

# Modulhandbuch

für das Fach

**Mathematik**

in den nicht-vertieften Lehramtsstudiengängen

**Sommersemester 2019**

Hinweise:

- Weitere Informationen zu den einzelnen Studiengängen (Studien- und Prüfungsordnungen, Studienberatung, etc.) finden Sie auf [www.studium.math.fau.de](http://www.studium.math.fau.de)
- Semesteraktuelle Informationen zu den angebotenen Lehrveranstaltungen finden Sie im [UnivIS-Vorlesungsverzeichnis](#).
- Module eines Studiengangs sind in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Diese Sammlung umfasst die Module, die vom Department Mathematik in den jeweiligen Studiengängen verwendet werden.

## Inhaltsverzeichnis

Modul AbmA: Aufbaumodul Analysis .....	4
Modul EGeo: Elementare Geometrie.....	6
Modul EdAI: Elemente der Analysis I .....	8
Modul ELA II: Elemente der Linearen Algebra II.....	10
Modul SemEGeo: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie .....	12
Modul SemEZth: Seminar in elementarer Zahlentheorie .....	14

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul AbmA: Aufbaumodul Analysis</b>	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Aufbaumodul Analysis Übungen zum Aufbaumodul Analysis	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	Dr. Manfred Kronz <a href="mailto:kronz@math.fau.de">kronz@math.fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Manfred Kronz <a href="mailto:kronz@math.fau.de">kronz@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, partielle und totale Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix, Ableitungen höherer Ordnung, Hesse-Matrix, allgemeine Taylorformel, Gradient und Extremwertbestimmung</li> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, geometrische Interpretation, Elementare Lösungsverfahren (lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Separation der Variablen, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten sowie weitere Lösungsverfahren), Existenz- und Eindeutigkeitsätze (Satz von Picard-Lindelöf sowie weitere Sätze)</li> <li>• Aufbau des Zahlensystems: Konstruktion der natürlichen, ganzen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen, Eindeutigkeit der reellen Zahlen, irrationale Zahlen (Irrationalität von <math>e</math> und <math>\pi</math>, transzendente Zahlen, Transzendenz von <math>e</math>), Konstruktion der komplexen Zahlen, Einzigkeit der komplexen 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>• arbeiten mit Funktionen in mehreren Veränderlichen;</li> <li>• stellen mathematische Sachverhalte strukturiert dar;</li> <li>• können partiell und total ableiten, Taylorpolynome und Taylorreihen berechnen sowie elementare Extremwertaufgaben lösen</li> <li>• können verschiedene Arten von elementaren Differentialgleichungen lösen;</li> <li>• bauen das Zahlensystem von den natürlichen Zahlen bis zu den komplexen Zahlen mithilfe der Kenntnisse aus den Analysisvorlesungen konstruktiv auf.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Module Elemente der Analysis I und II	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	4. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschule und berufliche Bildung</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich je ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur Analysis I (90 Min.)</li> </ul>	

11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur (100 %)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Workload 150 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h</li> <li>• Übung: 1 SWS x 15 = 15 h</li> <li>• Selbststudium: 90 h</li> </ul>
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forster: Analysis II, Vieweg</li> <li>• S. Hildebrandt: Analysis I, II, Springer</li> <li>• Königsberger: Analysis I, II, Springer</li> <li>• Ebbinghaus et al.: Zahlen, Springer</li> <li>• Vorlesungsskript zu diesem Modul</li> </ul>

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul EGeo: Elementare Geometrie</b>	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Geometrie für das Lehramt Übungen zur Geometrie für das Lehramt	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	Prof. Dr. Christina Birkenhake birkenhake@mi.uni-erlangen.de	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Y. Sanderson <a href="mailto:sanderson@math.fau.de">sanderson@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementargeometrische Figuren und ihre Eigenschaften</li> <li>• Symmetrien der Ebene und des Raumes</li> <li>• Hyperbolische und sphärische Geometrie</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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen und erklären grundlegende Begriffe der klassischen Geometrie;</li> <li>• verwenden klassische Techniken, um geometrische Probleme zu lösen.</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 Musterstudienplan</b>	4. - 6. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul für die <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschule und berufliche Bildung</li> <li>• Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich je ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur (90 Min)</li> </ul>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur (100 %)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Sommersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Workload 150 h davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h</li> <li>• Übung: 1 SWS x 15 = 15 h</li> <li>• Selbststudium 90 h</li> </ul>	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester	
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul
----	--------------------------------	----------------------------------

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul EdAI: Elemente der Analysis I</b>	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Elemente der Analysis I Übungen zu den Elementen der Analysis I	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	Dr. Manfred Kronz <a href="mailto:kronz@math.fau.de">kronz@math.fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Manfred Kronz <a href="mailto:kronz@math.fau.de">kronz@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen</li> <li>• Grenzwerte von Folgen und Reihen (Folgen, Rechenregeln und Vergleichsprinzipien für Grenzwerte, Konvergenzkriterien für Folgen, unendliche Reihen, Konvergenzkriterien für Reihen, unendliche Dezimalbrüche)</li> <li>• Funktionen und Stetigkeit, stetige Funktionen auf Intervallen</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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte);</li> <li>• klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt, empfohlen wird aber ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	2. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul für die Lehramtsstudiengänge Grund-, Haupt, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Wirtschaftspädagogik mit dem Doppelwahlpflichtfach Mathematik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur (90 Min.)</li> </ul>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	unbenotet	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Sommersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Workload 150 h davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h</li> <li>• Übung: 1 SWS x 15 = 15 h</li> <li>• Selbststudium 90 h</li> </ul>	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester	

15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</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>	<b>Modul ELA II: Elemente der Linearen Algebra II</b>	<b>ECTS 10</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Elemente der Linearen Algebra II Übungen zu den Elementen der Linearen Algebra II	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	Prof. Dr. Friedrich Knop <a href="mailto:knop@math.fau.de">knop@math.fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Yasmine Sanderson <a href="mailto:sanderson@math.fau.de">sanderson@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Abbildungen: Beschreibung durch Matrizen; Matrizenrechnung; Basiswechsel; Kern und Bild linearer Abbildungen;</li> <li>• Algebraische Grundstrukturen: Gruppen und Körper; Vektorräume</li> <li>• Eigenwerte: charakteristisches Polynom; Eigenräume</li> <li>• Triangulierbarkeit und Diagonalisierbarkeit; symmetrische Matrizen und Hauptachsentransformation</li> <li>• Affine Räume, konvexe Mengen, Bewegungen in der Ebene</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 die geometrische Objekte in Zusammenhang mit linearen Gleichungssysteme</li> <li>• verwenden und untersuchen die Transformation geometrische Objekte durch lineare und affine Abbildungen</li> <li>• formulieren und behandeln geometrische Probleme algebraisch</li> <li>• erkennen, verwenden und beherrschen die Matrixdarstellung von Bewegungen der reellen Ebene.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	2. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Pflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik (GOP-Modul)</li> <li>• Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich je ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur (90 Min.)</li> </ul>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur (100%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Wintersemester	

13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Workload 300 h davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 4 SWS x 15 = 60 h</li> <li>• Übung: 2 SWS x 15 = 30 h</li> <li>• Selbststudium 210 h</li> </ul>
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul SemEGeo: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie</b>	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	1. Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie 2. Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (Anwesenheitspflicht)	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	1. Prof. Dr. Friedrich Knop <a href="mailto:knop@mi.uni-erlangen.de">knop@mi.uni-erlangen.de</a> 2. N.N.	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Yasmine Sanderson <a href="mailto:sanderson@math.fau.de">sanderson@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aus dem Gebiet Elementare Geometrie. Die konkreten Themen werden von den jeweiligen Dozenten festgelegt.</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Seminarform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch Vorbereitung des Referats.</p>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erarbeiten selbstständig ein Thema aus der elementaren Geometrie und fassen dieses in mathematische Sprache zusammen</li> <li>verwenden relevante Präsentations- und Kommunikationstechniken, präsentieren mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form</li> <li>tauschen sich untereinander und mit den Dozenten über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau aus.</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 Musterstudienplan</b>	4.- 6. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Wahlpflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik</li> <li>Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag (90 Minuten)</li> <li>schriftliche Ausarbeitung des Vortrags (max. 10 Seiten)</li> </ul>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag (75%)</li> <li>schriftliche Ausarbeitung (25%)</li> </ul>	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Workload 150 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar: 2 SWS x 15 = 30</li> <li>Selbststudium 120 h</li> </ul>	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester	

15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	wird vom jeweiligen Dozenten genannt

1	<b>Modulbezeichnung</b>	Modul SemEZth: Seminar in elementarer Zahlentheorie	ECTS 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Seminar	
3	<b>Dozenten/-innen</b>	Dr. Horst Schirmeier	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Yasmine Sanderson <a href="mailto:sanderson@math.fau.de">sanderson@math.fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aus dem Gebiet Elementare Zahlentheorie. Die konkreten Themen werden von den jeweiligen Dozenten festgelegt.</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Seminarform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch Vorbereitung des Referats.</p>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erarbeiten selbständig ein Thema in der Zahlentheorie und fassen es in mathematische Sprache zusammen</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 Musterstudienplan</b>	4.- 6. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Wahlpflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik</li> <li>Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag (90 Minuten)</li> <li>schriftliche Ausarbeitung des Vortrags (max. 10 Seiten)</li> <li>aktive Teilnahme</li> </ul>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag (75%)</li> <li>schriftliche Ausarbeitung (25%)</li> </ul>	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Workload 150 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar: 2 SWS x 15 = 30</li> <li>Selbststudium 120 h</li> </ul>	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester	
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	wird vom jeweiligen Dozenten genannt
----	--------------------------------	--------------------------------------