

---

**Modulhandbuch**

**Mathematik - Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang**

**im Wintersemester 2021/2022**

erstellt am 24.01.2022

---

<b>mat010 - Mathematisches Problemlösen und Beweisen</b>	3
<b>mat020 - Analysis I</b>	5
<b>mat030 - Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen</b>	7
<b>mat050 - Lineare Algebra</b>	9
<b>mat103 - Proseminar zur Analysis</b>	10
<b>mat107 - Proseminar zur Algebra</b>	11
<b>mat200 - Algebra I: Ringe und Moduln</b>	12
<b>mat210 - Einführung in die Stochastik</b>	13
<b>mat220 - Grundlagen der Mathematikdidaktik</b>	14
<b>mat230 - Geometrie</b>	16
<b>bam - Bachelorarbeitsmodul</b>	18

## Basismodule

### mat010 - Mathematisches Problemlösen und Beweisen

<b>Modulbezeichnung</b>	Mathematisches Problemlösen und Beweisen	
<b>Modulkürzel</b>	mat010	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Christiansen, Marcus (Modulverantwortung)</p> <p>Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Andreas (Modulverantwortung)</p> <p>Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</p> <p>Vertman, Boris (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</li> <li>- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Wegfall von Voraussetzungen</li> <li>- Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens</li> <li>- Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen</li> <li>- Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen</li> <li>- Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen</li> <li>- Beherrschen allgemeiner Problemlösestrategien, wie Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, und spezieller Problemlösestrategien, wie Schubfach-, Extremal- und Invarianzprinzip</li> <li>- Befähigung zum Verwenden heuristischer Techniken</li> <li>- Fähigkeit, Problemlösestrategien und Beweistechniken in speziellen Themenbereichen der Mathematik wie Kombinatorik, Graphentheorie und elementare Zahlentheorie anzuwenden</li> <li>- Erkennen der Notwendigkeit mathematischer Beweise zu sicherem Erkenntnisgewinn</li> <li>- Fähigkeit zur Modellierung nicht-mathematischer Sachverhalte mittels diskreter mathematischer Strukturen</li> <li>- Erkennen und Erleben des kreativen Aspekts der Mathematik, damit Grundlegung des Verständnisses von Mathematik als Wissenschaft</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	Heuristiken und Problemlösestrategien zur Behandlung mathematischer Probleme; Üben von mathematischen Beweisen anhand zahlreicher Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade aus verschiedenen Bereichen der Mathematik; Grundlagen ausgewählter Gebiete, z.B. Kombinatorik, Graphentheorie und Zahlentheorie	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>D. Grieser: Mathematisches Problemlösen und Beweisen, Springer</p> <p>G. Polya: Vom Lösen mathematischer Aufgaben — Einsicht und Entdeckung, Lernen und Lehre, Band I und II, Springer</p> <p>G. Polya: Schule des Denkens: Vom Lösen mathematischer Probleme, Francke Verlag</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	<p>In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt.</p> <p>1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung</p>	

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform (max. 30 Min.) oder Fachpraktische Übung	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		2	WiSe		28
Übung		2	WiSe		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>					<b>56 h</b>

## mat020 - Analysis I

<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis I	
<b>Modulkürzel</b>	mat020	
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP	
<b>Workload</b>	270 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</p> <p>Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</p> <p>Vertman, Boris (Modulverantwortung)</p> <p>Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation - Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur - Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen - Beherrschen mathematischer Grundbegriffe, wie Mengen, Abbildungen, Zahlbereiche - Beherrschen der Grundbegriffe der reellen Analysis einer reellen Veränderlichen, wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation - Kenntnis der wichtigsten mathematischen Funktionen und ihrer Eigenschaften - Beherrschen wichtiger Rechentechniken</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>Grundlagen zu Mengen, Abbildungen und Logik; reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Funktionen einer reellen Veränderlichen</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>D. Grieser, Analysis I, Springer Spektrum O. Forster, Analysis I, Springer Spektrum H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner E. Behrends, Analysis Band I, Springer Spektrum K. Königsberger, Analysis I, Springer</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	BM (Basismodul / Base)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	Vorlesung + Übung	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Vorlesungszeit	<p>In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt.</p> <p>2 Prüfungsleistungen: 1 unbenotete Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice), max. 30 Min. (zur Sicherstellung gleicher Grundvoraussetzungen bei den Studierenden) UND 1 Klausur, max. 2,5 Std.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 30 Min.)</p>

