



# Modulhandbuch

für den Studiengang

1. Staatsprüfung für das Lehramt  
an Realschulen Mathematik  
(Prüfungsordnungsversion: 20152)

# **Modulhandbuch**

für das nicht-vertiefte Lehramt Mathematik

Wintersemester 2022/23

# Inhaltsverzeichnis

Analytische Geometrie.....	4
Elemente der Analysis II.....	5
Elemente der Linearen Algebra I.....	8
Wahlpflichtbereich.....	
Elementare Stochastik.....	10
Elementare Zahlentheorie.....	12
Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie.....	13

1	<b>Modulbezeichnung</b> 65550	<b>Analytische Geometrie</b> (Analytic geometry)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Analytische Geometrie (4 SWS)	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Karl-Hermann Neeb	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Yasmine Sanderson
5	<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückblende auf die Euklidische Geometrie</li> <li>• Kegelschnitte: Eigenschaften und Klassifikation (affin und metrisch)</li> <li>• Polyeder: Vielecke; Vielfache und Euler'sche Polyederformel; spezielle Polyeder</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der analytischen Geometrie und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur Übungsleistung
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	<b>Modulbezeichnung</b> 65542	<b>Elemente der Analysis II</b> (Elements of calculus II)	<b>10 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Elemente der Analysis II (2 SWS) Vorlesung: Elemente der Analysis I (4 SWS)	- -
3	Lehrende	Dr. Manfred Kronz	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Manfred Kronz
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzreihen, Konvergenzbereich, Konvergenzradius, Formel von Euler, Formel von Cauchy-Hadamard, Stetigkeit von Potenzreihenfunktionen, Grenzwertsatz von Abel, Eindeutigkeit der Potenzreihendarstellung</li> <li>• Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen sowie deren Eigenschaften, Potenzgesetze, natürliche Wachstums- und Zerfallsprozesse</li> <li>• Komplexe Zahlen, komplexwertige Folgen und Reihen, komplexe Exponentialfunktion</li> <li>• Sinus- und Cosinusfunktion, Eulersche Formel, Definition von <math>\tan^{-1}</math>, Tangens- und Cotangensfunktion, Arcusfunktionen</li> <li>• n-te Einheitswurzeln, Berechnung des Kreisumfangs</li> <li>• Differenzierbare Funktionen, Ableitung, Rechenregeln für Ableitungen</li> </ul> <p>(Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Ableitung der Grundfunktionen</p> <p>Eigenschaften differenzierbarer Funktionen, lokale Extremstellen,</p> <p>Satz von Rolle, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Konstanzsatz, Zusammenhang zwischen Monotonie und Ableitung, Kriterien für die Existenz von lokalen Extremstellen, Extremwertaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwertberechnung mit der Regel von L'Hospital</li> <li>• Differenzierbarkeit von Potenzreihen, gliedweise Differentiation und gliedweise Stammfunktionsbildung von Potenzreihen</li> <li>• Integralrechnung, Integral von Treppenfunktionen, Riemann-Integral,</li> </ul> <p>Integrierbarkeitskriterium, Integrierbarkeit von monotonen und stetigen Funktionen, elementare Berechnung von Riemann-Integralen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktionen, Integrationstechniken (partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung), elementare Funktionen, elementare Integrierbarkeit</li> <li>• Uneigentliche Integrale, Rechenregeln, Berechnung von uneigentlichen Integralen, Gammafunktion, Gaußsche Glockenkurve, Integralvergleichskriterium für Reihen,</li> <li>• Satz von Taylor, Restgliedabschätzungen, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Integration (Interpolationspolynome, Quadraturformeln, Sehnentrapez-Regel, Kepler'sche Fassregel)</li> <li>Parametrisierte Kurven, Länge differenzierbarer Kurven, Parametrisierung nach der Bogenlänge</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung;</li> <li>verstehen die Eigenschaften von Potenzreihen und können ihre Konvergenzbereiche, Ableitungen, Stammfunktionen sowie spezielle Werte bestimmen.</li> <li>erkennen den tieferen Zusammenhang zwischen komplexer Exponentialfunktion, reeller Exponentialfunktion und den trigonometrischen Funktionen</li> <li>setze analytische Verfahren bei der Lösung von Extremwertaufgaben ein</li> <li>können Taylorpolynome und Taylorreihen von elementaren Funktionen bestimmen.</li> <li>können Integrationstechniken zur Berechnung unbekannter eigentlicher oder uneigentlicher Integrale</li> <li>vollziehen die mathematischen Beweise zu den grundlegenden mathematischen Sätzen der Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen nach und können diese auf verwandte mathematische Sachverhalte und zugehörige Beispiele anwenden;</li> <li>sind in der Lage mit dem Methodenspektrum des Moduls Beweise im Bereich der Differential- und Integralrechnung zu führen.</li> <li>können numerische Integrationsverfahren einsetzen</li> <li>berechnen die Länge bekannter differenzierbarer Kurven</li> <li>lösen mathematische Probleme der Differential- und Integralrechnung mit dem Methodenspektrum des Moduls und können konkrete analytische Berechnungen durchführen;</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Elemente der Analysis I
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Übungsleistung Klausur
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester

13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Forster: Analysis I, Vieweg.</li> <li>• H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil I, Teubner</li> <li>• S. Hildebrandt: Analysis I, Springer</li> <li>• K. Königsberger: Analysis I, Springer</li> <li>• Vorlesungsskript zu diesem Modul</li> </ul>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 65531	<b>Elemente der Linearen Algebra I</b> (Elements of Linear algebra I)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Elemente der linearen Algebra I (3 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Bart Van Steirteghem	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Yasmine Sanderson	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit</li> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildungen, Rang und Dimension</li> <li>• Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen</li> <li>• Isometrien und deren Linearität</li> <li>• Determinante</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen lineare Zusammenhänge und behandeln sie quantitativ und qualitativ;</li> <li>• erläutern und verwenden den Gauß-Algorithmus zum Lösen linearer Gleichungssysteme;</li> <li>• übersetzen zwischen linearen Abbildungen und zugehörigen Matrizen und berechnen so charakteristische Daten linearer Abbildungen;</li> <li>• lernen den Determinantenkalkül.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>		
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>		
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	
16	<b>Literaturhinweise</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul	



# Wahlpflichtbereich

1	<b>Modulbezeichnung</b> 65581	<b>Elementare Stochastik</b> (Elementary stochastic)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Elementare Stochastik (4 SWS)	-
3	Lehrende	Dr. Johannes Hild	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Yasmine Sanderson
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume und Kombinatorik,</li> <li>• Multinomialverteilung, geometrische Verteilung, hypergeometrische Verteilung, Produktexperimente, Zufallsvariable</li> <li>• Allgemeine Formulierung des starken Gesetzes der großen Zahlen und des Zentralen Grenzwertsatzes ohne Beweis</li> <li>• Grundbegriffe der Schätztheorie und der Testtheorie</li> <li>• Beschreibende Statistik</li> <li>• Rechnen mit Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeiten</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch begleitende E-Learning-Aufgaben und wöchentliche Hausaufgaben.</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen und erklären grundlegende Begriffe der elementaren Stochastik;</li> <li>• erkennen reelle Probleme als kombinatorische oder stochastische Probleme;</li> <li>• lösen selbstständig klassische mathematische Wahrscheinlichkeitsprobleme.</li> <li>• kennen Grundbegriffe der beschreibenden Statistik</li> <li>• visualisieren Stichproben inklusive Lage- und Streuungsmaße.</li> <li>• verstehen kombinatorische Figuren und setzen diese richtig ein.</li> <li>• führen Hypothesentests durch und leiten daraus Schlüsse ab.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Übungsleistung Die Übungsleistung wird durch das Bestehen der studienbegleitenden E-Hausaufgaben erzielt. Klausur Open Book Online
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch



1	<b>Modulbezeichnung</b> 65580	<b>Elementare Zahlentheorie</b> (Elementary number theory)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Elementare Zahlentheorie (4 SWS)	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Christina Birkenhake	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Yasmine Sanderson	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der vollständigen Induktion</li> <li>• Division mit Rest</li> <li>• Untergruppen von <math>\mathbb{Z}</math></li> <li>• ggT und kgV</li> <li>• euklidischer Algorithmus</li> <li>• Teilbarkeitslehre</li> <li>• Begriff der Primzahl und Fundamentalsatz der Arithmetik, Primzahlen und Primzahlprobleme,</li> <li>• Diophantik mit Anwendungen</li> <li>• Prime Restklassengruppe</li> <li>• Dezimalbruch-Entwicklung</li> <li>• Algebraische und transzendente Zahlen</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen und erklären grundlegende Begriffe der elementaren Zahlentheorie;</li> <li>• lösen klassische mathematische Probleme.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elementeder Analysis I und II</li> </ul>	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 4	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 2007 Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152</p>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Übungsleistung Klausur</p>	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	<p>Übungsleistung (0%) Klausur (100%)</p>	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	<p>Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h</p>	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	
16	<b>Literaturhinweise</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 65576	<b>Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie</b> (Mathematics seminar: Elementary geometry)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	<p>Hauptseminar: Einsatz von dynamischer Geometrie-Software im Mathematikunterricht (2 SWS)</p> <p>Hauptseminar: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (1) (2 SWS)</p> <p>Hauptseminar: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (2) (2 SWS)</p> <p>Vorlesung: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (3) (0 SWS)</p> <p>Vorlesung: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (4) (2 SWS)</p> <p>Hauptseminar: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (3) (0 SWS)</p> <p>Hauptseminar: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (Graphentheorie) (2 SWS)</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>5 ECTS</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>5 ECTS</p>
3	Lehrende	<p>Prof. Dr. Christina Birkenhake</p> <p>Prof. Dr. Karl-Hermann Neeb</p> <p>Dr. Michael Fried</p> <p>Dr. Manfred Kronz</p> <p>Prof. Dr. Timm Oertel</p>	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Yasmine Sanderson
5	<b>Inhalt</b>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig einen Thema in der Geometrie erarbeiten und in mathematische Sprache zusammenfassen</li> <li>• verwenden relevante Präsentations- und Kommunikationstechniken, präsentieren mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftlich Referat (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	schriftlich (25%) Referat (75%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Unregelmäßig
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester

15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	wird vom jeweiligen Dozenten genannt