mathematische Grundlagenausbildung
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 30.07.2014
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen und wiederholen ihre mathematischen Grundkompetenzen und können diese zur Lösung anspruchsvoller schulorientierter mathematischer Problemstellungen einsetzen,</li> <li>• können schwierige, für die besondere Förderung mathematischer Talente geeignete mathematische Probleme identifizieren, geeignete Lösungsstrategien entwickeln und passende Lösungsmethoden auswählen,</li> <li>• können solcherart Aufgabenstellungen exemplarisch erfolgreich bearbeiten,</li> <li>• können spezielle, thematisch weiterführende und für die besondere Förderung mathematischer Talente geeignete Kurse für die Schule konzipieren, die dazu notwendigen Voraussetzungen systematisieren und durch geeignete Problemstellungen illustrieren.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenprobleme</li> <li>• Gleichungen, Ungleichungen</li> <li>• Probleme aus Algebra und Geometrie</li> <li>• Zahlentheorie, Geometrie</li> <li>• Probleme aus der Analysis</li> <li>• Funktionen, Zahlenfolgen</li> <li>• Probleme zu Stochastik und Diskreter Mathematik</li> <li>• Abzählen, Algorithmen</li> </ul>
Literatur	A. Engel: Problem Solving Strategies N. Grijnberg: Lösungsstrategien
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 4 SWS Gesamt 4 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 56 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 84 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 40 Std.



Kategorie	Inhalt
	Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2180240

# Markov-Ketten

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Markov Chains
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Holger Werner Kösters
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - spezialisierend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse in den Bereichen Analysis, Lineare Algebra und Stochastik
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 14.07.2022 B.Sc. Mathematik 25.06.2020 LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfache zufallsabhängige Entwicklungen mit Hilfe von Markov-Ketten modellieren und analysieren,</li> <li>• können die Theorie der homogenen Markov-Ketten in ihren Grundzügen darstellen und anwenden,</li> <li>• erkennen Querverbindungen zwischen verschiedenen Teilgebieten der Mathematik,</li> <li>• sind dazu in der Lage, sich eigenständig mit mathematischen Themen und mathematischer Literatur auseinanderzusetzen.</li> </ul>
Lehrinhalte	Stochastische Prozesse sind mathematische Modelle zur Beschreibung von zufallsabhängigen Entwicklungen im Zeitablauf. Diese Veranstaltung befasst sich mit einer einfachen Klasse von stochastischen Prozessen, den sog. Markov-Ketten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markov-Eigenschaft</li> <li>• Anfangsverteilung, Übergangsmatrix</li> <li>• Beispiele für Markov-Ketten, u.a. Irrfahrten</li> <li>• Stoppzeiten, starke Markov-Eigenschaft</li> <li>• Irreduzibilität, Aperiodizität, Rekurrenz und Transienz</li> <li>• stationäre Verteilungen</li> <li>• Konvergenzsatz, Ergodensatz</li> <li>• Reversibilität</li> <li>• Markov Chain Monte Carlo</li> </ul>
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 2 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	begleitendes Selbststudium, begleitendes Literaturstudium, integrierte Übungsteile
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 40 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 20 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.

Kategorie	Inhalt
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2100510

## Mathematik: Werkstatt - exploratives und forschendes mathematisches Arbeiten mit Schülerinnen und Schülern

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Maths: Workshop - Designing Mathematical Inquiring Student Activities
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dipl.-Lehrer Viola Mendler, Dr. Christine Sikora, Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse wie im Modul "Grundlagen der Mathematikdidaktik"
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten für die Planung, Durchführung und Reflexion von explorativen und forschenden mathematischen SchülerInnenaktivitäten an von der URO anerkannten außerschulischen Lernorten</li> <li>planen unter Anwendung fachlich-inhaltlicher und didaktischer Analysen die Zielstellungen von explorativen und forschenden mathematischen SchülerInnenaktivitäten</li> <li>entscheiden zielorientiert bei der Wahl von Methoden und Medien</li> <li>erwerben Grundkenntnisse der Beobachtung und Analyse von SchülerInnenaktivitäten auch mittels Videographie und wenden diese exemplarisch an</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anleitung zu explorativem und forschendem mathematischen Arbeiten mit SchülerInnen</li> <li>Selbständige Bearbeitung eines Projektes zu explorativen und forschenden mathematischen SchülerInnenaktivitäten an einem außerschulischen Lernort der Universität Rostock</li> <li>Dokumentation und Reflexion des Projektes</li> <li>Grundlagen und exemplarisches Arbeiten bei der Beobachtung und Analyse von SchülerInnenaktivitäten auch mittels Videographie</li> </ul>
Literatur	keine
Lehrveranstaltungen	Seminar 2 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Gruppen- und Projektarbeit, Selbststudium, Durchführung von Aktivitäten zum explorativen und forschenden mathematischen Arbeiten mit SchülerInnen, Beobachtung von Unterricht bzw. SchülerInnenaktivitäten auch mittels Videographie, Präsentation, angeleitete Reflexion, E-Learning
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 30 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 30 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	Aktive und konstruktive Projektarbeit in Kleingruppen

Kategorie	Inhalt
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Portfolio 5-10 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180580

