

Fakultät für Mathematik

# **Modulhandbuch**

für das Studienfach Mathematik  
im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Gymnasien/Gesamtschulen

(Stand: 23. Mai 2019)

## Inhaltsverzeichnis

<b>MPR   MATHEMATISCHE PROPÄDEUTIK</b>	<b>3</b>
MATHEMATISCHE DENK- UND ARBEITSWEISEN	5
ANALYTISCHE GEOMETRIE IN VEKTORIELLER DARSTELLUNG	7
<b>LAL   LINEARE ALGEBRA</b>	<b>9</b>
LINEARE ALGEBRA I	11
LINEARE ALGEBRA II	13
<b>ANA   ANALYSIS</b>	<b>15</b>
ANALYSIS I	17
ANALYSIS II	19
<b>DAU   DIDAKTISCHE ANALYSE AUSGEWÄHLTER UNTERRICHTSTHEMEN</b>	<b>21</b>
DIDAKTISCHE ANALYSE AUSGEWÄHLTER UNTERRICHTSTHEMEN DER SEKUNDARSTUFE I	23
DIDAKTISCHE ANALYSE AUSGEWÄHLTER UNTERRICHTSTHEMEN DER SEKUNDARSTUFE II	26
<b>STO   STOCHASTIK</b>	<b>28</b>
STOCHASTIK FÜR LEHRAMTSSTUDIERENDE	30
<b>BFP   BERUFSFELDPRAKTIKUM</b>	<b>32</b>
BEGLEITVERANSTALTUNG: FACHBEZOGENE KOMMUNIKATIONSPROZESSE	34
<b>DFM   DIAGNOSE UND FÖRDERUNG IM MATHEMATIKUNTERRICHT</b>	<b>35</b>
LERN- UND KOGNITIONSPSYCHOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES MATHEMATIKUNTERRICHTS	37
HANDLUNGSLEITENDE DIAGNOSE IM MATHEMATIKUNTERRICHT	38
<b>BSM   BACHELOR-SEMINAR MATHEMATIK</b>	<b>40</b>
BACHELOR-SEMINAR MATHEMATIK	42
<b>BA   BACHELORARBEIT</b>	<b>44</b>

## MODULFORMULAR

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b><i>Mathematische Propädeutik</i></b>	MPR_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1 und 2	2 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Sicheres Abiturwissen Mathematik

### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Mathematische Denk- und Arbeitsweisen	P	2	60 h
II	Analytische Geometrie in vektorieller Darstellung	P	4	120 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			<b>6</b>	<b>180 h</b>

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen grundlegende Konzepte zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge (Menge, Relation, Abbildung) und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen und in der Linearen Algebra I);</li> <li>kennen symbolische Darstellungsmittel der Mathematik und verwenden diese bereichsspezifisch;</li> <li>kennen Grundformen der Aussagenlogik und des formalen Schließens und verwenden diese zum Formulieren und Deduzieren mathematischer Aussagen;</li> <li>kennen grundlegende mathematische Beweistechniken (direkter Beweis, indirekter Beweis, Beweis durch vollständige Induktion, Widerlegen durch Gegenbeispiele) und wenden diese bereichsspezifisch an;</li> <li>kennen Beispiele für mathematische Algorithmen, führen diese durch und erläutern ihre Funktionsweise;</li> <li>kennen grundlegende Gestaltungsmittel für mathematische Theorien (Definition, Axiom, Satz, Beweis, Beispiele und Gegenbeispiele) und erläutern deren Bedeutung und Verwendung allgemein und an Beispielen;</li> </ul>

- kennen mathematische Konzepte für den Umgang mit Unendlichkeit (Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit, Konvergenz), erläutern diese allgemein und an Beispielen und führen entsprechende Beweise;
- verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für die klassischen Lernbereiche „Arithmetik“ und „Analytische Geometrie“ der Mittel- und Oberstufenmathematik.

davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit zum Argumentieren mit Anschaulichkeit und Strenge, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

**Modulabschlussprüfung:** Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls am Ende des zweiten Semesters.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

