
AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor



Jahrgang 39

Datum 08.10.2010

Nr. 44

**Änderung und Neufassung der Prüfungsordnung
(Fachspezifische Bestimmungen) für den
Teilstudiengang Elemente der Mathematik des
Kombinatorischen Studiengangs Bachelor of Arts
an der
Bergischen Universität Wuppertal**

vom 08.10.2010

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.10.2009 (GV. NRW. S. 516) und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts hat die Bergische Universität Wuppertal folgende Ordnung erlassen.

Artikel I

Die Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Elemente der Mathematik des kombinatorischen Studiengangs Bachelor of Arts an der Bergischen Universität Wuppertal vom 11.09.2007 (Amtl. Mittlg. Nr. 40/2007) in der Fassung vom 10.09.2008 (Amtl. Mittlg. 56/2008) wird wie folgt geändert und neu gefasst.

Inhaltsübersicht

- § 1 Umfang und Art der Bachelorprüfung
 - § 2 Leistungspunkte und Modulprüfungen
- Anhang: Modulbeschreibung

§ 1

Umfang und Art der Bachelorprüfung

Die Bachelorprüfung im Sinne des § 9 Abs. 1 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts im Teilstudiengang Elemente der Mathematik ist bestanden, wenn folgende Leistungspunkte in den Modulen und Modulabschlussprüfungen gemäß der Modulbeschreibung erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

Im Pflichtbereich 31 LP durch

Elemente der Arithmetik und Algebra	8 LP
Elemente der Geometrie	8 LP
Elemente der Linearen Algebra	8 LP
Elemente der Analysis	7 LP

Im Wahlpflichtbereich „Reine Mathematik“ 9 LP durch eines der Module

Ausgewählte Kapitel der Arithmetik	9 LP
Ausgewählte Kapitel der Geometrie	9 LP

Im Wahlpflichtbereich „Angewandte Mathematik“	9 LP durch eines der Module
Elemente der Stochastik	9 LP
Elemente der angewandten Mathematik	9 LP

Im Profildbereich 27 LP durch die Wahl eines Profils

A Profil Vermittlung (Studienziel Lehramt HRGe)

Mathematikdidaktik, Grundlagen	9 LP
Ein noch nicht gewähltes Modul aus dem Wahlpflichtbereich „Reine Mathematik“ oder dem Wahlpflichtbereich „Angewandte Mathematik“	9 LP
Eines der Module	
Lernen mit neuen Medien	9 LP
Interaktion im schulischen Kontext	9 LP

B Profil Mathematische Denkstrukturen (Studienziel nicht Lehramt)

Grundlagen aus der Analysis I	9 LP
Grundlagen aus der Linearen Algebra I	9 LP
Eines der Module	
Elementare Zahlentheorie	9 LP
Grundlagen der Geometrie	9 LP
Einführung in Operations Research	9 LP
Geschichte der Mathematik	9 LP
Klassische Themen der Mathematik	9 LP

gegebenenfalls Bachelor-Thesis (vgl. § 13 Allgemeine Bestimmungen) 10 LP

§ 2

Leistungspunkte und Modulprüfungen

- (1) Im Sinne des § 12 Abs. 2 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) sind in den Veranstaltungen zu den Modulen Leistungspunkte zu erwerben. Ein Modul ist abgeschlossen, wenn sämtliche zu dem Modul gehörenden Leistungspunkte erworben wurden.
- (2) Leistungspunkte werden auf Grund von benoteten oder unbenoteten Modulteilprüfungen vergeben.
- (3) Die Form der Modulteilprüfung für den Erwerb der Leistungspunkte in einer Veranstaltung wird, sofern sie nicht durch diese Prüfungsordnung festgelegt ist, durch die Lehrenden bekannt gegeben.
- (4) Die Abschlussprüfung zum Modul „Elemente der Geometrie“ wird in Form einer Klausur von 90 Minuten Dauer durchgeführt. Die Abschlussprüfung zum Modul „Interaktion im schulischen Kontext“ wird in Form einer Klausur von 90 Minuten Dauer durchgeführt. Die Modulabschlussprüfung zum Modul „Lernen mit neuen Medien“ wird in Form einer Präsentation mit Kolloquium durchgeführt.
- (5) Die in Absatz 4 aufgeführten Prüfungen dürfen, wenn sie nicht bestanden sind oder als nicht bestanden gelten, zweimal wiederholt werden.
- (6) Abweichend von § 12 Abs. 5 Satz 4 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) ist auch die Wiederholung einer bestandenen unbeschränkt wiederholbaren Prüfung nicht zulässig.