## Mathematische Schüleraufgaben

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Tasks for Students						
Leistungspunkte	3						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora						
Sprache	Deutsch						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Mathematikdidaktik“						
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen sicher eine mögliche Klassifizierung von Schüleraufgaben,</li> <li>• kennen unterschiedliche Aufgabenformen und wissen, wie man sie anforderungs- und situationsgerecht einsetzt,</li> <li>• können exemplarisch unter Beachtung des Lernziels und der Sozialform Aufgaben und Aufgabenfolgen selbst erstellen,</li> <li>• können selbstbestimmtes, eigenverantwortliches und kooperatives Lernen und Arbeiten durch Aufgaben anregen,</li> <li>• kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht,</li> <li>• kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen),</li> <li>• können diagnostische Aufgaben konstruieren und Schülerleistungen analysieren und interpretieren,</li> <li>• kennen Konzepte und Untersuchungen von Rechenschwäche und mathematischer Hochbegabung.</li> </ul>						
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben zum Leisten in Prüfungen, Klassenarbeiten, Tests, Lernstandserhebungen und täglichen Übungen</li> <li>• Aufgaben zum Lernen von Begriffen, Verfahren und Problembearbeitungsprozessen (Sachaufgaben, Konstruktionen)</li> </ul> <p>Aus allen schulrelevanten Bereichen des mathematischen Schulstoffes werden Beispiele verwendet. Alle Sozialformen finden Beachtung.</p>						
Literatur	Bekanntgabe in den Lehrveranstaltungen						
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Übung	1 SWS	Vorlesung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Übung	1 SWS						
Vorlesung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Lernformen	Literaturstudium, Selbststudium						
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.						

Kategorie	Inhalt
	Strukturiertes Selbststudium 20 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 40 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Portfolio 5-10 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180590

## Mathematisches Problemlösen lehren und lernen

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Learning and Teaching Mathematical Problem Solving
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Mindestens eine mathematische Grundlagenvorlesung
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen fachliche und didaktische Herausforderungen in den folgenden Professionalisierungsbereichen kennen und mit diesen umzugehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich A: Fachliche Inhalte und Herangehensweisen, die beim mathematischen Problemlösen auf Schulniveau auftreten, auf dem eigenen (d.h. universitären) Niveau verstehen, Verbindung zwischen fachlichem Wissen und fachdidaktischem Wissen festigen und fachliches Wissen professionsbezogen besser nutzbar machen.</li> <li>• Bereich B: Eigene Problemlöseprozesse systematisch reflektieren und analysieren, bspw. als Grundlage für die didaktische Reduktion und Gestaltung entsprechender Schüleraktivitäten und zur Analyse und Bewertung von Schülerbearbeitungsprozessen.</li> <li>• Bereich C: Charakteristische handlungsleitende Elemente beim mathematischen Tun auf Schul- und Hochschulniveau erfahren, erkennen und reflektieren, bspw. heuristisches Arbeiten und Gütekriterien für mathematische Sätze und Beweise.</li> <li>• Bereich D: Die eigenen bereichsspezifischen Einstellungen und Überzeugungen kritisch reflektieren.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige, exemplarische Erarbeitung ausgewählter mathematischer Probleme auf Schul- und Hochschulniveau.</li> <li>• Heurismen und weitere handlungsleitende Elemente beim mathematischen Problemlösen.</li> <li>• Gütekriterien für Satz- und Beweisfindung.</li> <li>• Phasenmodelle mathematischer Problemlöseprozesse.</li> <li>• Konzepte zur Prozessdokumentation und Analyse.</li> <li>• Unterschiedliche, differenzierende Förderkonzepte für Problemlösefähigkeit im Spektrum von gelenkten zu offenen Hilfen.</li> </ul>
Literatur	keine
Lehrveranstaltungen	Praktikumsveranstaltung (Anwesenheitspflicht) 2 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Vorlesungselemente, E-Learning-gestützte Gruppenarbeit (innerhalb und außerhalb der Präsenzphasen), Selbststudium, Dokumentation und Präsentation von Arbeitsprozessen und -ständen, angeleitete Reflexion



Kategorie	Inhalt
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 35 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 25 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheitspflicht in den Veranstaltungsarten: Praktikumsveranstaltung Bearbeitung eines Praktikumsthemas
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Hausarbeit - 10-15 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Teilnehmerzahl ist begrenzt und eine Anmeldung ist erforderlich. Die Blocksitzungen umfassen eine Auftaktsitzung von 90 Minuten zu Beginn der Vorlesungszeit und 4 weitere Sitzungen von 2 x 5 und 2 x 8 Stunden im Laufe des Semesters.
Modulnummer	2180680

# Mathematisches Seminar

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Seminar
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prüfungsamt/ Studienbüro
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	keine
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 14.07.2022 B.Sc. Mathematik 25.06.2020 B.Sc. Mathematik 26.09.2018 LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden, <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich eigenständigen mit einem ausgewählten Themengebiet der Mathematik auseinandersetzen,</li> <li>• können mathematische Zusammenhänge präsentieren und darüber mit anderen Seminarteilnehmer:innen kommunizieren.</li> </ul>
Lehrinhalte	Vertiefte Behandlung eines Themengebiets der Mathematik
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehrveranstaltungen	Seminar (Anwesenheitspflicht) 2 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Halten von Referaten, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 60 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheitspflicht in den Veranstaltungsarten: Seminar
Prüfungsleistungen/ Vorausset- zungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Praktische Prüfung - Gestalten einer Seminarstunde von 90 Minuten einschließlich schriftlicher Ausarbeitung von 3-5 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2100660