6/68

## LEHRVERANSTALTUNGSFORMULAR

Modulname	Modulcode	
<b>Mathematische Propädeutik</b>	MPR_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Mathematische Denk- und Arbeitsweisen</b>	MPR_MatArb_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Lehrende/r
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	die Dozenten der Fakultät für Mathematik

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	jedes Wintersemester	deutsch	250

SWS	Präsenzstudium <sup>1</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2 (V/Ü)	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung mit integrierter Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen grundlegende Konzepte zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge (Menge, Relation, Abbildung) und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen und in der Linearen Algebra I);</li> <li>kennen symbolische Darstellungsmittel der Mathematik und verwenden diese bereichsspezifisch;</li> <li>kennen Grundformen der Aussagenlogik und des formalen Schließens und verwenden diese zum Formulieren und Deduzieren mathematischer Aussagen;</li> <li>kennen grundlegende mathematische Beweistechniken (direkter Beweis, indirekter Beweis, Beweis durch vollständige Induktion, Widerlegen durch Gegenbeispiele) und wenden diese bereichsspezifisch an;</li> <li>kennen Beispiele für mathematische Algorithmen, führen diese durch und erläutern ihre Funktionsweise;</li> <li>kennen grundlegende Gestaltungsmittel für mathematische Theorien (Definition, Axiom, Satz, Beweis, Beispiele und Gegenbeispiele) und erläutern deren Bedeutung und Verwendung allgemein und an Beispielen;</li> </ul>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen mathematische Konzepte für den Umgang mit Unendlichkeit (Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit, Konvergenz), erläutern diese allgemein und an Beispielen und führen entsprechende Beweise.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Peano-Axiome für <math>\mathbb{N}</math>, Induktion, Rechnen in <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math>, <math>\mathbb{R}</math> und <math>\mathbb{C}</math>.</li> <li>Euklidischer Algorithmus, Rechnen mit Kongruenzen</li> <li>Umgang mit Unendlichkeit, Abzählbarkeit und Konvergenz</li> </ul> <p>Die weiteren Inhalte der Vorlesung sollen mit dem Lineare Algebra-I-Dozenten abgesprochen werden, um typische Fehler und Fehlermuster aufzuarbeiten. Weitere mögliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elementare Kombinatorik</li> </ul>
<b>Prüfungsleistung</b>
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls am Ende des zweiten Semesters.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
<b>Literatur</b>
Schichl, H., Steinbauer, R.: Einführung in das mathematische Arbeiten. Springer, Heidelberg, 2009
<b>weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## Analytische Geometrie in vektorieller Darstellung

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Mathematische Propädeutik</b>	MPR_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Analytische Geometrie in vektorieller Darstellung</b>	MPR_AnaGeo_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	jedes Sommersemester	deutsch	225

SWS	Präsenzstudium <sup>2</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
4 (V2 + Ü2)	60 h	60 h	120 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse im Bereich der affinen, Euklidischen und projektiven Geometrie und dadurch über eine fachwissenschaftliche Grundlage für die klassischen Lernbereiche „Geometrie“ und „Analytische Geometrie“ der Mittel- und Oberstufenmathematik;</li> <li>• beherrschen grundlegende Techniken sowie klassische Begriffe und Konstruktionen aus der Geometrie;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen aus der Geometrie.</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• affine, euklidische und projektive Geometrie</li> <li>• Euklidische Transformationen</li> <li>• Quadriken</li> </ul>
Prüfungsleistung
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls am Ende des zweiten Semesters.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
Literatur
Filler, A.: Elementare Lineare Algebra. Heidelberg: Spektrum 2011

<sup>2</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## MODULFORMULAR

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Lineare Algebra</b>	LAL_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik, Bachelor-Studiengang Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1 und 2	2 Semester	P	18