Artikel II **Übergangsbestimmungen**

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die ab Wintersemester 2010/2011 erstmalig für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts im Teilstudiengang Elemente der Mathematik an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben worden sind. Studierende, die vor In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung bereits für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts im Teilstudiengang Elemente der Mathematik eingeschrieben sind, können letztmalig zum 30. September 2013 Prüfungen nach der im Sommersemester 2010 geltenden Prüfungsordnung anmelden, es sei denn, dass sie die Anwendung dieser neuen Prüfungsordnung bei der Zulassung zu einer Prüfung schriftlich beantragen. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich.

Artikel III **In-Kraft-Treten und Veröffentlichung, Außer-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft. Die Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Elemente der Mathematik des kombinatorischen Studiengangs Bachelor of Arts an der Bergischen Universität Wuppertal vom 11.09.2007 (Amtl. Mittlg. Nr. 40/2007) in der Fassung vom 10.09.2008 (Amtl. Mittlg. 56/2008) tritt am Tage nach der Veröffentlichung dieser Ordnung außer Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften vom 29.09.2010.

Wuppertal, den 08.10.2010

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Lambert T. Koch

P1 Elemente der Arithmetik und Algebra							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Algorithmen sowie die zentralen Argumentationsmuster der elementaren Arithmetik und Algebra. Sie können diese im mathematischen Kontext der Teilbarkeitslehre in \mathbb{N} und \mathbb{Z} , des Operierens mit Restklassen, Relationen und Abbildungen sowie der grundlegenden algebraischen Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper) beim Strukturieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge sowie im Rahmen von Problemlöseprozessen anwenden.			P	8/76	8 LP		
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		8 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der Arithmetik und Algebra	Teilbarkeitslehre, Stellenwertsysteme, Restklassen; Mengen und Abbildungen; Gruppen, Ringe, Körper		P	Vorlesung	4	4 LP
II	Übung zu Elemente der Arithmetik und Algebra	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	4 LP

P2 Elemente der Geometrie							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Konstruktionen sowie die zentralen Argumentationsmuster der elementaren Geometrie, können diese im mathematischen Kontext der synthetischen euklidischen Geometrie, der Abbildungsgeometrie und der Flächeninhalts- und Volumenlehre beim Strukturieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge sowie im Rahmen von Problemlöseprozessen, insbesondere Konstruktionsproblemen, anwenden.				P	8/76	8 LP	
Nachweise				Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)		90 min. Dauer		8 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der Geometrie	Ebene Figuren und ihre Eigenschaften, Satzgruppe des Pythagoras, Winkelsätze am Kreis, Flächeninhalt und Volumen, Abbildungsgeometrie		P	Vorlesung	4	4 LP
II	Übung zu Elemente der Geometrie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	4 LP

P3 Elemente der Linearen Algebra							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Algorithmen sowie die zentralen Argumentationsmuster der elementaren Linearen Algebra. Sie können diese im mathematischen Kontext der Theorie endlichdimensionaler Vektorräume und linearer Mannigfaltigkeiten beim Strukturieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge sowie im Rahmen von Problemlöseprozessen anwenden.			P	8/76	8 LP		
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		8 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der Linearen Algebra	Endlichdimensionale Vektorräume, lineare Gleichungssysteme und lineare Abbildungen, analytische Geometrie		P	Vorlesung	3	4 LP
II	Übung zu Elementen der Linearen Algebra	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	4 LP