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung	<p>Die Veranstaltung 5.01.021a Vorlesung Analysis I ist für Studierende der Fach-Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.</p> <p>Die Veranstaltung 5.01.21b</p>	4	WiSe	56

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
	Vorlesung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs Mathematik.			
Übung	Die Veranstaltung 5.01.022a bzw. 5.01.023a Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende der Fach-Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.  Die Veranstaltung 5.01.22b bzw. 5.01.023b Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs Mathematik.	2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

## mat030 - Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen

<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen	
<b>Modulkürzel</b>	mat030	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) &gt; Wahlpflichtbereich Mathematik</li> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</p> <p>Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</p> <p>Vertman, Boris (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</p> <p>- Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</p> <p>- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen</p> <p>- Kennenlernen von Anwendungen</p> <p>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen</p> <p>- Kennenlernen und Beherrschen von Grundlagen der Integrationstheorie von reellen Funktionen einer Variable sowie der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <p>- Ausbau und Vertiefung der in der Analysis I erworbenen Grundkenntnisse, wie etwa durch den Begriff eines metrischen Raumes</p> <p>- Beherrschen wichtiger Rechentechiken zur Integration</p> <p>- Beherrschen wichtiger Lösungsmethoden einiger klassischer Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <p>- Kennenlernen grundlegender Sätze über metrische Räume und gewöhnliche Differentialgleichungen, wie Banachscher Fixpunktsatz und Satz von Picard-Lindelöf</p> <p>- Kennenlernen der Nützlichkeit von Abstraktion, etwa beim Beweis des Satzes von Picard-Lindelöf (Funktionen als Punkte eines Raumes)</p> <p>- Kennenlernen einiger Methoden zur analytischen Modellierung durch gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <p>- Erkennen inhaltlicher Zusammenhänge mit den zentralen Konzepten der Analysis I und der linearen Algebra</p>	
<b>Modulinhalte</b>	Riemann- oder Regel-Integral einer Variablen, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutigkeitsätze für Anfangswertprobleme, Banachscher Fixpunktsatz, lineare Systeme erster Ordnung und Gleichungen höherer Ordnung, Variation der Konstanten, Fundamentalsysteme, Randwertprobleme, Stabilität.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>D. Grieser, Analysis I+II, Springer (ab 2018)</p> <p>O. Forster, Analysis I+II, Vieweg</p> <p>H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1+2, Teubner</p> <p>W. Kabbalo, Einführung in die Analysis I+II, Spektrum Verlag 2000</p> <p>W. Königsberger, Analysis I+II, Springer</p> <p>G. Schmieder, Analysis, Vieweg</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Analysis I; Lineare Algebra (kann auch gleichzeitig besucht werden)	
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Vorlesungszeit	In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt.

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.)	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz	
Vorlesung		2	SoSe	28	
Übung		2	SoSe	28	
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>	



