



**UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN**

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Mathematik an der Universität Paderborn**

**Universität Paderborn**

**Paderborn, 2011**

**urn:nbn:de:hbz:466:1-18334**

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM. Uni. Pb.)

Nr. 104 / 11 vom 28. September 2011

**Besondere Bestimmungen  
der Prüfungsordnung  
für den Bachelorstudiengang  
Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen  
mit dem Unterrichtsfach Mathematik  
an der Universität Paderborn**

**Vom 28. September 2011**



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*

Besondere Bestimmungen  
der Prüfungsordnung  
für den Bachelorstudiengang  
Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen  
mit dem Unterrichtsfach Mathematik  
an der Universität Paderborn

Vom 28. September 2011

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zum Aufbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen (Gesundheitsfachhochschulgesetz) vom 08. Oktober 2009 (GV.NRW. S. 516), hat die Universität Paderborn die folgende Ordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen .....	3
§ 35	Studienbeginn .....	3
§ 36	Studienumfang .....	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen .....	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxisphasen .....	5
§ 40	Profilbildung.....	6
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Bachelorprüfung.....	6
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung .....	6
§ 43	Bachelorarbeit .....	7
§ 44	Bildung der Fachnote .....	7
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Inkrafttreten und Veröffentlichung .....	8
Anhang		
Studienverlaufsplan		
Modulbeschreibungen		

## **Teil I**

### **Allgemeines**

#### **§ 34**

#### **Zugangs- und Studienvoraussetzungen**

Über die in § 4 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

#### **§ 35**

#### **Studienbeginn**

Studienbeginn ist in der Regel das Wintersemester.

#### **§ 36**

#### **Studienumfang**

Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Mathematik umfasst 60 Leistungspunkte (LP), davon sind 21 LP fachdidaktische Studien nachzuweisen.

#### **§ 37**

#### **Erwerb von Kompetenzen**

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien des Unterrichtsfaches Mathematik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: Sie
  - verfügen über einen ersten Zugang zu grundlegenden Fragestellungen der Mathematik und entwickeln zur Beschreibung mathematischer Sachverhalte eine angemessene Ausdrucksfähigkeit (mündlich und schriftlich),
  - besitzen ein solides und strukturiertes Fachwissen in den Bereichen Geometrie, Arithmetik, Funktionen einschließlich Elementen der Analysis, Stochastik sowie Modellieren und Anwendungen,
  - erschließen sich aufgrund ihres Einblicks in Modellieren und Anwendungen weiteres Fachwissen und arbeiten fächerverbindend,
  - sind mit Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Mathematik vertraut und in der Lage, diese Methoden in zentralen Bereichen inner- und außerhalb der Mathematik anzuwenden.
- (2) In den fachdidaktischen Studien des Unterrichtsfaches Mathematik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: Sie
  - analysieren ausgewählte fachwissenschaftliche Inhalte auf ihre Bildungswirksamkeit hin und unter didaktischen Aspekten (z.B. verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen, fundamentale Ideen),
  - können Ziele mathematischer Lernprozesse formulieren und begründen,
  - kennen Methoden zur Diagnose mathematischer Lernprozesse und für die Arbeit mit heterogenen Lerngruppen,
  - kennen und nutzen Konzeptionen und Prinzipien von Mathematiklernen sowie Planungs- und Gestaltungsmittel (u.a. Entdeckendes Lernen und Problemlösen; produktives und problemorientiertes Üben; Mathematik für die Umwelterschließung; Zusammenhang von Sach- und Aufgabenanalyse).

### § 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 60 LP, davon 21 LP fachdidaktische Studien, ist modularisiert und umfasst 7 Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

<b>Basismodul</b>		<b>„Ba1: Einführung in die Kultur der Mathematik“</b>	LP: 6
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload</b>
1. Sem.	Einführung in die Kultur der Mathematik	P	180 h
<b>Basismodul</b>		<b>„Ba2: Geometrie und ihre Didaktik“</b>	LP: 12
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload</b>
1./2. Sem.	- Elemente der Geometrie	P	180 h
	- Didaktik der Geometrie in Klasse 7-10	P	180 h
<b>Basismodul</b>		<b>„Ba3: Arithmetik und ihre Didaktik“</b>	LP: 12
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload</b>
2./3. Sem.	- Elemente der Arithmetik	P	180 h
	- Didaktik der Arithmetik in Klasse 3-6	P	180 h
<b>Aufbaumodul</b>		<b>„Ba4: Funktionen und Elemente der Analysis“</b>	LP: 6
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload</b>
3. Sem.	Funktionen und Elemente der Analysis	P	180 h
<b>Aufbaumodul</b>		<b>„Ba5: Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“</b>	LP: 3
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload</b>
4. Sem.	Seminar oder andere Veranstaltung "Wahlpflicht Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)"	WP	90 h