## Medien im Mathematikunterricht

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Media in Mathematics Education
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Mathematikdidaktik“
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen sicher verschiedene traditionelle und moderne Medien für Lehrer und Schüler und können zur Erreichung eines Lernziels adäquate Medien auswählen,</li> <li>• kennen sicher wesentliche Elemente von Lernumgebungen und können diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten nutzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben als Ausgangspunkt für Lernprozesse,</li> <li>• Lehr- und Lernmaterialien als Mittel fachlichen Lernens,</li> <li>• Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen des Computereinsatzes im Mathematikunterricht,</li> </ul> </li> <li>• kennen Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und können sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung nutzen,</li> <li>• können Medien und Software, die das Lernen unterstützen, sicher und effizient unter Beachtung der Anforderungen an die Lehrkraft bedienen,</li> <li>• kennen exemplarisch Software, mit deren Hilfe Arbeitsblätter und Präsentationen selbst erstellt werden können,</li> <li>• kennen exemplarisch Software, mit deren Hilfe Schüler im Mathematikunterricht selbstständig arbeiten können,</li> <li>• kennen Möglichkeiten und Grenzen eines anforderungs- und situationsgerechten Einsatzes von Medien im Unterricht,</li> <li>• kennen exemplarisch Konzepte der Medienpädagogik und -psychologie,</li> <li>• kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen).</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer als Medium</li> <li>• Software für Lehrer und Schüler</li> <li>• Wand- und interaktive Tafel, Beamer</li> <li>• Arbeits- und Anschauungsmittel, Lehrbücher</li> </ul>
Literatur	Bekanntgabe in den Lehrveranstaltungen

Kategorie	Inhalt
Lehrveranstaltungen	Übung 1 SWS
	Vorlesung 1 SWS
	Gesamt 2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 15 Std.
	Strukturiertes Selbststudium 15 Std.
	Praxis 15 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 15 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Portfolio 5-10 Seiten
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180610

## Modellierung und Programmierung

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Modeling and Programming
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Klaus Neymeyr
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Module Analysis 1: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis 2: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Einführung in die Lineare Algebra, Lineare und multilineare Algebra.
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 26.09.2018 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, eigenständig einfache mathematische Problemstellungen der angewandten Mathematik zu analysieren und geeignete Lösungsverfahren vorzuschlagen,</li> <li>• schulen durch die algorithmische Umsetzung auf einem Computer ein kritisches Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen einer fehlerbehafteten Arithmetik,</li> <li>• fördern die Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und deren Kommunikation mit den Teilnehmern des Praktikums.</li> </ul>

Kategorie	Inhalt										
Lehrinhalte	<p>Im Softwarepraktikum erfolgt die Bearbeitung von mathematischen Aufgabenstellungen schwerpunktmäßig aus Anwendungsgebieten der Mathematik. Es sind sowohl gemeinsame Aufgaben in der Praktikumsgruppe als auch eine individuelle Aufgabe zu lösen.</p> <p>Inhaltlich orientieren sich die Praktikumsaufgaben an grundlegenden Problemstellungen der Numerischen Mathematik. So sind etwa die in den Modulen der Analysis eingeführten gewöhnlichen Differentialgleichungen numerisch für Probleme der Modellbildung zu lösen. Es werden auch Themengebiete der Stochastik oder der linearen Algebra, der Geometrie sowie der linearen Optimierung behandelt. Die zahlreichen Querverbindungen dieser Gebiete untereinander und zu den Problemstellungen der numerischen Mathematik wiederholen, kombinieren und vertiefen zahlreiche Inhalte aus den genannten Vorlesungen. Auch Anwendungen auf datenwissenschaftliche Probleme werden untersucht.</p> <p>Zur Lösung der Aufgaben sollen numerische Methoden verwendet werden und entsprechende Computerprogramme selbst erstellt und erprobt werden.</p> <p>Es ist ein schriftlicher Bericht zu erstellen und ein Kurzreferat über die individuelle Praktikumsaufgabe vor den Teilnehmern des Praktikums zu halten.</p> <p>Beispiele möglicher Praktikumsaufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Räuber-Beute Modell</li> <li>• Verkehrssimulation</li> <li>• Handschrifterkennung</li> <li>• Marktmodellierung</li> <li>• Gruppentafeln</li> <li>• Simplex-Algorithmus</li> </ul>										
Literatur	individuelle Angabe im Praktikum										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Praktikumsveranstaltung</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> </table>	Praktikumsveranstaltung	2 SWS	Gesamt	2 SWS						
Praktikumsveranstaltung	2 SWS										
Gesamt	2 SWS										
Lernformen	Gruppenarbeit, Projektarbeit, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praxis</td> <td style="text-align: right;">20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td style="text-align: right;">20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Strukturiertes Selbststudium	20 Std.	Praxis	20 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.										
Strukturiertes Selbststudium	20 Std.										
Praxis	20 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.										
Prüfungsvorleistungen	keine										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	<table border="0"> <tr> <td>Prüfungsleistung:</td> <td>Bericht/ Dokumentation - 10-20 Seiten Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsleistung:</td> <td>Referat/ Präsentation (20 Minuten) Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.</td> </tr> </table>	Prüfungsleistung:	Bericht/ Dokumentation - 10-20 Seiten Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.	Prüfungsleistung:	Referat/ Präsentation (20 Minuten) Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.						
Prüfungsleistung:	Bericht/ Dokumentation - 10-20 Seiten Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.										
Prüfungsleistung:	Referat/ Präsentation (20 Minuten) Diese Prüfungsleistung macht 50% der Modulnote aus.										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	keine										
Modulnummer	2180620										