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Sicheres Abiturwissen Mathematik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Lineare Algebra I	P	6	270 h
II	Lineare Algebra II	P	6	270 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			12	540 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls</b>
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra und analytische Geometrie“ der Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über algebraisch-strukturelles und geometrisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;</li> <li>• beschreiben und erläutern grundlegende algebraische und geometrische Strukturbegriffe verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der elementaren Analytischen Geometrie und der Vektorraumtheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beherrschen grundlegende Techniken der Linearen Algebra und affinen, euklidischen und projektiven Geometrie;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra u. Geometrie;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>

davon Schlüsselqualifikationen
formales Argumentieren, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.
Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
18/68

# Lineare Algebra I

→ Inhaltsverzeichnis

## Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Lineare Algebra</b>	LAL_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Lineare Algebra I</b>	LAL_LinA1_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	jährlich	deutsch	Vorlesung: 175 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>3</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra“ der Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über algebraisch-strukturelles Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;</li> <li>• beschreiben und erläutern grundlegende algebraische Strukturbegriffe (Gruppen, Ringe, Körper) verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der Linearen Algebra verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beherrschen grundlegende Techniken des Umgang mit Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen und führen diese durch;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare analytische Geometrie;</li> <li>• Gruppen, Ringe, Körper;</li> <li>• Lösungen linearer Gleichungssysteme;</li> <li>• Matrizenrechnung, Determinanten;</li> </ul>

<sup>3</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Vektorräume, lineare Abbildungen, euklidische Vektorräume.

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

#### Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Zur Veranstaltung „Lineare Algebra I“ wird eine Klausur geschrieben. Die Note fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

#### Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## Lineare Algebra II

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Lineare Algebra</b>	LAL_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Lineare Algebra II</b>	LAL_LinA2_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	jährlich	deutsch	Vorlesung: 175 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>4</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra und analytische Geometrie“ der Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über algebraisch-strukturelles und geometrisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;</li> <li>• beschreiben und erläutern grundlegende algebraische und geometrische Strukturbegriffe verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der elementaren Analytischen Geometrie und der Vektorraumtheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• beherrschen grundlegende Techniken der Linearen Algebra und affinen, euklidischen und projektiven Geometrie;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra und Geometrie;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Euklidische und unitäre Vektorräume</li> </ul>

<sup>4</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Quadratische Formen und Quadriken
- Affine und projektive Räume

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

#### Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Zur Veranstaltung „Lineare Algebra II“ wird eine Klausur geschrieben. Die Note fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

#### Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

MODULFORMULAR

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Analysis</b>	ANA_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik, Bachelor-Studiengang Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	18

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Erfolgreicher Abschluss der Module MPR und LAL

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Analysis I	P	6	270 h
II	Analysis II	P	6	270 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			12	540 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls</b>
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über analytisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums sowie über Basiswissen für weiterführende Vertiefungen in analytischen Disziplinen und über mathematische Methoden, die eine physikalische Naturbeschreibung möglich machen;</li> <li>• beschreiben und erläutern die Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• wenden Definitionen und Sätze der Analysis an;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Analysis;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>

davon Schlüsselqualifikationen
formales Argumentieren, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt, disziplin- und fachübergreifendes Denken
Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
18/68

## Analysis I

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Analysis</b>	ANA_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Analysis I</b>	ANA_Ana1_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	jährlich	deutsch	Vorlesung: 250 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>5</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über analytisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;</li> <li>• beschreiben und erläutern die Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• wenden Definitionen und Sätze der Analysis an;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Analysis;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>
Inhalte
<p>Inhalt der Vorlesungen Analysis I und II: (Die hier angegebene Reihenfolge ist nicht obligatorisch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reelle Zahlen, Zahlenfolgen, Zahlenreihen;</li> <li>• topologische Grundlagen, stetige Funktionen;</li> <li>• spezielle Funktionen: Wurzel, log, exp, sin, cos, arcsin, ...</li> <li>• differenzierbare Funktionen einer reellen Veränderlichen, Taylor-Formel;</li> </ul>

<sup>5</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Riemann-Integral für Funktionen einer reellen Variablen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung.