## mat050 - Lineare Algebra

<b>Modulbezeichnung</b>	Lineare Algebra			
<b>Modulkürzel</b>	mat050			
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP			
<b>Workload</b>	270 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Heß, Florian (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Andreas (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Sandra (Modulverantwortung)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</p> <p>- Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</p> <p>- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Wegfall von Voraussetzungen</p> <p>- Erlernen der wesentlichen Ideen und Methoden der linearen Algebra</p> <p>- Beherrschen der Grundbegriffe der Algebra, wie Gruppen, Ringe, Körper</p> <p>- Beherrschen der Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der Linearen Algebra, wie lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Vektorräume, Dimension, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten</p> <p>- Beherrschen weiterführender Begriffe und Methoden der Linearen Algebra, wie Eigenvektoren, Eigenwerte, Diagonalisierung, Polynome, Vektorräume mit Skalarprodukt und Orthonormalbasen</p> <p>- Kennenlernen von einführenden Begriffen aus der analytischen Geometrie</p>			
<b>Modulinhalte</b>	Grundlegende Techniken und Strukturen, Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Dimension, Lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierung, Vektorräume mit Skalarprodukt			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>S. Bosch: Lineare Algebra, Springer 2008 (4. Aufl.)</p> <p>G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg 2010 (17. Aufl.)</p> <p>B. Huppert, W. Willems: Lineare Algebra, Teubner 2010 (2. Aufl.)</p> <p>M. Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer 2003 (4. Aufl.)</p> <p>H.-J. Kowalsky, G. Michler: Lineare Algebra, de Gruyter 2003 (12. Aufl.)</p> <p>F. Lorenz: Lineare Algebra Spektrum 2008 (4. Aufl.)</p>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Das Modul sollte im Fach Bachelor im 1. Semester und im Zwei-Fächer Bachelor ab 2. Semester besucht werden.			
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Vorlesungszeit	<p>In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt.</p> <p>1 Klausur (max. 3 Std.) oder mündliche Prüfung (max. 30 min)</p>		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe und WiSe	56
Übung		2	SoSe und WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				84 h

# Aufbaumodule

## mat103 - Proseminar zur Analysis

<b>Modulbezeichnung</b>	Proseminar zur Analysis	
<b>Modulkürzel</b>	mat103	
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP	
<b>Workload</b>	90 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Chernov, Alexey (Modulverantwortung)</p> <p>Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Schöpfer, Frank (Modulverantwortung)</p> <p>Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</p> <p>Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</p> <p>Vertman, Boris (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse</li> <li>- Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen</li> <li>- Kompetenzen und Fähigkeiten in freier Rede, ausgewählten Gesprächstechniken und ausgewählten Moderations- und Präsentationstechniken</li> <li>- Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informations- sowie Kommunikationstechnologien</li> <li>- Grundkenntnisse des Schreibens mathematisch-technischer Texte</li> <li>- Erwerb handlungsorientierter Fähigkeiten für die Kommunikation im beruflichen Alltag bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation von Inhalten</li> <li>- Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen</li> <li>- Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen</li> <li>- Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung weiterführender grundlegender Themen und Konzepte der einführenden Vorlesungen zur Analysis</li> <li>- Kennenlernen und (vor allem) selbständiges Erarbeiten bisher unbekannter Themen aus der Analysis</li> <li>- Erlernen von Fähigkeiten zur didaktischen Aufbereitung eines analytischen Themas</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung bzw. kreativen Anpassung mit Quellen aus der Literatur</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	ausgewählte Themen des jeweiligen Fachgebietes	
<b>Literaturempfehlungen</b>	ist dem jeweiligen Thema angepasst und wird rechtzeitig vor Beginn bekannt gegeben.	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	mindestens 1 Mal pro Jahr	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	28	
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Vortrag (max. 90 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## mat107 - Proseminar zur Algebra