# Numerische Bifurkationsanalyse mit Anwendungen in Natur- und Ingenieurwissenschaften

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Numerical Bifurcation Analysis with Applications in Science and Engineering
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Jens Starke
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra, zudem sind Grundkenntnisse in Numerik und Differentialgleichungen hilfreich, werden aber nicht vorausgesetzt
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik 14.07.2022 B.Sc. Mathematik 25.06.2020 B.Sc. Mathematik 27.05.2015 B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Sc. Mathematik 27.05.2015 M.Sc. Mathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik 27.05.2015 M.Sc. Wirtschaftsmathematik M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage parameterabhängige Änderungen des qualitativen Verhaltens der Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen numerisch zu bestimmen,</li> <li>• kennen spezielle Lösungstypen (stationäre und periodische Lösungen) und verfolgen diese parameterabhängig mit Kontinuationsmethoden,</li> <li>• können die behandelten Verfahren zur Untersuchung von Differentialgleichungsmodellen aus Natur- und Ingenieurwissenschaften kompetent anwenden.</li> </ul>
Lehrinhalte	Nach Wiederholung einiger Grundlagen aus der Analysis wird eine Einführung in die Bifurkationstheorie (Verzweigungstheorie) gegeben. Anhand von wichtigen Differentialgleichungsmodellen werden die Grenzen analytischer Methoden und die Notwendigkeit numerischer Verfahren aufgezeigt. Numerische Methoden zur Fortsetzung von Lösungen mit Prediktor-Korrektor-Verfahren sowie zur Bestimmung von Bifurkationspunkten (Verzweigungspunkten) und deren Typ werden vorgestellt. Programmieraufgaben und praktische Problemstellungen aus Natur- und Ingenieurwissenschaften begleiten und veranschaulichen die theoretischen Konzepte und werden in die Vorlesung integriert.
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 2 SWS Gesamt 2 SWS

Kategorie	Inhalt	
Lernformen	begleitendes Literaturstudium, integrierte Übungsanteile einschließlich der Bearbeitung von Programmieraufgaben	
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit	30 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.	
Modulnummer	2100640	



## Numerische Mathematik für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung (englisch)	Numerical Mathematics (Lehramt an Gymnasien)						
Leistungspunkte	9						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Klaus Neymeyr						
Sprache	Deutsch						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	sichere Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien, Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Analysis II für Lehramt an Gymnasien						
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA Gym Mathematik 19.06.2014 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 27.07.2016 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 30.07.2014						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Beginn/ Angebotsturnus	Wintersemester						
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen grundlegende numerische Verfahren zur Lösung von Problemen der linearen Algebra und der Analysis kennen,</li> <li>• entwickeln ein Verständnis für die fehlerbehaftete Arithmetik eines Taschenrechners/Computers und können numerische Ergebnisse und deren Zuverlässigkeit kritisch einschätzen,</li> <li>• sind befähigt, einfache Aufgabenstellungen, für die eine geschlossene analytische Lösung nicht zugänglich ist, durch numerische Verfahren eigenständig zu lösen. Diese Qualifikation erweitert den Methodenvorrat eines Gymnasiallehrers für Mathematik entscheidend.</li> <li>• erwerben Basiskompetenzen zur Beurteilung der Effizienz und der Stabilität numerischer Rechenverfahren,</li> <li>• erlernen Elemente der Modellbildung und Methoden der Simulation für einfache Anwendungen aus den Natur- und/oder Humanwissenschaften.</li> </ul>						
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Arithmetik eines Computers</li> <li>• Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Gaußsche Methode der kleinsten Quadrate und lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Nullstellenberechnung durch Iterationsverfahren (Fixpunktiterationen)</li> <li>• Interpolation durch Polynome</li> <li>• numerische Integration</li> <li>• Matrixeigenwertprobleme</li> </ul>						
Literatur	Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Teubner 2011 Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik, Springer 2007.						
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	6 SWS						
Lernformen	Gruppenarbeit, Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium						

Kategorie	Inhalt
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 84 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 84 Std.
	Übungsaufgaben 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 270 Std.
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten) Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.
Modulnummer	2180150

# Philosophie der Mathematik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Philosophy of Mathematics
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Mathematische Grundvorlesungen
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen grundlegende Gegenstände, Konzepte und Fragestellungen der Philosophie der Mathematik auch in ihrer historischen Entwicklung kennen.</li> <li>• können wichtige mathematikphilosophische Positionen systematisch und historisch einordnen.</li> <li>• verstehen die Rolle der Mathematikphilosophie als grundlagen- und wissenschaftstheoretische Schwesterdisziplin der Mathematik.</li> <li>• erkennen Spezifika mathematischen Denkens und Tuns aus philosophischer Sicht und können diese entsprechend wertschätzen wie hinterfragen.</li> <li>• können die historische und systematische Entwicklung der gesellschaftlichen Relevanz und des Bildungswertes der Mathematik philosophisch reflektieren und begründen bzw. hinterfragen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in wichtige systematische Gebiete der Mathematikphilosophie (Schwerpunkt: modernen Diskussionen ab 20. Jhd.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontologie (Lehre von der Natur mathematischer Objekte)</li> <li>• Erkenntnistheorie (Lehre von der Natur mathematischen Wissens und seiner Rechtfertigung, insbes. Rolle mathematischer Symbolsprache und Beweise)</li> <li>• Wissenschaftstheorie der Mathematik und Philosophie der mathematischen Praxis</li> <li>• Rolle der formalen Logik in diesen Bereichen, logische Grundkonzepte (u.a. Wahrheit, Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, logische Ableitung, axiomatisches System)</li> </ul> </li> <li>• Bildungstheorie der Mathematik (individuelle, wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz der Mathematik)</li> <li>• Grundzüge der historischen Entwicklung der Mathematikphilosophie auch mit Blick auf die Geschichte der Mathematik selbst</li> </ul>
Literatur	Einführungsliteratur vor Veranstaltungsbeginn bei der Dozentin zu erfragen, begleitende Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 2 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Einzel- und Gruppenaktivitäten, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.