<b>Aufbaumodul „Ba6: Stochastik und ihre Didaktik“</b>			LP: 15
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load</b>
4./5. Sem.	- Elemente der Stochastik	P	270 h
	- Didaktik der Stochastik	P	180 h
<b>Aufbaumodul „Ba7: Modellieren und Anwendungen“</b>			LP: 6
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load</b>
6. Sem.	Eine oder zwei Lehrveranstaltungen aus dem Katalog des mathematischen Instituts	WP	180 h

- (4) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsformen.

### § 39 Praxisphasen

- (1) Das Bachelorstudium umfasst gemäß § 7 Abs. 3 und § 11 Abs. 2 und Abs. 4 Allgemeine Bestimmungen ein mindestens vierwöchiges außerschulisches oder schulisches Berufsfeldpraktikum, das den Studierenden konkretere berufliche Perspektiven innerhalb oder außerhalb des Schuldienstes eröffnet.
- (2) Das Berufsfeldpraktikum kann nach Wahl der Studierenden im Unterrichtsfach Mathematik durchgeführt werden. Wenn es im Unterrichtsfach Mathematik als schulisches Praktikum durchgeführt wird, kann es dazu dienen,
  - dass die Studierenden Mathematikunterricht als Beobachterinnen und Beobachter, also nicht mehr als Schülerinnen und Schüler, noch nicht als Lehrerinnen und Lehrer, erleben,
  - dass die Studierenden ihre Fähigkeiten in der Beobachtung und Bewertung von Mathematikunterricht weiter entwickeln,
  - dass die Studierenden erste Lehrerfahrungen im Mathematikunterricht sammeln.

Als außerschulisches Praktikum kann es dazu dienen, mathemathikhaltige Situationen, implizite und explizite Lern- und Lehrsituationen zu beobachten und zu analysieren, Möglichkeiten und Grenzen außerschulischen mathematischen Lernens zu erfahren und eigene mathematische Lern- und Lehrerfahrungen zu sammeln und zu reflektieren.
- (3) Die Studierenden führen ein „Portfolio Praxiselemente“ und fertigen einen Praktikumsbericht an, in dem sie ihre Praxiserfahrungen reflektieren. Die Konkretisierung der Anforderungen an das Portfolio erfolgt durch die das Praktikum betreuende Lehrkraft.
- (4) Das Nähere zu den Praxisphasen wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

## § 40 Profilbildung

Das Fach Mathematik beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge des Faches können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

## Teil II Art und Umfang der Prüfungsleistungen

### § 41 Zulassung zur Bachelorprüfung

Im Unterrichtsfach Mathematik wird für die Teilnahme an Prüfungsleistungen zugelassen, wer über die in § 17 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus folgende Voraussetzungen erfüllt: In allen Modulen sind bis zu drei Studienleistungen pro Lehrveranstaltung zu erbringen. Studienleistungen werden in der Regel in folgender Form erbracht: Vortrag, Präsenz-/Übungsaufgaben, Kolloquium, Test, Projektbericht, Portfolio. Vom jeweiligen Lehrerenden bzw. Lehrbeauftragten wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben, welche Studienleistungen konkret zu erbringen sind.

### § 42 Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung

Im Unterrichtsfach Mathematik werden folgende Prüfungsleistungen erbracht und – außer beim Aufbaumodul „Ba5: Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“ – mit Noten bewertet. Die Noten gehen – gewichtet gemäß dem Leistungspunktesystem – in die Abschlussnote der Bachelorprüfung ein.

- **Basismodul „Ba1: Einführung in die Kultur der Mathematik“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung
- **Basismodul „Ba2: Geometrie und ihre Didaktik“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
- **Basismodul „Ba3: Arithmetik und ihre Didaktik“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
- **Aufbaumodul „Ba4: Funktionen und Elemente der Analysis“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung

- **Aufbaumodul „Ba5: Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“:**  
Unbenoteter Modulabschluss: Keine Klausur, sondern:
  - wenn Seminar: Kolloquium (30-60 min), Vortrag (45-90 min), oder Ausarbeitung (10-15 Seiten),
  - wenn andere Veranstaltung: Kolloquium (30-60 min) oder Portfolio nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung
- **Aufbaumodul „Ba6: Stochastik und ihre Didaktik“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
- **Aufbaumodul „Ba7: Modellieren und Anwendungen“:**  
Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung

### **§ 43 Bachelorarbeit**

Wird die Bachelorarbeit gemäß §§ 17 und 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Mathematik verfasst, so hat sie einen Umfang, der 12 LP entspricht. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein für das künftige Berufsfeld relevantes Thema bzw. Problem aus dem Unterrichtsfach Mathematik mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Die Bachelorarbeit kann wahlweise in der Fachwissenschaft oder in der Fachdidaktik verfasst werden. Sie soll einen Umfang von etwa 30-40 Seiten nicht überschreiten.

### **§ 44 Bildung der Fachnote**

Jedes Modul wird mit einer Note gemäß § 20 Allgemeine Bestimmungen bewertet.

Gemäß § 24 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen wird eine Gesamtnote für das Unterrichtsfach Mathematik gebildet. Sie ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten ohne das Modul „Ba5: Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“. Ausgenommen ist die Note der Bachelorarbeit, auch wenn diese im Unterrichtsfach Mathematik geschrieben wird. Für die Berechnung der Gesamtnote für das Unterrichtsfach gilt § 24 Abs. 2 entsprechend.



## Teil III Schlussbestimmungen

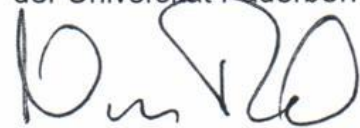
### § 45 Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Mathematik treten am 01. Oktober 2011 in Kraft.
- (2) Sie werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik 19. September 2011 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 08. September 2011 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 14. September 2011.

Paderborn, den 28. September 2011

Der Präsident  
der Universität Paderborn



Professor Dr. Nikolaus Risch

## Anhang

### Studienverlaufsplan

		LP/ Work- load	Fach	LP/ Work- load	Didaktik	LP/ Worklo- gesamt
1	WS	6/180	Ba1: V+Ü Einführung in die Kultur der Mathematik, 4 SWS			12/36
		6/180	Ba2: V+Ü Elemente der Geometrie, 4 SWS			
2	SS	6/180	Ba3: V+Ü Elemente der Arithmetik, 4 SWS	6/180	Ba2: V+Ü Didaktik der Geometrie 4 SWS	12/36
3	WS	6/180	Ba4: V+Ü Funktionen und Elemente der Analysis, 4 SWS	6/180	Ba3: V+Ü Didaktik der Arithmetik, 4 SWS	12/36
4	SS	9/270	Ba6: V+Ü Elemente der Stochastik, 6 SWS	3/90	Ba5: WP Seminar o. a. Veranstaltung „Mathematikdidaktik“, 2 SWS	12/36
5	WS			6/180	Ba6: V+Ü Didaktik der Stochastik, 4 SWS	6/180
6	SS	6/180	Ba7: V+Ü Modellieren und Anwendungen, 4 SWS			6/180
Σ Ba		39/1170		21/630		60/180

Beispiele für WP Modellieren und Anwendungen: Angewandte Statistik, Kryptografie, Finanzmathematik.

## Anhang

### Modulbeschreibungen

Basismodul „Ba1: Einführung in die Kultur der Mathematik“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba1	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Einführung in die Kultur der Mathematik (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verstehen Mathematik in ihren historischen und kulturellen Bezügen,</li> <li>▪ erläutern und reflektieren bei mathematischen Begriffsbildungen und Begründungen an ausgewählten Beispielen die Rolle von Alltagssprache, anschaulichen Darstellungsformen, Fachsprache und Formelsprache und stellen mathematische Sachverhalte in adäquater mündlicher und schriftlicher Form dar,</li> <li>▪ verstehen die Idee des Beweisens, insbesondere Prinzipien mathematischen Beweisens (z.B. Beweis durch Konstruktion, durch Widerspruch, durch vollständige Induktion) und ordnen das mathematische Beweisen in den Kontext anderer Begründungsformen (z.B. in Alltag, Natur- oder Kulturwissenschaften) ein,</li> <li>▪ überprüfen beim Vermuten und Beweisen mathematischer Aussagen fremde Argumente und bauen eigene Argumentationsketten auf,</li> <li>▪ erläutern das Prinzip des lokalen Ordnen und die Prinzipien des Aufbaus mathematischer Theorien (Axiome, Definitionen, Sätze) als Grundlagen mathematischen Tuns,</li> <li>▪ nehmen verschiedene Sichtweisen auf mathematisches Modellieren als Prozess zwischen realer Situation und mathematischem Modell ein,</li> <li>▪ modellieren inner- und außermathematische Situationen.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachlichen Kompetenzen beschrieben.				
4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Entfällt				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung				

9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistung erfolgreich absolviert ist.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.