Die Übungen zur Analysis I finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesungen wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

#### Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

#### Literatur

- Barner, Flohr: Analysis I/II, de Gruyter
- Bröcker: Analysis I/II, BI Wissenschaftsverlag
- Forster: Analysis I/II, Springer
- Heuser: Analysis I/II, Teubner
- Hildebrandt: Analysis I/II, Springer
- Königsberger: Analysis I/II, Springer

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## Analysis II

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Analysis</b>	ANA_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Analysis II</b>	ANA_Ana2_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	jährlich	deutsch	Vorlesung: 225 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>6</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen, um den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik aus einer höheren Warte zu betrachten;</li> <li>• verfügen über Basiswissen für weiterführende Vertiefungen in analytischen Disziplinen und über mathematische Methoden, die eine physikalische Naturbeschreibung möglich machen;</li> <li>• beschreiben und erläutern weiterführende Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• wenden Definitionen und Sätze der höheren Analysis an;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der höheren Analysis;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionenfolgen/-reihen; eventuell elementare Fourier-Analyse;</li> <li>• differenzierbare Abbildungen zwischen <math>\mathbb{R}^n</math> und <math>\mathbb{R}^m</math>; Gradient, Kettenregel;</li> <li>• weitere topologische Grundlagen des <math>\mathbb{R}^n</math>;</li> <li>• Satz von Taylor, Maxima und Minima (auch mit Nebenbedingungen), Hesse-Matrix, inverse Funktionen, implizite Funktionen;</li> <li>• Analysis in metrischen und Banach-Räumen.</li> </ul>

<sup>6</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Die Übungen zur Analysis II finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesungen wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.
<b>Prüfungsleistung</b>
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barner, Flohr: Analysis I/II, de Gruyter</li> <li>• Bröcker: Analysis I/II, BI Wissenschaftsverlag</li> <li>• Forster: Analysis I/II, Springer</li> <li>• Heuser: Analysis I/II, Teubner</li> <li>• Hildebrandt: Analysis I/II, Springer</li> <li>• Königsberger: Analysis I/II, Springer</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

# DAU | Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen

→ Inhaltsverzeichnis

## MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
<b><i>Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen</i></b>	DAU_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
der/die zuständige ProfessorIn für Didaktik der Mathematik	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	sichere Beherrschung der jeweils benötigten fachlichen Voraussetzungen.

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe I	P	3	90 h
II	Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe II	P	3	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden können ein Stoffgebiet des Mathematikunterrichts nach fachlichen, wissenschaftshistorischen, bildungstheoretischen, erkenntnistheoretischen, lern- und kognitionspsychologischen sowie unterrichtsmethodischen Aspekten analysieren und reflektieren und Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Computereinsatzes beurteilen. Sie kennen zugehörige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.
davon Schlüsselqualifikationen
Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt, Medienkompetenz.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
<p><b>Modulabschlussprüfung:</b> mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
6/68

## Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe I

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen</b>	DAU_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscod	
<b>Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe I</b>	DAU_SekI_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	jährlich	deutsch	Vorlesung: 150 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>7</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen, welche geistigen Techniken mathematischer Wissensbildung (Abstraktion, gedankliches Ordnen und Strukturieren, Formalisieren) zum Verständnis erforderlich sind;</li> <li>• analysiere ein Stoffgebiet des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe I nach bildungstheoretischen Aspekten;</li> <li>• kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen;</li> <li>• erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit;</li> <li>• kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen;</li> <li>• reflektieren und beurteilen Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Computereinsatzes (z. B. Tabellenkalkulation);</li> <li>• kennen zugehörige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.</li> </ul>

Inhalte
Es wird einer der folgenden vier Themenkomplexe mit den angegebenen Inhalten behandelt:

<sup>7</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

#### Aufbau des Zahlensystems im Mathematikunterricht:

Behandelt werden die natürlichen, rationalen und reellen Zahlen aus wissenstheoretischer und fachdidaktischer Perspektive. Insbesondere geht es darum, die zugehörigen Stufen der Zahlbegriffsentwicklung und damit verbundene spezifische Lernhürden zu beschreiben, entsprechende didaktische Leitlinien auszuweisen und unterrichtsmethodische Anregungen zu geben.