P 4 Elemente der Analysis						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Algorithmen sowie die zentralen Argumentationsmuster der elementaren Analysis einer reellen Veränderlichen. Sie können diese im mathematischen Kontext der Theorie reeller Folgen und Funktionen beim Strukturieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge sowie im Rahmen von Problemlöseprozessen anwenden.			P	7/76	7 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der Analysis	Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Funktionen einer reellen Variablen, Ableitungen, Integrale, Anwendungen der Differenzial- und Integralrechnung	P	Vorlesung	3	3 LP
II	Übung zu Elemente der Analysis	Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	4 LP

EM1 Ausgewählte Kapitel der Arithmetik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben ihre Grundlagenkenntnisse der Arithmetik in einzelnen Bereichen vertieft. Sie kennen wichtige Sätze und Begriffe der elementaren Zahlentheorie und verfügen über ein gewisses Repertoire zum Lösen linearer diophantischer Gleichungen. Sie nutzen ihr Wissen beim Entdecken, Strukturieren und Beweisen zahlentheoretischer Zusammenhänge.			WP	9/76	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Ausgewählte Kapitel der Arithmetik	Kongruenzen, chinesischer Restsatz, Satz von Fermat-Euler mit Anwendungen, zahlentheoretische Funktionen, Zahldarstellungen	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Elemente der Arithmetik und Algebra						
II	Übung zu Ausgewählte Kapitel der Arithmetik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

EM2 Ausgewählte Kapitel der Geometrie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben ihre Grundlagenkenntnisse der Geometrie in einzelnen Bereichen der axiomatischen oder der analytischen Geometrie vertieft. Sie kennen wichtige Sätze, Begriffe und Modelle der behandelten Geometrien und Strukturen und nutzen ihr Wissen beim Erfassen, Strukturieren, Beweisen und Modellieren geometrischer Zusammenhänge.			WP	9/76	9 LP	
Voraussetzung: Elemente der Geometrie						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
I Ausgewählte Kapitel der Geometrie	Wechselnde Schwerpunkte, z.B. axiomatische Geometrie, Hyperbolische Geometrie, Kurven und Flächen 2. Ordnung	P	Vorlesung	4	6 LP	
Voraussetzung: Elemente der Geometrie						
II Übung zu Ausgewählte Kapitel der Geometrie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP	

EM3 Elemente der Stochastik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben ihre mathematischen Kenntnisse durch das Studium der Grundlagen eines weiteren Fachgebiets erweitert. Sie kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Modellierungen der elementaren Stochastik. Sie können diese im mathematischen Kontext diskreter Wahrscheinlichkeitsräume und Verteilungen bei stochastischen Modellbildungs- und Problemlöseprozessen anwenden und kennen Beispiele für Schätz- und Testsituationen.			WP	9/76	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der Stochastik Diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung; Verteilungen und Prozesse; Schätzen von Parametern und Testen von Hypothesen		P	Vorlesung	4	6 LP
II	Übung zu Elemente der Stochastik Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	3 LP

EM4 Elemente der angewandten Mathematik							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben ihre mathematischen Kenntnisse durch das Studium der Grundlagen eines weiteren Fachgebiets erweitert. Sie kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Algorithmen, welche für ausgewählte Problemstellungen der angewandten Mathematik relevant sind, können diese im mathematischen Kontext des Lösens algebraischer Gleichungen, des Näherungsrechnens, der iterativen Nullstellenbestimmung, der zweidimensionalen linearen Optimierung und der Kombinatorik bei Modellbildungs- und Problemlöseprozessen anwenden und sind mit der Problematik des mathematischen Modellierens vertraut.				WP	9/76	9 LP	
Nachweise				Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.							
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulabschlussprüfung erfolgen soll.							
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elemente der angewandten Mathematik	Elementare Fehler- und Näherungsrechnung, algebraische Gleichungen, zweidimensionale lineare Optimierung, iterative Nullstellenbestimmung, Kombinatorik		P	Vorlesung	4	6 LP
II	Übung zu Elemente der angewandten Mathematik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	3 LP