Basismodul „Ba2: Geometrie und ihre Didaktik“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba2	360 h	12	1./2. Sem.	WS Fach, SS Didaktik	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Fachveranstaltung Elemente der Geometrie (V+Ü) b) Didaktik der Geometrie in Klasse 7-10 (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h 120 h
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ebenen und räumlichen Phänomenen und operieren damit materiell und mental,</li> <li>▪ beschreiben geometrische Abbildungen, insbesondere Kongruenzabbildungen, Ähnlichkeitsabbildungen und Projektionen, führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen,</li> <li>▪ erläutern und nutzen geometrische Vorstellungen (z.B. Auslegen, Ausschöpfen) zum Messen von Längen, Flächeninhalten, Rauminhalten und Winkeln und kennzeichnen das Invarianz- und Transformationsverhalten von Maßen bei Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen,</li> <li>▪ nutzen auch Software zur Darstellung ebener und räumlicher Gebilde, zur Exploration geometrischer Konstruktionen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung geometrischer Probleme.</li> </ul> <p><b>Fachdidaktische Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ haben tiefgründige Kenntnisse über die Entwicklung geometrischer Begriffe zur Orientierung und Darstellung von Objektbeziehungen und Mustern (u.a. geometrische Beschreibungen und Transformationen, Übersetzung von dreidimensionalen Ansichten in zweidimensionale Bilder und umgekehrt),</li> <li>▪ beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Geometrielerlerns verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen, typische Präkonzepte und Verstehenshürden, Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzung,</li> <li>▪ kennen wesentliche Elemente von Lernumgebungen für das Geometrielerlernen und nutzen diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten in heterogenen Gruppen,</li> <li>▪ bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne, Unterrichtsmedien (z.B. Schulbücher und Software) und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung.</li> </ul> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren Fachinhalte sowie pädagogische und didaktische Theorien und Ideologien kritisch,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische und mathematikdidaktische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachlichen Kompetenzen beschrieben.</p>				
4	<p><b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung</p>				

5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Entfällt
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung nach der Veranstaltung Didaktik der Geometrie: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistungen erfolgreich absolviert sind.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.

Basismodul „Ba3: Arithmetik und ihre Didaktik“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba3	360 h	12	2./3. Sem.	SS Fach, WS Didaktik	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Fachveranstaltung Elemente der Arithmetik (V+Ü) b) Didaktik der Arithmetik in Klasse 3-6 (incl. Diagnose und Förderung) (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h 120 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kennen Darstellungsformen für Zahlen (auch in ihrer historischen Entwicklung) und ermessen die kulturelle Leistung, die in der Entwicklung des Zahlbegriffs und des dezimalen Stellenwertsystems steckt,</li> <li>▪ verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für natürliche, gebrochene, ganze und rationale Zahlen mit ihrer jeweiligen Aspektvielfalt und beschreiben die Fortschritte im progressiven Aufbau des Zahlensystems (Permanenzprinzip als Leitidee),</li> <li>▪ kennen die Gesetze der Anordnung, der Grundrechenarten und der Potenzrechnung und können sie formal sicher handhaben,</li> <li>▪ kennen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre und nutzen sie zum Lösen von Problemen,</li> <li>▪ kennen und verwenden im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen und handhaben die elementar-algebraische Formelsprache,</li> <li>▪ nutzen auch Taschenrechner zum Erkunden arithmetischer Zusammenhänge und reflektieren über Fragen der Genauigkeit.</li> </ul> <b>Fachdidaktische Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ haben tiefgründige Kenntnisse zur Zahlbegriffsentwicklung (u.a. Zählen, Zahloperationen, Messen, Quantifizieren, Ordnen, Kodieren; Vergleichen, Anteile und Verhältnisse; Zahlen als Strukturen, Beziehungen und Muster),</li> <li>▪ beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Arithmetikunterrichts in Klasse 3-6 verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen, typische Präkonzepte und Verstehenshürden, Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen,</li> <li>▪ kennen wesentliche Elemente von Lernumgebungen im Arithmetikunterricht in Klasse 3-6 und nutzen diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten in heterogenen Gruppen,</li> <li>▪ bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne, Unterrichtsmedien (z.B. Schulbücher und Software) und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren Fachinhalte sowie pädagogische und didaktische Theorien und Ideologien kritisch,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische und mathematikdidaktische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachlichen Kompetenzen beschrieben.				