#### Didaktik der Algebra und Funktionenlehre:

- Was ist und was soll die algebraische Formelsprache?
- Die algebraische Formelsprache im Unterricht;
- Funktionale Zusammenhänge und Funktionen;
- Elementare Funktionen im Unterricht.

#### Figuren und Abbildungen im Geometrieunterricht:

Behandelt werden Themen für den Geometrieunterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 10, die der Figurenlehre und den Themen Kongruenz und Ähnlichkeit mit den zugehörigen geometrischen Abbildungen zuzuordnen sind.

Es geht darum, exemplarisch die stufengemäße Art der mathematischen Wissensbildung und deren Entwicklung während der betreffenden Schuljahre zu beschreiben, entsprechende didaktische Leitlinien auszuweisen und unterrichtsmethodische Anregungen zu geben. Dabei wird auch der Einsatz von Dynamischer Geometriesoftware berücksichtigt.

#### Maße und Funktionen im Geometrieunterricht:

Behandelt werden Themen für den Geometrieunterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 10, die der Inhaltslehre und der Winkelmessung zuzuordnen sind, die also das Messen geometrischer Größen (Längen, Flächeninhalte, Volumina, Winkelmaße) zum Gegenstand haben.

Es geht darum, exemplarisch die stufengemäße Art der mathematischen Wissensbildung und deren Entwicklung während der betreffenden Schuljahre zu beschreiben, entsprechende didaktische Leitlinien auszuweisen und methodische Anregungen zu geben. Dabei wird auch der Einsatz von Dynamischer Geometriesoftware berücksichtigt.

Dieser Kanon von Themenkomplexen kann ggf. noch ergänzt werden.

#### Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

#### Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung; ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der

mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe II

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen</b>	DAU_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen der Sekundarstufe II</b>	DAU_SekII_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	jährlich	deutsch	Vorlesung: 140 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>8</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen, welche geistigen Techniken mathematischer Wissensbildung (Abstraktion, gedankliches Ordnen und Strukturieren, Formalisieren, Umgang mit infinitesimalen Methoden) zum Verständnis erforderlich sind;</li> <li>• analysieren ein Stoffgebiet des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe II nach bildungstheoretischen Aspekten;</li> <li>• kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen;</li> <li>• erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit;</li> <li>• kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen;</li> <li>• reflektieren und beurteilen Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Computereinsatzes (z. B. Tabellenkalkulation, CAS);</li> <li>• kennen zugehörige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.</li> </ul>
Inhalte
Es wird einer der folgenden drei Themenkomplexe mit den angegebenen Inhalten behandelt:

<sup>8</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Didaktik der Analysis:

- Folgen;
- Begriff der Ableitung;
- Begriff des Integrals;
- Kurvendiskussion: Ja, aber wie?
- Extremwertprobleme.

Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie:

- Wovon handelt die Analytische Geometrie?
- Zugänge zum Vektorbegriff
- Affine Geometrie
- Metrische Geometrie
- Gleichungssysteme und Matrizen

Didaktik der Stochastik:

Behandelt werden Themen aus den Bereichen Wahrscheinlichkeitsrechnung, darstellende und beurteilende Statistik aus wissenschaftstheoretischer und fachdidaktischer Perspektive. Insbesondere geht es darum, exemplarisch die spezifische Art der mathematischen Wissensbildung auf unterschiedlichen Anforderungsstufen und zu beschreiben, entsprechende didaktische Leitlinien auszuweisen und unterrichtsmethodische Anregungen zu geben. Dabei wird auch der Einsatz einschlägiger Software berücksichtigt.

Dieser Kanon von Themenkomplexen kann ggf. noch ergänzt werden.

Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Zu jeder der beiden Veranstaltungen, die das Modul bilden, wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausuren ist Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Noten fließen nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung; ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
<b>Stochastik</b>	STO_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	P	9

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
der erfolgreiche Abschluss eines der Module „Lineare Algebra“ oder „ Analysis“	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Stochastik für Lehramtsstudierende	P	6	270
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	270

### Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls

Die Studierenden

- verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den Lernbereich „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ der Mittel- und Oberstufenmathematik;
- verfügen über stochastisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;
- beschreiben und erläutern Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und der beschreibenden Statistik verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;
- erfassen, dass und inwiefern die Stochastik Mittel zum rationalen Umgang mit zufallsbehafteten Phänomenen bereitstellt, und erläutern dieses Potential allgemein und an Beispielen;
- wenden Definitionen und Sätze der Stochastik in inner- und außermathematischen Kontexten an;
- finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Stochastik;
- stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.

davon Schlüsselqualifikationen
Formales Argumentieren, Gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, fachübergreifendes Denken, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.
Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
<b>Modulabschlussprüfung:</b> Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer am Ende des Semesters <b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
9/68

## Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Stochastik</b>	STO_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Stochastik für Lehramtsstudierende</b>	STO_STOL_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	jährlich	deutsch	Vorlesung: 150 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium <sup>9</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den Lernbereich „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ der Mittel- und Oberstufenmathematik;</li> <li>• verfügen über stochastisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;</li> <li>• beschreiben und erläutern Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und der beschreibenden und beurteilenden Statistik verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;</li> <li>• erfassen, dass und inwiefern die Stochastik Mittel zum rationalen Umgang mit zufallsbehafteten Phänomenen bereitstellt, und erläutern dieses Potential allgemein und an Beispielen;</li> <li>• wenden Definitionen und Sätze der Stochastik in inner- und außermathematischen Kontexten an;</li> <li>• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Stochastik;</li> <li>• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.</li> </ul>
Inhalte
<p><b>Wahrscheinlichkeitstheorie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume;</li> <li>• Laplace-Experimente;</li> </ul>

<sup>9</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Kombinatorik, Stirling'sche Formel;
- bedingte Wahrscheinlichkeiten, totale Wahrscheinlichkeit, Formel von Bayes;
- diskrete Zufallsgrößen und ihre Verteilungen;
- stetige Verteilungen anhand von Beispielen (Gleichverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung);
- Erwartungswert und Varianz, Kovarianz und Korrelation;
- Tschbyscheff'sche Ungleichung;
- unabhängig verteilte Zufallsgrößen;
- schwaches Gesetz der großen Zahlen;
- zentraler Grenzwertsatz.

#### **Beurteilende Statistik**

- einfache Hypothesentests anhand von Beispielen;
- allgemeine Definition eines Tests;
- Schätzung von Parametern bei binomialverteilten Zufallsgrößen.

#### **Beschreibende Statistik**

- Lagemaße (arithmetisches Mittel, Median, Quantile);
- Streumaße (Standardabweichung, MAD (Median Absolute Deviation)), Boxplot;
- Korrelation, lineare Regression.

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

#### Prüfungsleistung

**Modulabschlussprüfung:** Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer am Ende des Semesters

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

#### Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

## MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	BFP_BA_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
der/die zuständige ProfessorIn für Didaktik der Mathematik	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Abschluss des Moduls „Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen“

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Begleitveranstaltung: Fachbezogene Kommunikationsprozesse	WP	2	90 h
II	Praxisphase	WP		90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen bildungsorientierten Einrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie organisieren das Praktikum selbstständig.</li> <li>• Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.</li> <li>• Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln.</li> <li>• Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstmanagement, Organisationsfähigkeit, Vermittlungskompetenzen, Selbsteinschätzung
Prüfungsleistungen im Modul
Keine

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul ist unbenotet.