<b>Modulbezeichnung</b>	Proseminar zur Algebra	
<b>Modulkürzel</b>	mat107	
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP	
<b>Workload</b>	90 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Heß, Florian (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Andreas (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Sandra (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse</li> <li>- Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen</li> <li>- Kompetenzen und Fähigkeiten in freier Rede, ausgewählten Gesprächstechniken und ausgewählten Moderations- und Präsentationstechniken</li> <li>- Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informations- sowie Kommunikationstechnologien</li> <li>- Grundkenntnisse des Schreibens mathematisch-technischer Texte</li> <li>- Erwerb handlungsorientierter Fähigkeiten für die Kommunikation im beruflichen Alltag bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation von Inhalten</li> <li>- Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen</li> <li>- Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen</li> <li>- Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus der Algebra und deren Anwendungen, unter anderem aus den Bereichen Zahlentheorie, analytische Geometrie, algebraische Geometrie, Informationssicherheit, Computeralgebra.</li> <li>- Erwerb von vertiefenden bzw. anwendungsorientierten Fähigkeiten in einem Teilbereich der Algebra</li> <li>- Erlernen von Fähigkeiten zur didaktischen Aufbereitung eines algebraischen Themas</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	ausgewählte Themen des jeweiligen Fachgebietes	
<b>Literaturempfehlungen</b>	ist dem jeweiligen Thema angepasst und wird rechtzeitig vor Beginn bekannt gegeben.	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	mindestens 1 Mal pro Jahr	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	28	
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Vortrag (max. 90 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## mat200 - Algebra I: Ringe und Moduln

<b>Modulbezeichnung</b>	Algebra I: Ringe und Moduln			
<b>Modulkürzel</b>	mat200			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) &gt; Wahlpflichtbereich Mathematik</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Heß, Florian (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Andreas (Modulverantwortung)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens</li> <li>• Kennenlernen von Anwendungen</li> <li>• Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse</li> <li>• Kennenlernen eines klassischen Gebietes der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren</li> <li>• Beherrschen der grundlegenden algebraischen Strukturen wie Gruppe, Ringe und Körper</li> <li>• Beherrschen grundlegender und vertiefender Strukturtheorien in der Ringtheorie</li> <li>• Beherrschen grundlegender Strukturtheorien und ausgewählter Vertiefungen in der Körpertheorie</li> <li>• Kennenlernen von arithmetischen Konzepten mit dem Schwerpunkt auf explizite Berechenbarkeit</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	Ringe und Ideale, Primfaktorzerlegung in Hauptidealringen, faktorielle Ringe, Kongruenzen und Restklassenringe, Methoden zur Untersuchung der Irreduzibilität von Polynomen, Nullstellenadjunktion bei Polynomen, Konstruktion der endlichen Körper, Fundamentalsatz der Algebra.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>S. Bosch: Lineare Algebra, Springer Spektrum 2014</p> <p>S. Bosch: Algebra, Springer Spektrum 2013</p> <p>G. Fischer: Lehrbuch der Algebra: Mit lebendigen Beispielen, ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Bildern, Springer Spektrum 2013</p> <p>C. Karpfinger, K. Meyberg: Algebra: Gruppen-Ringe-Körper, Springer Spektrum 2017</p> <p>R. Schulze-Pillot: Einführung in Algebra und Zahlentheorie, Springer Spektrum 2014</p>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Vorlesung und Übungen werden nur in den ersten 2/3 des Semesters besucht.			
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Vorlesungszeit	1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				84 h

## mat210 - Einführung in die Stochastik

<b>Modulbezeichnung</b>	Einführung in die Stochastik			
<b>Modulkürzel</b>	mat210			
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP			
<b>Workload</b>	270 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Mathematik (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	Krug, Peter (Modulverantwortung) May, Angelika (Modulverantwortung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	- Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens - Kennenlernen von schulrelevanten Anwendungen - Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse - Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen - Aufbau von Grundkenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Vertiefung und Erweiterung der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra - Kennenlernen von schulrelevanten Anwendungen im Bereich diskreter Wahrscheinlichkeitsräume und statistischer Hypothesen - Kennenlernen von mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Einblicke in die Statistik - Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Verknüpfung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte mit Inhalten aus Analysis I und II sowie der Linearen Algebra			
<b>Modulinhalte</b>	Grundzüge der Maß- und Integrationstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariablen/-vektoren und ihre Verteilung, Dichte und Verteilungsfunktion, stochastische Unabhängigkeit, Erwartungswert, Varianz und Kovarianz, bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, multivariate Normalverteilung, Grenzwertsätze: Gesetz der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz, Elemente der mathematischen Statistik: grundlegende Test- und Schätzverfahren.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	Andreas Büchter, Hans-Wolfgang Henn: Elementare Stochastik, Springer Herold Dehling, Beate Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur am Ende des Semesters	1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 30 Min.) oder Fachpraktische Übung		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				84 h

## mat220 - Grundlagen der Mathematikdidaktik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen der Mathematikdidaktik		
<b>Modulkürzel</b>	mat220		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Mathematik (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>		
<b>Zuständige Personen</b>	Fischer, Astrid (Modulverantwortung)		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Basismodule im Zwei-Fächer-BA Mathematik bzw. Zwei-Fächer-BA Wirtschaftspädagogik		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Lernens und Lehrens von Mathematik kennenlernen</li> <li>• Probleme des Lernens und Lehrens von Mathematik mehrperspektivisch einschätzen</li> <li>• Merkmale mathematischen Beweisens, Problemlösens und Darstellens an Beispielen erkennen und differenziert erläutern</li> <li>• zu mathematischen Aufgaben verschiedene schülergemäße Lösungswege entwickeln</li> <li>• Aufgabenschwierigkeiten und Aufgabenlernpotenziale beurteilen</li> <li>• Schüldokumente unter verschiedenen diagnostischen Perspektiven analysieren</li> <li>• Feedback geben und situativ Schüleraufgaben formulieren</li> </ul>		
<b>Modulinhalte</b>	<p>Die Vorlesung legt die Grundlagen für eine vertiefte Beschäftigung mit der Didaktik der Mathematik als der Berufswissenschaft für Lehrerinnen und Lehrer. Der Inhalt umfasst demnach Einblicke in wesentliche Determinanten des Mathematikunterrichts. Dazu zählen die Fragen nach der Begründung des Faches im allgemeinbildenden Schulwesen, Reflexionen über die Spezifika mathematischen Arbeitens, die psychologischen Grundlagen des individuellen Lernens und sozialer Lernprozesse und Konsequenzen für Unterstützungsmöglichkeiten mathematischen Lernens im Rahmen von Mathematikunterricht. Allgemeine Fragen werden stets im Kontext von ausgewählten mathematischen Inhalten und für die Schule geeigneten mathematischen Aufgaben diskutiert. Die Übungen dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Themen der Vorlesung.</p>		
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. &amp; Weigand, H.-G. (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer Spektrum: Heidelberg;</p> <p>Linneweber-Lammerskitten (Hrsg) (2014): Fachdidaktik Mathematik. Grundbildung und Kompetenzaufbau im Unterricht der Sek. I und II. Seelze: Kallmeyer;</p> <p>Wittmann, E.: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Wiesbaden: Vieweg, 1984;</p> <p>Kultusministerkonferenz (KMK): Bildungsstandards für Mathematik. Bonn, ab 2004 (laufend aktualisiert);</p> <p>National Council of Teachers of Mathematics (Ed.): Principles and Standards for School Mathematics. Reston VA: NCTM 2002.</p>		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)		
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory		
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Veranstaltung, Übungsaufgaben laufend	<p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist die Anerkennung von mindestens 10 Hausübungen.</p> <p>1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.) oder 1 Hausarbeit oder Fachpraktische Übung</p>	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus Workload Präsenz
Vorlesung		2	28
Übung		2	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>			56 h



## mat230 - Geometrie

<b>Modulbezeichnung</b>	Geometrie	
<b>Modulkürzel</b>	mat230	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Mathematik (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li></ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	Heß, Florian (Modulverantwortung)  Stein, Andreas (Modulverantwortung)  Stein, Sandra (Modulverantwortung)	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens</li><li>• Kennenlernen von Anwendungen</li><li>• Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse</li><li>• Kennenlernen eines klassischen Gebietes der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren</li><li>• Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen</li> <li>• Beherrschen der grundlegenden Strukturen in zentralen Bereichen der analytischen Geometrie</li><li>• Beherrschen von grundlegenden mathematischen Techniken der Geometrie</li><li>• Erwerb von Kenntnissen in schulbezogener Geometrie</li><li>• Erlernen von Fähigkeiten zur strukturellen Einordnung verschiedener Bereiche der analytischen Geometrie</li><li>• Kennenlernen von vertiefenden Themen aus der reellen analytischen Geometrie</li><li>• Beherrschen grundlegender Begriffe in der projektiven Geometrie und Kennenlernen ihrer Bedeutung für Geometrie und Anwendungen</li><li>• Beherrschen und Vertiefung weiterführender Begriffe und Methoden der Linearen Algebra im geometrischen Kontext</li></ul>	
<b>Modulinhalte</b>	Wiederholungen und Erweiterungen zur linearen Algebra in geometrischer Perspektive, affine Räume und die Lösung einfacher geometrischer Aufgaben, affine Abbildungen und ihre Auswirkungen, nicht-lineare geometrische Objekte; Euklidische Räume und Euklidische Geometrie, Bewegungen; Strukturelle Einordnung verschiedener Bereiche der analytischen Geometrie und geometrische Invarianten; ausgewählte Themen aus der reellen analytischen Geometrie, Konvexität, Polytope, Dreiecksgeometrie; Anfänge einer projektiven Geometrie und ihre Bedeutung für Geometrie und Anwendung.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	A. Beutelspacher, U. Rosenbaum: Projektive Geometrie, Vieweg 2004 G. Fischer: Analytische Geometrie, Vieweg 2001 G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg 2010 G. Fischer: Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Vieweg 2017 M. Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer 1997 H. Schaal, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Band I-III, Vieweg, 1996	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	AM (Aufbaumodul / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	nach Ende der Vorlesungszeit	In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt.  1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündl. Prüfung



---

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform (max. 30 Min.) oder Fachpraktische Übung	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		3			42
Übung		1			14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>					<b>56 h</b>

# Abschlussmodul

## bam - Bachelorarbeitsmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Bachelorarbeitsmodul	
<b>Modulkürzel</b>	bam	
<b>Kreditpunkte</b>	15.0 KP	
<b>Workload</b>	450 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Abschlussmodul</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Chernov, Alexey (Modulverantwortung)</p> <p>Christiansen, Marcus (Modulverantwortung)</p> <p>Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Heß, Florian (Modulverantwortung)</p> <p>May, Angelika (Modulverantwortung)</p> <p>Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)</p> <p>Ruckdeschel, Peter (Modulverantwortung)</p> <p>Schöpfer, Frank (Modulverantwortung)</p> <p>Stein, Andreas (Modulverantwortung)</p> <p>Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</p> <p>Vertman, Boris (Modulverantwortung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Besuch einer vertiefenden Veranstaltung in dem Bereich, in dem die Bachelor-Arbeit geschrieben werden soll.	
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden sollen selbständig eine mathematische Untersuchung durchführen und die Ergebnisse adäquat darstellen. Sie lernen dadurch, einen mathematischen Gegenstand oder eine mathematische Fragestellung eigenständig zu durchdringen, angemessenen mathematische Methoden einzusetzen sowie über die Probleme einer verständlichen und überzeugenden Darstellung zu reflektieren.	
<b>Modulinhalte</b>	Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit, Einarbeitung in den Kontext des zu behandelnden Problems	
<b>Literaturempfehlungen</b>	variiert in Abhängigkeit von den Themenbereichen	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	Seminar + Selbstlernphase während der Anfertigung der Bachelorarbeit	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Für die Anfertigung der Arbeit in der Regel 4 Monate ab Ausgabe des Themas	Bachelorarbeit, Seminarvortrag
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>		
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