MD-Gr Mathematikdidaktik, Grundlagen					
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload
Dieser Modul präsentiert Grundbegriffe der Mathematikdidaktik (u.a. Ziele des Mathematikunterrichts, Aspekte des Mathematiklernens, Unterrichtskonzeptionen, Geschichte des Mathematikunterrichts, Medien im Mathematikunterricht) und erläutert diese anhand ausgewählter Beispiele aus den Bereichen Algebra und Sachrechnen, u.a. in Form von Unterrichtsbeispielen und Schulbuchanalysen. Die Studierenden erwerben so die Kompetenz, Mathematikunterricht unter Verwendung der Fachterminologie zu planen, zu analysieren und auszuwerten sowie in größere Kontexte einzuordnen. Damit wird ihre Professionalisierung wesentlich gefördert.			WP	9/76	9 LP
Voraussetzung: Keine spezifischen, mathematische Fachvorlesungen im üblichen Umfang.					
Bemerkung: Verpflichtend für Master of Education mit dem Ziel Lehramt an Gymnasien und Haupt-, Real- und Gesamtschulen. Sollte im Bachelor-Studium belegt werden, ansonsten im Master nachzuholen.					
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) II	4 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulprüfung erfolgen soll.					
Teil der Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) II	4 LP	
Die Präsentation ist im Bereich Medieneinsatz zu erarbeiten und soll u.a. didaktische Kompetenzen nachweisen. Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulprüfung erfolgen soll.					
Teil der Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	20 min. Dauer	Modulteil(e) III	5 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulprüfung erfolgen soll.					
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	Modulteil(e) III	5 LP	
Zu Beginn der Veranstaltung wird bekannt gegeben, in welcher Form die Modulprüfung erfolgen soll.					
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS Aufwand

(Fortsetzung)		Mathematikdidaktik, Grundlagen				
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
I Einführung in die Mathematikdidaktik	Diese Vorlesung präsentiert Grundbegriffe der Mathematikdidaktik (u.a. Ziele des Mathematikunterrichts, Aspekte des Mathematiklernens, Unterrichtskonzeptionen, Geschichte des Mathematikunterrichts, Medien im Mathematikunterricht) und erläutert diese an Hand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich Algebra und Aufbau des Zahlensystems. Die Studierenden erwerben so die Kompetenz, Mathematikunterricht unter Verwendung der Fachterminologie zu planen, zu analysieren und auszuwerten sowie in größere Kontexte einzuordnen.	P	Vorlesung	2	3 LP	
Voraussetzung: Fachwissenschaftliche Kenntnisse des Bachelor-Studiums.						
Bemerkung: Es ist kein Nachweis der individuellen Leistung bei dieser Veranstaltung vorgesehen.						
II Medieneinsatz	In der Übung werden für den Mathematikunterricht grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit neuen Medien (Computer, Internet, Unterrichtssoftware, ...) vermittelt. So erwerben die Teilnehmer neben einer informatischen Grundausbildung Kompetenzen in Entwurf, Gestaltung und Anwendung neuartiger Lehr- und Lern-Angebote. Damit werden Schlüsselqualifikationen wie Gestalten, Kooperieren und Kommunizieren, Präsentation und Vermittlung gefördert und fachdidaktische Kenntnisse und Fähigkeiten an konkreten Beispielen weiterentwickelt.	P	Übung	2	3 LP	
Voraussetzung: Fachwissenschaftliche Kenntnisse des Bachelor-Studiums, fachdidaktische Kenntnisse aus der Veranstaltung <i>Einführung in die Mathematikdidaktik</i> .						
Bemerkung: Im Master of Education besteht die Möglichkeit, die erworbenen Kenntnisse im Rahmen eines Projektseminars <i>Medienentwicklung</i> zu erweitern und zu vertiefen.						
III Didaktik der Geometrie	Auf der Basis solider fachwissenschaftlicher Kenntnisse werden fachdidaktische Zusammenhänge erläutert und curricular eingeordnet. Bereichsspezifische Lehr- und Lernarrangements zur Geometrie werden konzipiert. Die große Wichtigkeit, welche der Geometrie im Rahmen der schulischen Begriffs- und Anschauungsentwicklung, aber auch in der Erschließung, Darstellung und Bearbeitung von ebenen und räumlichen Problem- und Umweltsituationen zukommt, wird in unterrichtsrelevanten Beispielen verdeutlicht. So werden die Schlüsselqualifikationen des Gestaltens, der Kommunikation und Präsentation vergrößert, was wesentlich zur Professionalisierung der Studierenden beiträgt.	P	Vorlesung/ Übung	2	3 LP	

(Fortsetzung)	Mathematikdidaktik, Grundlagen				
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Voraussetzung: Fachwissenschaftliche Kenntnisse aus dem Bachelor-Studium sowie Kenntnisse der Fachdidaktik aus der Veranstaltung <i>Einführung in die Mathematikdidaktik</i> .					
Bemerkung: Zu Beginn der Veranstaltung wird festgelegt, in welcher Form die Modulteilprüfung erfolgen soll.					

Lernen mit neuen Medien (Bildungswissenschaften - HRGe)						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und die Funktionsweisen verschiedener Informatik-Systeme, insbesondere von solchen, die für Lehr-Lernsituationen und am Lernort Schule eingesetzt werden. Sie können bildungswissenschaftliche, gesellschaftliche und technische Fragestellungen im Zusammenhang mit Informatik-Systemen einordnen und damit die Relevanz und Einsatzmöglichkeiten solcher Systeme beurteilen. Die Studierenden kennen die didaktischen Herausforderungen computer- und netzbasierter Lernumgebungen und sind in der Lage, deren Einsatz selbstständig zu planen und mit Blick auf erreichbare Unterrichtsziele zu beurteilen. Sie können eigenständig multimediale Lernumgebungen weiter entwickeln und haben durch eine exemplarische, fachspezifische vertiefte Aufgabenstellung umfassendere praktische Kompetenzen im Umgang mit elektronischen Medien erworben.</p>			WP	9/76	9 LP	
<p>Voraussetzung: Das Modul führt in die Gestaltung von computer- und netzbasierten Lernumgebungen ein und ist vor allem für Studierende mit dem Berufsziel „Lehrer/-in an Haupt-, Real- und Gesamtschulen“ geeignet.</p>						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
unbenotete Studienleistung	Die Form des Nachweises wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	-	Modulteil(e) I	2 LP		
unbenotete Studienleistung	Die Form des Nachweises wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	-	Modulteil(e) II	3 LP		
Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (2-mal wiederholbar)	-	ganzes Modul	4 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I Informatik im Alltag	Vorkommen von Informatiksystemen im Alltag und ihre Arbeitsweise; grundlegende Konzepte und Methoden der Informatik; Informatik und Gesellschaft		P	Vorlesung	4	2 LP
II Didaktische Gestaltung computer- und netzbasierter Lernumgebungen	Die elektronischen Medien in Lehr- und Lernsituationen; Chancen und Risiken, spezifische didaktische Aspekte; Techniken und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Medien		P	Vorlesung/ Seminar	3	3 LP
III Projekt zur Entwicklung von computer- und netzbasierten Lernumgebungen	Die Studierenden erstellen im Rahmen eines Projektes selbstständig eine multimediale Lehrinheit. Sie stellen ihr Projekt vor und reflektieren in einem diskursiven Prozess zusammen mit den anderen Studierenden über Stärken und Schwächen von Konzeption und Umsetzung.		P	Seminar	2	4 LP

Interaktion im schulischen Kontext (Bildungswissenschaften - G und HRGe)									
Lernziele/ Kompetenzen					P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden verstehen die grundlegende Bedeutung von Interaktionsprozessen für Lehren und Lernen im schulischen Kontext. Sie kennen unterschiedliche theoretische Ansätze und empirische Befunde zu Lehrer-Schüler- sowie Schüler-Schüler-Interaktionen und sind in der Lage, unterrichtsrelevante Interaktionen auf dieser Grundlage zu analysieren. Sie kennen Möglichkeiten der Steuerung von Interaktionsprozessen im Unterricht und der Gestaltung konstruktiver Lehrer-Schüler-Interaktionen. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Fragen des Classroom Managements. Sie sind in der Lage, das erworbene Wissen exemplarisch auf problematische Interaktionen im schulischen Kontext anzuwenden und konstruktive Problemlösungen zu entwickeln.					WP	9/76	9 LP		
Nachweise					Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)		90 min. Dauer	ganzes Modul		5 LP		
unbenotete Studienleistung		Wird vom Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt		-	Modulteil(e) II		4 LP		
Komponenten		Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
I	Modulteil a: Interaktion im schulischen Kontext: Einführung					P	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP
Bemerkung: kein Leistungsnachweis; Leistungskontrolle in MAP									
II	Modulteil b: Interaktion im schulischen Kontext: Vertiefung					P	Seminar	2	4 LP
Bemerkung: Studienleistung wird vom Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt									

G.Ana1 Grundlagen aus der Analysis I						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen vertraut, kennen die Anwendungsfelder dieser Techniken und durchschauen die zugehörigen fachwissenschaftlichen Aspekte. Stoffunabhängig haben die Studierenden einen Einblick in die Methoden mathematischer Argumentation gewonnen.			WP	9/76	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.	-	Modulteil(e) II		3 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I Analysis I	Logik, Mengen, Zahlen, Funktionen, Grenzwerte (Folgen und Reihen, Stetigkeit); Differentialrechnung in einer Variablen; Integralrechnung in einer Variablen; Folgen und Reihen von Funktionen; Potenzreihen		P	Vorlesung	4	6 LP
II Übung zu Analysis I	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	3 LP

G.LinAlg1 Grundlagen aus der Linearen Algebra I					
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload
Die Studierenden sind mit der Theorie der Vektorräume vertraut, kennen die Anwendungsfelder dieser Theorie und beherrschen die zugehörigen Techniken. Stoffunabhängig haben sie einen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation gewonnen.			WP	9/76	9 LP
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	-	Modulteil(e) II		3 LP
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus.					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I Lineare Algebra I	Mengen und Abbildungen; Gruppen, Körper, Vektorräume; Basen und Dimension; Matrizen und lineare Gleichungssysteme; lineare Abbildungen und Darstellungsmatrizen; Eigenwerte, Eigenvektoren und charakteristisches Polynom; Diagonalisierung; Skalarprodukte und Orthonormalbasen; spezielle Klassen von Matrizen und Endomorphismen (normal, symmetrisch, etc.)	P	Vorlesung	4	6 LP
II Übung zu Lineare Algebra I	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Ve.EIZTh Elementare Zahlentheorie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben die Grundbegriffe der Zahlentheorie erlernt und kennen klassische Resultate zur Teilbarkeitslehre der natürlichen Zahlen sowie Anwendungen in der Kryptographie.			WP	9/76	9 LP	
Bemerkung: Der Abschluss der Module Grundlagen aus der Analysis I und Grundlagen aus der Linearen Algebra I wird empfohlen.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Elementare Zahlentheorie	Restklassenarithmetik; quadratisches Reziprozitätsgesetz; Primzahltests; Arithmetik quadratischer Zahlkörper, Kryptographie	P	Vorlesung	4	6 LP
II	Übung zu Elementare Zahlentheorie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Ve.GdGeo Grundlagen der Geometrie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben die Auswirkungen eines axiomatischen Aufbaues im Vergleich zur intuitiven Anschauung der Geometrie kennen gelernt und sind mit klassischen Resultaten der nichteuklidischen Geometrie vertraut.			WP	9/76	9 LP	
Bemerkung: Der Abschluss der Module Grundlagen aus der Analysis I und Grundlagen aus der Linearen Algebra I wird empfohlen. Das Modul kann sich über 1 oder 2 Semester erstrecken.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
I Grundlagen der Geometrie	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile, die in einem oder in zwei aufeinander folgenden Semestern gelesen werden können: 1. Teil (axiomatische Euklidische Geometrie): Logische Grundlagen, Axiomensysteme, Euklids Elemente, moderne Axiomensysteme (z.B. Hilbert), neutrale Geometrie, evtl. Geschichte des Parallelenaxioms, Pythagoras, Kongruenzsätze, Archimedes-Eigenschaft, Konstruierbarkeit, evtl. Längen- und Winkelmessung, evtl. räumliche Geometrie. 2. Teil (Nichteuklidische Geometrie): Hyperbolisches Parallelenaxiom, historische, deduktive oder analytische Einführung in die hyperbolische nichteuklidische Geometrie, asymptotische Parallelen, Winkelsumme, Parallelitätswinkel, ein oder mehrere Modelle (Beltrami, Cayley-Klein, Poincaré), evtl. Grundlagen der projektiven Geometrie	P	Vorlesung	4	6 LP	
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I, Grundlagen aus der Linearen Algebra I						
II Übung zu Grundlagen der Geometrie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt	P	Übung	2	3 LP	