## Begleitveranstaltung: Fachbezogene Kommunikationsprozesse

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	BFP_BA_M_GyGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
Fachbezogene Kommunikationsprozesse	BFP_FachKP_BA_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	WP

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	jährlich	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>10</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen Grundzüge einer Interaktionstheorie des fachbezogenen Lehrens, Lernens und Kommunizierens. Sie wenden diese Kenntnisse an, indem sie vorhandene und selbst erstellte Transkripte von Unterrichtsszenen und anderen fachbezogenen Kommunikationssituationen methodisch kontrolliert analysieren.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Arbeitsweisen der interpretativen Unterrichtsforschung</li> <li>• Verfahren der Argumentationsanalyse</li> </ul>
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999): Grundlagen und Beispiele interpretativer Unterrichtsforschung. Opladen: Leske & Budrich
weitere Informationen zur Veranstaltung
Als <b>Studienleistung</b> ist ein Vortrag oder ein Referat von 20 bis 30 Minuten Dauer zu halten und eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6 bis 8 Seiten zu erstellen.

<sup>10</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

# DFM | Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht

→ Inhaltsverzeichnis

## MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
<b>Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht</b>	DFM_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
der/die zuständige ProfessorIn für Didaktik der Mathematik	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5 und 6	2 Semester	P	7, davon 5 zu inklusionsorientierten Fragestellungen (2 VO + 3 SE)

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
für die Modulteilprüfung „Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar“: der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen“	Berufsfeldpraktikum

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts	P	3	90 h
II	Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht	P	2	120 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5	210 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen Möglichkeiten, <ul style="list-style-type: none"> <li>durch kognitionspsychologische Analysen Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden sowie Denkstrategien und Denkstile aufzudecken;</li> <li>zu erkennen, welche gedankliche Substanz in dem steckt, was Lernende sagen und schreiben;</li> <li>für solche individuellen Artikulationen Würdigung, Anerkennung und Hilfestellung zu finden und die Lernfortschritte zu bewerten,</li> <li>auf diese Weise professionell mit der Heterogenität von Lerngruppen umzugehen.</li> </ul>

davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; Sensibilität für Lernende; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift.

Prüfungsleistungen im Modul

**Modulabschlussprüfung:** Klausur zur Vorlesung von 90 bis 120 Minuten am Ende des Semesters (Notengewicht 3/7) und Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar im Umfang von fünf bis zehn Seiten pro Person (Notengewicht 4/7)

**Prüfungsvorleistung/Studienleistung:** Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

7/68

# Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts

→ Inhaltsverzeichnis

## Lehrveranstaltungsformular

<b>Modulname</b>	<b>Modulcode</b>	
<i>Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht</i>	DFM_Ba_M_GyGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	<b>Veranstaltungscode</b>	
Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts	DFM_LKG_Ba_M_GyGe	
<b>Lehrende/r</b>	<b>Lehreinheit</b>	<b>Belegungstyp</b>
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

<b>vorgesehenes Studiensemester</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>	<b>Sprache</b>	<b>Gruppengröße</b>
5	jährlich	deutsch	Vorlesung: 140 Übung: max. 20

<b>SWS</b>	<b>Präsenzstudium<sup>11</sup></b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload in Summe</b>
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung mit Übung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen erkenntnistheoretische Grundlagen zur Analyse mathematischer Denkprozesse und können diese anwenden;</li> <li>kennen lernpsychologische Befunde zur mathematischen Denkentwicklung und können diese zur Beurteilung von Schülereigenproduktionen einsetzen;</li> <li>kennen Möglichkeiten, besondere Begabungen und Leistungsschwächen von Schülerinnen und Schülern einzuschätzen;</li> <li>kennen professionell entwickelte diagnostische Hilfsmittel und Förderkonzepte.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Denkhandlungen</li> <li>Mathematische Denkentwicklung</li> <li>Die Vielfalt der individuellen Lernwege im Mathematikunterricht</li> <li>Besondere Dispositionen: Rechenschwäche vs. Hochbegabung</li> <li>Diagnostische Tests</li> <li>Förderkonzepte</li> </ul>

<sup>11</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

## Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht

→ Inhaltsverzeichnis

### Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht</b>	DFM_Ba_M_GyGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht	DFM_DiaF_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	jährlich	deutsch	20

SWS	Präsenzstudium <sup>12</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen Möglichkeiten, <ul style="list-style-type: none"> <li>durch kognitionspsychologische Analysen Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden sowie Denkstrategien und Denkstile aufzudecken;</li> <li>zu erkennen, welche gedankliche Substanz in dem steckt, was Lernende sagen und schreiben;</li> <li>für solche individuellen Artikulationen Würdigung, Anerkennung und Hilfestellung zu finden und die Lernfortschritte zu bewerten.</li> </ul>
Inhalte
exemplarische Fallstudien aus verschiedenen Schulstufen und zu verschiedenen Unterrichtsthemen
Prüfungsleistung
<b>Modulabschlussprüfung:</b> Klausur zur Vorlesung von 90 bis 120 Minuten am Ende des Semesters (Notengewicht 3/7) und Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar im Umfang von fünf bis zehn Seiten pro Person (Notengewicht 4/7) <b>Prüfungsvorleistung/Studienleistung:</b> Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.
Literatur
Fritz, A. & Schmidt, S. (Hrsg.) (2009): Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I.

<sup>12</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Beltz: Weinheim und Basel. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
weitere Informationen zur Veranstaltung

## MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
<b>Bachelor-Seminar Mathematik</b>	BSM_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	4

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
der erfolgreiche Abschluss der beiden Module „Lineare Algebra“ und „Analysis“	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Bachelor-Seminar Mathematik	WP	2	120 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			<b>2</b>	<b>120 h</b>

### Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls

Die Studierenden

- erarbeiten selbstständig ein elementares mathematisches Thema und stellen dieses in einem Vortrag dar;
- erwerben dabei exemplarisch Kompetenzen wie
  - sachliches Strukturieren und Akzentuieren,
  - Anpassung an das Niveau der Adressaten,
  - Einhalten eines zeitlichen Rahmens;
- unterstützen ggf. die Strukturierung durch eine kurze schriftliche Ausarbeitung.

davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz, adressatenbezogene rhetorische Fähigkeiten

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

**Modulprüfungsleistung:** Seminarvortrag von 60 bis 90 Minuten Dauer und/oder zugehörige

Ausarbeitung
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
4/68

## Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<b>Bachelor-Seminar Mathematik</b>	BSM_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Bachelor-Seminar Mathematik</b>	BSM_BaSemM_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Dozenten der Fakultät für Mathematik	Mathematik	WP

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	jährlich	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>13</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten selbstständig ein elementares mathematisches Thema und stellen dieses in einem Vortrag dar;</li> <li>• erwerben dabei exemplarisch Kompetenzen wie <ul style="list-style-type: none"> <li>– sachliches Strukturieren und Akzentuieren,</li> <li>– Anpassung an das Niveau der Adressaten,</li> <li>– Einhalten eines zeitlichen Rahmens;</li> </ul> </li> <li>• unterstützen ggf. die Strukturierung durch eine kurze schriftliche Ausarbeitung.</li> </ul>
Inhalte
<p>Rechtzeitig vor Beginn eines jeden Semesters wird von den Lehrenden der Mathematik eine Liste mit möglichen Themen zu Seminaren bekannt gegeben.</p> <p>Die Inhalte der Seminare können stark variieren. Sie orientieren sich an den von den Studierenden in den Modulen „Grundlagen der Analysis“, „Lineare Algebra“ und „Stochastik“ erworbenen Fähigkeiten und Kenntnissen und geben eine elementare Einführung in ein Gebiet der Mathematik, das an diese Module anknüpft.</p>
Prüfungsleistung
<b>Modulprüfungsleistung:</b> Seminarvortrag von 60 bis 90 Minuten Dauer und/oder zugehörige Ausarbeitung

<sup>13</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur
Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
weitere Informationen zur Veranstaltung

## BACHELORARBEIT

Modulname	Modulcode
<b>Bachelorarbeit</b>	BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
StudiendekanIn	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Bachelor of Science	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8 Cr

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Eignungs- und Orientierungspraktikums	

Nr.		Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von ca. 25 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen;</li> <li>• wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren;</li> <li>• können ihre bisher erworbenen methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden.</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> </ul>

Prüfungsleistungen im Modul
Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
---

8/180
-------