Kategorie	Inhalt						
	<table> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	40 Std.						
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	20 Std.						
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.						
Prüfungsvorleistungen	keine						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	<table> <tr> <td>Prüfungsleistung:</td> <td>Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</td> </tr> </table>	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)		Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.		
Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)						
	Bekanntgabe der Prüfungsform spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.						
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.						
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.						
Hinweise	keine Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.						
Modulnummer	2180630						

## Schulanalysis vom höheren Standpunkt

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	School-analysis from a Higher View
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss der Module „Analysis 1 für Lehramt an Gymnasien“ und „Analysis 2 für Lehramt an Gymnasien“ oder „Einführung in die Höhere Mathematik und in Computeralgebrasysteme“ und „Analysis“
Zuordnung zu Curricula	Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Analysis als Kernbereich der Schulmathematik, können schulmathematische Bezüge wichtiger Grundbegriffe beschreiben und Querverbindungen zwischen universitärer und schulischer Mathematik herstellen;</li> <li>• verstehen die Komplexität schulmathematischer Grundbegriffe durch Betrachtung von einer höheren Warte aus;</li> <li>• verfügen über ein umfassendes Begriffsverständnis aus logisch-deduktiver, historisch-motivierender und genetisch-prozessorientierter Perspektive</li> </ul>
Lehrinhalte	Inhalte der Schulanalysis und Bezüge der universitären Fachinhalte zur Schulmathematik
Literatur	wird bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Bearbeiten von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std. Strukturiertes Selbststudium 30 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 30 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Vorausset- zungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Übungsaufgaben (Erfüllungsquote mindestens 50%)

Kategorie	Inhalt
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180510

## Schularithmetik und Schulalgebra vom höheren Standpunkt

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	School-arithmetik and School-algebra from a Higher View
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Lineare Algebra 1 und 2 für Lehramt an Gymnasien“ oder „Lineare Algebra“
Zuordnung zu Curricula	Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Arithmetik und Algebra als Kernbereiche der Schulmathematik, können schulmathematische Bezüge wichtiger Grundbegriffe beschreiben und Querverbindungen zwischen universitärer und schulischer Mathematik herstellen;</li> <li>• verstehen die Komplexität schulmathematischer Grundbegriffe durch Betrachtung von einer höheren Warte aus;</li> <li>• verfügen über ein umfassendes Begriffsverständnis aus logisch-deduktiver, historisch-motivierender und genetisch-prozessorientierter Perspektive.</li> </ul>
Lehrinhalte	Inhalte der Schularithmetik und Schulalgebra und Bezüge der universitären Fachinhalte zur Schulmathematik
Literatur	wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Lehrveranstaltungen	Übung 1 SWS Vorlesung 1 SWS Gesamt 2 SWS
Lernformen	Literaturstudium, Bearbeiten von Übungsaufgaben, Selbststudium
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std. Strukturiertes Selbststudium 30 Std. Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 30 Std. Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	keine
Prüfungsleistungen/ Vorausset- zungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Übungsaufgaben (Erfüllungsquote mindestens 50%)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Kategorie	Inhalt
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180520



# Schulpraktische Übung Mathematik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Lesson Studies of Mathematics Education
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss der Module „Grundlagen der Didaktik des Mathematikunter- richts“ und „Medien im Mathematikunterricht“
Zuordnung zu Curricula	Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	jedes Semester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Mathematikunterricht auch mit heterogenen Lerngruppen auf der Basis fachdidaktischer Konzepte analysieren und planen und auf der Basis erster reflektierter Erfahrungen exemplarisch durchführen,</li> <li>• können Verfahren für die Beurteilung von Lehrleistung und Unterrichtsqualität anwenden,</li> <li>• können Methoden der Selbst- und Fremdevaluation anwenden,</li> <li>• können beobachtete komplexe Unterrichtssituationen analysieren und diese methodisch geleitet interpretieren,</li> <li>• können bei der Planung sowie bei den gegenseitigen Hospitationen kooperieren,</li> <li>• können Grundlagen aus dem Modul „Grundlagen der Mathematikdidaktik“ zur Vorbereitung von Stunden nutzen,</li> <li>• können sicher unter Nutzung formaler Vorgaben eines Musterlektionsentwurfes schriftliche Unterrichtsvorbereitungen anfertigen,</li> <li>• können exemplarisch die didaktische Struktur der gemeinsam vorbereiteten Unterrichtsstunden in heterogenen Lerngruppen des gewählten Studienganges umsetzen, während eine Lehrkraft anwesend ist.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereiten und Halten von eigenen Unterrichtsstunden</li> <li>• gemeinsame Vorbereitung von Unterrichtsstunden</li> <li>• Hospitation und Auswertung von Unterrichtsstunden</li> <li>• Erprobung des Einsatzes unterschiedlicher Arbeits-, Lernmethoden und Medien in einer Schule</li> <li>• Anwendung angemessener Sozial- und Inklusionsformen im realen Unterricht</li> </ul> <p>Der Unterricht kann in allen Bereichen des Mathematikunterrichts und allen Klassenstufen des entsprechenden Bildungsganges stattfinden.</p>
Literatur	Materialien zum Grundlagenmodul Mathematikdidaktik Meyer, Hilbert: Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen, 2007

Kategorie	Inhalt
Lehrveranstaltungen	Schulpraktische Übungen 2 SWS
	Gesamt 2 SWS
Lernformen	Schulpraktische Übung
Arbeitsaufwand für Studierende	Präsenzzeit 30 Std.
	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit 30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung 30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 90 Std.
Prüfungsvorleistungen	Vorbereiten und Durchführen von mindestens 2 Unterrichtsstunden (davon mindestens eine erfolgreich)
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - ausführlicher Beleg zu einer unterrichteten Stunde (10-20 Seiten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2180530

## Schulstochastik vom höheren Standpunkt

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	School-stochastic from a Higher View
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Stochastik für Lehramt an Gymnasien“ oder „Stochastik“
Zuordnung zu Curricula	Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig

Kategorie	Inhalt
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Erscheinungen mit Zufallscharakter, die mit Mitteln der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung modelliert werden können, durch eine Prozessbetrachtung analysieren, indem sie die ablaufenden Vorgänge, die möglichen Ergebnisse und Einflussfaktoren ermitteln,</li> <li>• kennen wesentliche Phasen der Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung,</li> <li>• können Wahrscheinlichkeiten interpretieren,</li> <li>• kennen typische stochastische Fehlurteilungen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff und können diese erklären,</li> <li>• können Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zusammengesetzter Vorgänge mit Pfadregeln berechnen,</li> <li>• kennen Merkmale und Interpretationen des Erwartungswertes einer Zufallsgröße,</li> <li>• können mittlere Wartezeiten (erster Erfolg, vollständige Serie u. a.) mit Mittelwertregeln berechnen,</li> <li>• kennen Verfahren zur Ermittlung von Zufallszahlen und können Simulationen von Vorgängen mit Zufallszahlen zur Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerten planen und durchführen,</li> <li>• kennen Aspekte des Begriffs bedingte Wahrscheinlichkeit sowie entsprechende Aufgabentypen, Fehlurteilungen und Bezüge zu den Aspekten des Wahrscheinlichkeitsbegriffs,</li> <li>• kennen Probleme und Fehlinterpretationen bei der Anwendung eines Signifikanztestes,</li> <li>• können am Beispiel der Modellierung von Erkenntnisprozessen Grundideen der Bayes-Statistik erläutern,</li> <li>• können kombinatorische Aufgaben unter Verwendung von Zählregeln sicher lösen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Grundbegriffe der Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessbetrachtung von Erscheinungen mit Zufallscharakter</li> <li>• Aspekte des Zufallsbegriffs im Alltag und in den Wissenschaften</li> <li>• Aspekte und Interpretationen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs und seine historische Entwicklung</li> <li>• intuitive stochastische Fehlurteilungen</li> </ul> <p>Verfahren zum Ermitteln von Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Wahrscheinlichkeit mit Pfadregeln</li> <li>• Erwartungswert einer Zufallsgröße, Rolle des Erwartungswertes in der Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Mittelwertregeln für Wartezeiten, Erwartungswert einer geometrischen Verteilung</li> <li>• Simulation zufälliger Vorgänge</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeit, Base rate fallacy</li> </ul> <p>Probleme der beurteilenden Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundideen und Probleme der klassischen beurteilenden Statistik am Beispiel eines Signifikanztestes sowie der Ermittlung von Konfidenzintervallen, historische Entwicklung des Signifikanztestes</li> <li>• Grundideen der Bayes-Statistik im diskreten Fall</li> </ul> <p>Methoden zum Lösen kombinatorischer Aufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Zählregeln</li> <li>• Verwendung von Urnenmodellen und Aufgabentypen</li> </ul>

Kategorie	Inhalt								
Literatur	Eichler, Andreas, Vogel, Markus (2009): Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag Gigerenzer, Gerd; Krüger, Christa (1999): Das Reich des Zufalls. Wissen zwischen Wahrscheinlichkeiten, Häufigkeiten und Unschärfen. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. Kütting, Herbert; Sauer, Martin J. (2011): Elementare Stochastik. Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte. 3., Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. Sill, H.-D.: Zur Modellierung zufälliger Erscheinungen. - In: Stochastik in der Schule 30 (2010) 3, S. 2-13 Wickmann, Dieter (1990): Bayes-Statistik. Einsicht gewinnen und entscheiden bei Unsicherheit. Mannheim [u.a.]: BI-Wiss.-Verl.								
Lehrveranstaltungen	<table border="1"> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Übung	1 SWS	Vorlesung	1 SWS	Gesamt	2 SWS		
Übung	1 SWS								
Vorlesung	1 SWS								
Gesamt	2 SWS								
Lernformen	Selbststudium								
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="1"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Strukturiertes Selbststudium	30 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.								
Strukturiertes Selbststudium	30 Std.								
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.								
Prüfungsvorleistungen	keine								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Übungsaufgaben (Erfüllungsquote mindestens 50%)								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Hinweise	keine								
Modulnummer	2180540								

## Schülerzentriertes Arbeiten im Mathematikunterricht

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Student-focused Learning in Mathematics Education
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dipl.-Lehrer Petra Lämmel
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Modul Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• wiederholen Elemente der Vorlesungen der Pädagogik zum Thema Reformpädagogik und wenden diese auf konkrete Inhalte des Mathematikunterrichts an,</li> <li>• wiederholen Elemente der Grundvorlesung „Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts“ und vertiefen die Grundlagen zu offenen Unterrichtsformen und wenden diese Kenntnisse auf konkrete Lehrinhalte der Schulmathematik an (insbesondere: Erarbeitung von Begriffen, Verfahren, Zusammenhängen, Ausbildung von Fähigkeiten beim Problemlösen und Modellieren),</li> <li>• können mit wissenschaftlicher Literatur zur selbstständigen Vorbereitung von offenen Unterrichtssequenzen, -stunden und Stoffgebieten arbeiten,</li> <li>• kennen sicher die Möglichkeiten und Grenzen der Wissensvermittlung nach den Methoden des schülerzentrierten Arbeitens in der Schule,</li> <li>• kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen),</li> <li>• kennen strukturierte Interviews und informelle Gespräche als individualdiagnostische Verfahren und können sie auswerten,</li> <li>• kennen diagnostische Aufgaben und können Schülerleistungen analysieren und interpretieren,</li> <li>• können Unterrichtsarrangements und -methoden mit diagnostischem Potenzial beschreiben und auf diagnostischen Ergebnissen beruhende Förderpläne für einzelne Schüler oder Lerngruppen erstellen,</li> <li>• kennen Konzepte und Untersuchungen von Rechenschwäche und mathematischer Hochbegabung,</li> <li>• kennen verschiedene Methoden des offenen Unterrichts,</li> <li>• kennen Aspekte und Möglichkeiten der Arbeitsgruppenbildung im Mathematikunterricht sowie die Potenzen der homogenen und heterogenen Gruppenbildung zur Förderung sowohl mathematischer Begabungen als auch Hilfe bei Problemen im mathematischen Verständnis,</li> </ul>

- kennen und bewerten Verfahren für den Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht (z. B. Lernausgangsdiaagnosen, Prozesshilfen, natürlich differenzierende Aufgaben und Lernarrangements),
- kennen Verfahren qualitativer und quantitativer empirischer Unterrichtsforschung im Fach Mathematik (z. B. Fallstudien, Feldstudien) und können Ergebnisse bei der Gestaltung von Lernprozessen berücksichtigen,
- reflektieren den Umgang mit Verfahren empiriegestützter Unterrichtsentwicklung (z. B. durch zentrale Leistungsmessung).