E.OR.LP Einführung in Operations Research						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben breite Kenntnisse in der linearen Optimierung erworben und können ihre Methoden anwenden. Sie sind in der Lage, praxisorientierte Probleme aus dem Bereich der linearen Optimierung zu modellieren und mit selbstimplementierten Programmen zu lösen. Die Studierenden haben außerdem einen Überblick über grundlegende Fragestellungen und Lösungsansätze der nichtlinearen Optimierung.			WP	9/76	9 LP	
Voraussetzung: Grundlagen aus der Linearen Algebra I und Grundlagen aus der Analysis I. Empfohlen werden außerdem die Module Grundlagen aus der Linearen Algebra II und Grundlagen aus der Analysis II. Elementare Programmierkenntnisse sind von Vorteil, können aber auch studienbegleitend erworben werden.						
Bemerkung: Der Abschluss der Module Analysis I und Lineare Algebra I wird empfohlen.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	180 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
I Lineare Optimierung und Grundlagen der nichtlinearen Optimierung	Anwendungsbezug und Modellierung linearer und nichtlinearer Optimierungsprobleme; Überblick über die Methoden der Optimierung; Lineare Optimierung: Optimalität und Basislösungen; Simplexverfahren; 2-Phasen-Methode; Dualität und primal-dualer Simplex; grundlegende Idee Innerer Punkte Verfahren; Ausblick; Nichtlineare Optimierung: Konvexe Probleme; KKT-Bedingungen; Dualität; Abstiegsverfahren; Ausblick	P	Vorlesung	4	6 LP	
II Übung zu Lineare Optimierung	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispiel- und Programmieraufgaben geübt	P	Übung	2	3 LP	

Geschichte der Mathematik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden verfügen über einführende Kenntnisse der Mathematikgeschichte und die Fähigkeit, einen historischen Blick auf mathematisches Wissen einzunehmen. Sie können mit mathematikhistorischer Literatur umgehen und können sich (in ausgewählten Fällen) den Zugang zu älteren mathematischen Texten erschließen.			WP	9/76	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	9 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Einführung in die Mathematikgeschichte	Wechselnde Schwerpunkte, hauptsächlich Geschichte der Mathematik in der Antike.	P	Vorlesung/ Übung	4	6 LP
II	Vertiefung Mathematikgeschichte	Selbstständiges Erarbeiten eines mathematik- oder wissenschaftsgeschichtlichen Themas mit freiem Vortrag oder Vertiefung des Wissens in einer Spezialvorlesung.	P	Vorlesung/ Seminar	2	3 LP

Klassische Themen der Mathematik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben in den Erweiterungsbereich ergänzendes Methodenspektrum erworben und haben exemplarisch die Bedeutung der historischen Entwicklung der Mathematik verstanden. Sie haben die Eleganz und Ästhetik einer abgeschlossenen Theorie erfahren.			WP	9/76	9 LP	
Bemerkung: Das Modul kann sich über ein oder zwei aufeinander folgende Semester erstrecken.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		9 LP	
Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
I	Klassische Themen der Mathematik	Klassische Themen der Mathematik aus einem oder zwei der Bereiche Differenzialgeometrie, Zahlentheorie, dynamische Systeme, Fourieranalyse, Riemannsche Flächen, Ergänzungen zu Topologie, Anwendung der Algebra bei Codierungen und Verschlüsselungen	P	Vorlesung/ Übung	6	9 LP