4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung
5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Entfällt
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung nach der Veranstaltung Didaktik der Arithmetik: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistungen erfolgreich absolviert sind.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.



Aufbaumodul „Ba4: Funktionen und Elemente der Analysis“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba4	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Funktionen und Elemente der Analysis (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verwenden Abbildungen als universelles Werkzeug (z.B. Kongruenzabbildungen, Permutationen, Folgen) und beschreiben sie mit Hilfe charakterisierender Eigenschaften (z.B. Bijektivität),</li> <li>▪ arbeiten mit Funktionen in verschiedenen Darstellungen (Tabelle, Graph, Term) und unter verschiedenen Aspekten (Einsetzungs-, Veränderungs- und Objektaspekt),</li> <li>▪ kennen Eigenschaften elementarer Funktionen (u.a. Polynom-, Exponential- und trigonometrische Funktionen) und nutzen sie zur Beschreibung realer Prozesse und innermathematischer Zusammenhänge,</li> <li>▪ nutzen auch Software zur Darstellung und Exploration funktionaler Zusammenhänge und untersuchen Eigenschaften von Funktionen mit analytischen Mitteln,</li> <li>▪ verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für reelle Zahlen, erläutern einen präformalen Grenzwertbegriff an tragenden Beispielen und beschreiben die Vollständigkeitseigenschaft der reellen Zahlen,</li> <li>▪ interpretieren den Begriff der Ableitung als lokale Änderungsrate und als Instrument der lokalen Linearisierung und setzen ihn in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>▪ beschreiben die Idee der Flächenmessung mittels infinitesimaler Ausschöpfung an Beispielen, interpretieren Integrieren als Flächenmessung, als Bilanzieren und als Mittelwertbildung und setzen es in Anwendungszusammenhängen ein,</li> <li>▪ kennen Zusammenhänge beim Differenzieren und Integrieren von Funktionen.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren Fachinhalte,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachlichen Kompetenzen beschrieben.				
4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Entfällt				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung				

9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistung erfolgreich absolviert ist.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.

Aufbaumodul „Ba5: Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba5	90 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar oder andere Veranstaltung „Wahlpflicht Mathematikdidaktik (incl. Orientierung in Richtung Bachelorarbeit)“			<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachdidaktische Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen, typische Präkonzepte und Verstehenshürden, Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen,</li> <li>▪ stellen Verbindungen her zwischen Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen,</li> <li>▪ bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne, Schul- und Textbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren pädagogische und didaktische Theorien und Ideologien kritisch,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematikdidaktische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachdidaktischen Kompetenzen beschrieben.				
4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Seminar; auch andere Veranstaltungsformen möglich				
5	<b>Gruppengröße</b> Seminar 25 TN, Übungsgruppe 30 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Entfällt				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Unbenoteter Modulabschluss: Keine Klausur, sondern - wenn Seminar: Kolloquium (30-60 min), Vortrag (45-90 min), Ausarbeitung (10-15 Seiten), ..., - wenn andere Veranstaltungsform: Kolloquium (30-60 min), Portfolio, ..., nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft zu Beginn der Lehrveranstaltung				
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn der Modulabschluss und die Studienleistungen erfolgreich absolviert sind.				
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.				