## Lehrinhalte

## I. Allgemeine Theoretische Grundlagen:

## 1. Einführung in offene Unterrichtsformen

- Überblick über Begriffe offener Unterrichtsformen
- Historisches
- Notwendigkeit oder Mode?
- Merkmale von schülerzentriertem und lehrerzentriertem Unterricht

## 1. Grundlagen schülerzentrierten Lernens im Mathematikunterricht

- innere und äußere Voraussetzungen
- Schritte schülerzentrierten MU
- Gruppentraining als Prozess
- Auswahl von Stoffgebiet und methodischer Zielstellung
- Phasen der Freiarbeit

## 1. Leistungsbewertung

- Möglichkeiten und Formen der Bewertung

## 1. Konkrete schülerzentrierte Formen anhand mathematischer Unterrichtsthemen:

## 1. Einstiegsmethoden:

- Brainstorming, Clustern, Mind Map

## 1. Offene Unterrichtsformen

- Lernspiele: Analyse und Anfertigen von Lernspielen
- Stationslernen
- Wochenplan
- Expertenpuzzle
- SOL (selbst organisiertes Lernen)
- Projektarbeit/Freiarbeit

## 1. Formen der Lernerfolgskontrolle/Präsentationstechniken

- Vorträge
- Schautafeln/Plakate
- Marktplatz
- Tests

## 1. Kreative Phase

- Erarbeitung eines gemeinsamen Freiarbeitsthemas
- Präsentation, Auswertung und Schlussfolgerungen

Kategorie	Inhalt								
Literatur	<p>Hilbert Meyer: Was ist guter Unterricht? Cornelsen Scriptor</p> <p>Bastian, Johannes: Cornelsen Scriptor Leistungsbemessung und -bewertung</p> <p>H. Klippert „Eigenverantwortliches Lernen“, Bausteine für den Unterricht, BELTZ Verlag</p> <p>Realschule Enger: „Lernkompetenz Bausteine für eigenständiges Lernen“, Cornelsen SCRIPTOR</p> <p>Thorsten Bohl: „Prüfen und Bewerten im Offenen Unterricht“, BELTZ</p> <p>Mathematikmethodik Handbuch für Sek I u II, Cornelsen Scriptor (Bratz, Büchter, Leuders)</p> <p>McGraw-Hill School Division New York, „Math in my World“, 1999</p> <p>Bauer, Roland: Schülergerechtes Lernen in der Sekundarstufe I, Lernen an Stationen, Cornelsen Scriptor, Berlin 1997</p> <p>Hans#Jürgen van der Gieth: Lernzirkel. Die neue Form des Unterrichtens, Kempfen Verlag 1999</p> <p>Potthoff, Willy u.a.: Lernen und üben mit allen Sinnen - Lernzirkel in der Sekundarstufe, Freiburg 1996 (3. Aufl.)</p> <p>Ministerium für Kultus, Jugend und Kultur Baden-Württemberg: SOL ein systemischer Ansatz für den Unterricht</p> <p>David P. Ausubel: The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. Journal of Educational Psychology, 51 (1960), 267-272</p>								
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Übung	1 SWS	Vorlesung	1 SWS	Gesamt	2 SWS		
Übung	1 SWS								
Vorlesung	1 SWS								
Gesamt	2 SWS								
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium								
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Strukturiertes Selbststudium	30 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.								
Strukturiertes Selbststudium	30 Std.								
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	30 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.								
Prüfungsvorleistungen	keine								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Sonstige Prüfungsform - Portfolio 5-10 Seiten								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Hinweise	keine								
Modulnummer	2180640								



# Stochastik für Lehramt an Gymnasien

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Probability Theory and Statistics (Lehramt an Gymnasien)
Leistungspunkte	9
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Alexander Meister
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraus- setzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraus- setzung	Kenntnisse aus den Modulen "Analysis 1: Funktionen einer Veränderlichen", "Analysis 2 für Lehramt an Gymnasien", "Lineare Algebra 1: Einführung in die Lineare Algebra", "Lineare Algebra 2: Lineare und Multilineare Algebra für Lehramt an Gymnasien"
Zuordnung zu Curricula	LA Gym Mathematik 14.07.2022 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 31.07.2023 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 B.Sc. Physik 14.07.2022 B.Sc. Physik 20.04.2018 M.A. Wirtschaftspädagogik 31.07.2023 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie durch Wahrscheinlichkeitsräume und können diesen in konkreten Beispielen anwenden und Modelle bilden,</li> <li>• verstehen grundlegende Begriffe wie Verteilungsfunktionen, stochastische Unabhängigkeit, Zufallsvariablen und Erwartungswerte im diskreten und (absolut-) stetigen Fall und können sicher mit ihnen umgehen,</li> <li>• beherrschen die Konvergenzbegriffe der Stochastik und verstehen die grundlegenden asymptotischen Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie wie das Starke Gesetz der Großen Zahlen und den Zentralen Grenzwertsatz,</li> <li>• können Schätz- und Testverfahren nach gängigen Methoden zur Analyse empirischer Daten konstruieren und die Qualität solcher Verfahren mit den Methoden der mathematischen Statistik untersuchen.</li> </ul>

Kategorie	Inhalt										
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume,</li> <li>• Verteilungsfunktionen,</li> <li>• Zufallsvariable,</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeiten,</li> <li>• stochastische Unabhängigkeit,</li> <li>• diskrete und kontinuierliche Verteilungen,</li> <li>• Erwartungswerte,</li> <li>• erzeugende und charakteristische Funktionen,</li> <li>• Gesetze der Großen Zahlen,</li> <li>• Zentraler Grenzwertsatz,</li> <li>• Mathematische Statistik (Parameterschätzungen, Hypothesentestverfahren, lineare Regression),</li> <li>• Ausblick in die Stochastischen Prozesse</li> </ul>										
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben										
Lehrveranstaltungen	<table border="0"> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Übung	2 SWS	Vorlesung	4 SWS	Gesamt	6 SWS				
Übung	2 SWS										
Vorlesung	4 SWS										
Gesamt	6 SWS										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium										
Arbeitsaufwand für Studierende	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben</td> <td>50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	90 Std.	Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	90 Std.	Übungsaufgaben	50 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	90 Std.										
Vor- und Nachbearbeitung der Präsenzzeit	90 Std.										
Übungsaufgaben	50 Std.										
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	40 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.										
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben, Präsentation der Lösung mindestens einer Übungsaufgabe mit hinreichendem Erfolg										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	Die Klausur kann gemäß RPO auch als Multiple-Choice-Prüfung, E-Klausur oder Hausklausur abgelegt werden. Die Prüfungsform ist spätestens in der zweiten Vorlesungswoche durch die Prüfperson bekanntzugeben.										
Modulnummer	2180650										

## Vertiefungen und Anwendungen ausgewählter Themen der Mathematikdidaktik

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung (englisch)	Consolidation and Application of Selected Topics in Didactics of Mathematics
Leistungspunkte	3
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. Christine Sikora, Prof. Dr. Eva Christina Müller-Hill
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	erfolgreicher Abschluss der Module „Grundlagen der Mathematikdidaktik“, „Schulpraktische Übung Mathematik“ und „Hauptpraktikum“
Zuordnung zu Curricula	Beifach LA Mathematik 15.07.2019 Beifach LA Mathematik 13.07.2017 LA Gym Mathematik 15.07.2019 LA Gym Mathematik 20.07.2017 LA RegS Mathematik 15.07.2019 LA RegS Mathematik 20.07.2017 LA SoPä Mathematik 15.07.2019 LA SoPä Mathematik 20.07.2017 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 30.07.2020 M.Ed. (2 Fach) Mathematik 26.09.2017 M.A. Wirtschaftspädagogik 05.08.2021 M.A. Wirtschaftspädagogik 26.09.2017
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn/ Angebotsturnus	jedes Semester
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• konsolidieren, vertiefen, erweitern und vernetzen ihre Kenntnisse aus der Grundvorlesung „Grundlagen der Mathematikdidaktik“.</li> <li>• wenden diese Kenntnisse auf für das studierte Lehramt relevante Elemente des Mathematikunterrichts und Phänomene des Lehrens und Lernens von Mathematik exemplarisch an, auch unter Rückgriff auf ihre (hochschul)mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten.</li> <li>• nutzen wissenschaftliche Literatur zur selbstständigen Vorbereitung von Präsenzveranstaltung, Referat und Hausarbeit.</li> <li>• analysieren und reflektieren Curricula, Lehr- und Lernmittel, Unterrichtsentwürfe, sowie eigene Einstellungen und Überzeugungen zur Mathematik und zum Mathematiklehren und -lernen kritisch und konstruktiv.</li> <li>• können ausgewählte fachdidaktische Forschungsbefunde und -methoden rezipieren, mit ihren Kenntnissen vernetzen und exemplarisch anwenden.</li> </ul>

Kategorie	Inhalt								
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung, Vertiefung und Vernetzung ausgewählter Themengebiete aus den Grundlagen der Mathematikdidaktik.</li> <li>• Anwendung der zugehörigen (fach)didaktischen Konzepte, Modelle, Fragestellungen, Methoden und theoretischen und empirischen Befunde u.a. auf <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete fachliche, auch fächerübergreifende Inhalte des Mathematikunterrichts der für das studierte Lehramt einschlägigen Stufen,</li> <li>• konkrete Lehr-Lern-Situationen und -interaktionen,</li> <li>• Schülerprodukte und -eigene Produkte zu mathematischen Inhalten oder Einstellungen und Überzeugungen zur Mathematik,</li> <li>• Schulbuchtexte und andere Lehr- und Lernmittel,</li> <li>• relevante Curricula,</li> <li>• (Elemente von) Unterrichtsentwürfe(n).</li> </ul> </li> <li>• Forschungsmethoden und Ergebnisse aktueller fachdidaktischer Forschung zu ausgewählten Themengebieten</li> </ul>								
Literatur	spezielle Angaben zu jedem Thema								
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Seminar</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Seminar	2 SWS	Gesamt	2 SWS				
Seminar	2 SWS								
Gesamt	2 SWS								
Lernformen	Gruppen- und Projektarbeit, Literatur- und Selbststudium, Lösen von Übungs- und Reflexionsaufgaben, E-Learning								
Arbeitsaufwand für Studierende	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung</td> <td>45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30 Std.	Strukturiertes Selbststudium	15 Std.	Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	45 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Präsenzzeit	30 Std.								
Strukturiertes Selbststudium	15 Std.								
Prüfungsvorbereitung/ Prüfungsvorleistung/ Prüfung	45 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.								
Prüfungsvorleistungen	Kurzkontrollen oder Reflexionsaufgaben (Erfüllungsquote mindestens 50 %) und Referat (45 min)								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss	Prüfungsleistung: Hausarbeit - Ausarbeitung zum Referat (ca. 10 Seiten)								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.								
Hinweise	keine								
Modulnummer	2180560								