Aufbaumodul „Ba6: Stochastik und ihre Didaktik“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba6	450 h	15	4./5. Sem.	SS Fach, WS Didaktik	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Fachveranstaltung Elemente der Stochastik (V+Ü) b) Didaktik der Stochastik (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 180 h 120 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ planen statistische Erhebungen (Befragung, Beobachtung oder Experiment), führen sie durch und werten sie aus,</li> <li>▪ erfassen und ordnen Daten, erstellen grafische Darstellungen und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung, verwenden Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Streumaße, Korrelationen, Indexwerte) und interpretieren sie angemessen,</li> <li>▪ unterscheiden Wahrscheinlichkeitsaspekte (frequentistisch, axiomatisch usw.) und erläutern inhaltlich das Gesetz der großen Zahlen,</li> <li>▪ modellieren mehrstufige Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen, nutzen geeignete Darstellungen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel), rechnen und argumentieren mit Wahrscheinlichkeiten, bedingten Wahrscheinlichkeiten und stochastischer Unabhängigkeit,</li> <li>▪ modellieren Zufallsprozesse durch Zufallsvariablen, rechnen mit Erwartungswert und Streuung und verwenden diskrete Verteilungsmodelle,</li> <li>▪ kennen Beispiele für die Anwendung von Stochastik in Alltagssituationen und in verschiedenen Wissenschaften (Ökonomie, Physik, ...),</li> <li>▪ verwenden auch Tabellenkalkulation sowie statistische Software zur Darstellung und explorativen Analyse von Daten und simulieren Zufallsversuche computergestützt.</li> </ul> <b>Fachdidaktische Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ haben tiefgründige Kenntnisse zu Entwicklung und Aspekten des Begriffs der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit und beschreiben typische Verständnisschwierigkeiten beim Rechnen mit Verhältnissen und im Umgang mit dem Zufallsbegriff,</li> <li>▪ beschreiben zu den zentralen Themenfeldern der elementaren Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung paradigmatische Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen, typische Präkonzepte und Verstehenshürden, Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen,</li> <li>▪ kennen wesentliche Elemente von Lernumgebungen für Datenanalyse und Zufallsmodellierung und nutzen diese zur Konstruktion von Lerngelegenheiten in heterogenen Gruppen,</li> <li>▪ bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne, Schul- und Textbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren Fachinhalte sowie pädagogische und didaktische Theorien und Ideologien kritisch,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische und mathematikdidaktische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Sind bereits innerhalb der fachlichen Kompetenzen beschrieben.				

4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung
5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Entfällt
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung nach der Veranstaltung Didaktik der Stochastik: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten zu Semesterbeginn
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistungen erfolgreich absolviert sind.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.

Aufbaumodul „Ba7: Modellieren und Anwendungen“					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ba7	180 h	6	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Aus dem Katalog des mathematischen Instituts z.B. Angewandte Statistik, Kryptografie, Finanzmathematik (V+Ü)			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren anhand von Beispielen verschiedene Sichtweisen auf mathematisches Modellieren als Vermittlungsprozess zwischen realer Situation und mathematischem Modell, reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens, wenden mathematische Denkmuster und Darstellungsmittel auf praktische Probleme an und erläutern an Beispielen, wie außermathematische Probleme Anlass zur Entwicklung neuer mathematischer Begriffsbildungen geben können,</li> <li>▪ beschreiben exemplarisch Modellbildungsprozesse in verschiedenen Problemfeldern und realen Kontexten, beispielsweise physikalische und weitere naturwissenschaftliche Modelle, Netzwerke und Graphen, Optimierung (Lineare Optimierung, optimale Steuerungen), Nachrichtenübermittlung (Kryptografie), Finanz- und Versicherungswesen, Digitalisierung von Bild, Sprache und Musik,</li> <li>▪ beschreiben an Beispielen, wie empirisch gewonnene Daten und numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind, und schätzen deren Auswirkungen bei Modellierungen ein,</li> <li>▪ verwenden Methoden (z.B. Iterationsverfahren) zur systematischen Verbesserung von Näherungswerten und erläutern die damit verbundenen Fragen (Schnelligkeit, Stabilität),</li> <li>▪ nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) zur Darstellung und Exploration mathematischer Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Anwendungsproblemen,</li> <li>▪ verstehen Mathematik als materiale und soziale Technologie (u.a. Mathematisierungen und sozialer Gebrauch von Mathematik, kulturspezifische Ausprägungen von Mathematik).</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analysieren Fachinhalte,</li> <li>▪ reflektieren eigene Lernerfahrungen,</li> <li>▪ präsentieren und erklären mathematische Sachverhalte,</li> <li>▪ denken konzeptionell, analytisch und logisch,</li> <li>▪ denken und handeln eigenständig.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Wahlpflichtveranstaltungen zur Mathematik aus dem Angebot des Instituts für Mathematik, z.B. Angewandte Statistik, Kryptografie, Finanzmathematik usw. Die genauen Inhalte werden von der jeweiligen Lehrkraft festgelegt.				
4	<b>Lehrformen</b> In der Regel Vorlesung mit Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Übungsgruppe 30 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Entfällt				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				

8	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung: Klausur (in der Regel 120 min) oder mündliche Prüfung (in der Regel ca. 30 min) nach Bekanntgabe durch die Lehrkraft
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Studienleistungen nach Festlegung der Lehrkraft gemäß § 41. Die Vergabe der Kreditpunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist und die Studienleistung erfolgreich absolviert ist.
10	<b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Werden auf der Homepage des Instituts für Mathematik bekanntgegeben.

**HRSG: PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN**