

**Vorläufige fachspezifische Bestimmungen des Fachs Mathematik
zur Prüfungsordnung
für den Bachelor mit fachwissenschaftlichem Profil
im Modellversuch „Gestufte Studiengänge in der Lehrerbildung“
an der Universität Dortmund
vom Februar 2005**

Verabschiedet vom Fachbereichsrat Mathematik am 14.9.2005

Inhaltsübersicht: Fachspezifische Bestimmungen des Fachs Mathematik

- § 1 Geltungsbereich der fachspezifischen Bestimmungen
 - § 2 Zweck der Prüfung und Ziel des Studiums
 - § 3 Studienangebot
 - § 4 Zugangs-/ Zulassungsvoraussetzungen und Studienbeginn
 - § 5 Bachelorgrad
 - § 6 Studienumfang und Studienziele
 - § 7 Bildung und Wissen
 - § 8 Prüfungen und Bachelorarbeit (Thesis)
 - § 9 Bewertung der studienbegleitenden Prüfungsleistungen, Erwerb von Credits; Bildung von Noten
 - § 10 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester
 - § 11 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung
- Anhang A: Modulkatalog für den Bachelor mit fachwissenschaftlichem Profil
Mathematik als Kernfach
- Anhang B: Modulkatalog für den Bachelor mit fachwissenschaftlichem Profil
Mathematik als Komplementfach

§ 1

Geltungsbereich der fächerspezifischen Bestimmungen

Diese fachspezifischen Bestimmungen gelten für das Fach Mathematik im Bachelor mit fachwissenschaftlichem Profil (BfP) im Modellversuch "Gestufte Studiengänge in der Lehrerbildung" an der Universität Dortmund. Sie regeln die Inhalte und Anforderungen des Studiums im Fach Mathematik. Ihnen beigelegt sind Studienpläne und Modulbeschreibungen, die den Studienverlauf darstellen.

§ 2

Zweck der Prüfung und Ziel des Studiums

- (1) Das Bachelor-Studium soll auf ein Studium des jeweils entsprechenden Lehramts-Master und gleichzeitig auf die Arbeit in unterschiedlichen Beschäftigungssystemen vorbereiten. Mit Absolvierung des Bachelor-Studiums mit fachwissenschaftlichem Profil wird sowohl ein erster berufsqualifizierender Abschluss erworben, als auch die Qualifikation zur Aufnahme des Master-Studiengangs „Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen“ im Rahmen des Modellversuchs „Gestufte Studiengänge in der Lehrerbildung“ an der Universität Dortmund erworben.
- (2) Das Bachelor-Studium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die erforderlichen Module und die Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden wurden. Durch den erfolgreichen Abschluss des Studiums haben die Kandidatinnen und Kandidaten bewiesen, dass sie
 - nach fachwissenschaftlichen Grundsätzen arbeiten können,
 - für einen Übergang in die berufliche Praxis oder einen passenden weiterführenden Studiengang ausreichende mathematische und mathematikdidaktische Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten besitzen, die sie zur wissenschaftlich fundierten Lösung anwendungsnaher Probleme befähigen
 - in der Lage sind, neben der Lösung fachlicher Aufgaben auch wissenschaftliche Inhalte zu vermitteln.

§ 3

Studienangebot

- (1) Das Fach Mathematik kann als Kernfach oder als Komplementfach studiert werden.
- (2) Das Studium gliedert sich in verschiedene Module, die in höchstens zwei Semestern studiert werden. Näheres regeln § 8 dieser fachspezifischen Bestimmungen und die Modulkataloge, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind.

§ 4

Zugangs-/ Zulassungsvoraussetzungen und Studienbeginn

- (1) Die Qualifikation für das Studium wird durch ein Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine Hochschulreife oder fachgebundene Hochschulreife) nachgewiesen.
- (2) Für das Studium sind mathematische Grundkenntnisse erforderlich. Es wird vorausgesetzt, dass die Studierenden die Schulmathematik gut beherrschen.
- (3) In jedem Mathematikstudium und auch im Mathematikunterricht kommt dem Umgang mit Computern eine zunehmend bedeutendere Rolle zu. Studierende, die keine Grundkenntnisse in Informationstechnologie mitbringen, können den Umgang mit Computern und den wichtigsten Typen von Programmen in besonderen Kursen erwerben.

- (4) Jedes Hochschulstudium erfordert gute Kenntnisse der internationalen Wissenschaftssprache Englisch. Jeder Studierende muss englische Texte lesen und verstehen können.
- (5) Das Studium kann nur im Wintersemester begonnen werden. Die Studienverlaufspläne sind an einem Beginn im Wintersemester orientiert.

§ 5 Bachelorgrad

Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht der Fachbereich Mathematik den „Bachelor of Education“, sofern Mathematik als Kernfach studiert wurde.

§ 6 Studienumfang und Studieninhalte

- (1) Das Fach Mathematik kann sowohl als Kernfach als auch als Komplementfach studiert werden.
- (2) Das Studium dient vorrangig dem Erwerb der wissenschaftlichen Grundlagen, die für die Aufnahme des Master-Studiengangs „Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen“ notwendig sind. Es orientiert sich an der Entwicklung der grundlegenden beruflichen Kompetenzen für Unterricht und Erziehung, Beurteilung, Beratung und Diagnostik sowie Evaluation und Qualitätssicherung. Das Studium ist so gestaltet, dass die erworbenen mathematischen und mathematikdidaktischen Kompetenzen auch für Berufsfelder befähigen, die dem Beruf von Lehrerinnen und Lehrern verwandt sind. Nähere Informationen finden sich in den Modulbeschreibungen, die dieser Studienordnung angehängt sind.
- (3) Das Studium der Mathematik als Kernfach umfasst nach § 5 der Bachelorprüfungsordnung 60 SWS bzw. 90 Creditpoints (CP). Wird die Bachelorarbeit im Kernfach geschrieben, so erhöht sich die Zahl auf 98 CP. 8 SWS bzw. mindestens 6 CP sind dem Bereich „Bildung & Wissen fachintegriert“ (BiWi) zugeordnet. Diese Veranstaltungen sind entsprechend gekennzeichnet. Die weiteren Studienelemente zu BiWi, die nicht fachintegriert erfolgen und dementsprechend nicht zu dem Umfang von 60 SWS bzw. 90 CP gehören, werden in § 7 beschrieben. Es sind die folgenden Module zu studieren:

Modul Ke1 Basismodul Analysis I 8 SWS, 12 CP

Analysis I (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
----------------------	-------------------------------

Dieses Modul ist für das Mathematik-Studium grundlegend. Es bietet bereits in sich eine wissenschaftliche Durchdringung und Vertiefung des Analysis-Stoffs der gymnasialen Oberstufe und gleichzeitig eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung.

Modul Ke2 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie I 8 SWS, 12 CP

Lineare Algebra und Analytische Geometrie I (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
---	-------------------------------

Dieses Modul ist eine Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet bereits einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und liefert eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau.

Modul Ke3 Basismodul Analysis II 8 SWS, 12 CP

Analysis II (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Proseminar zur Analysis	2 SWS

Dieses Modul führt die Thematik des Modul Ke1 weiter und ist ebenfalls grundlegend für das weitere Mathematik-Studium, insbesondere in den Bereichen Analysis und angewandte Mathematik. Es werden neue, vertiefte Einsichten in die auch für die Schule relevante Analysis von Funktionen einer reellen Veränderli-

chen gewonnen, die auch gleichzeitig für die Untersuchung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher nutzbar gemacht werden. Naturgemäß wird dabei auch die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fortgesetzt.

Modul Ke4 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie II 8 SWS, 12 CP

Lineare Algebra und Analytische Geometrie II (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Proseminar zur Linearen Algebra und Analytischen Geometrie	2 SWS

Dieses Modul führt die Thematik des Modul Ke2 weiter und verbreitert die gelegte Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet weiterführend einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und setzt die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fort.

Vorbemerkung zu den Vertiefungsmodulen Ke5 – Ke8

Für die folgenden Module Ke5 – Ke8 werden Vorlesungen zu den fünf Gebieten Geometrie, Stochastik, Analysis, Algebra/Zahlentheorie und Angewandte Mathematik angeboten. Im Vorlesungsplan werden diese Vorlesungen entsprechend gekennzeichnet. Die Studierenden wählen sich für die Module Ke5 – Ke8 vier aus den fünf Gebieten aus. Hierunter sind die Gebiete Geometrie und Stochastik verpflichtend. Für die Module Ke5 bis Ke8 sind jeweils Vorlesungen im Umfang von 4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung zu wählen.

Die **Modulvoraussetzungen** werden bei den einzelnen Modulen beschrieben.

Vorlesungen, die zu den 5 Gebieten angeboten werden:

Diese Vorlesungen bauen auf den Modulen Ke1 – Ke4 (Analysis und Lineare Algebra/Analytische Geometrie) auf.

A Geometrie:

Das Geometrie-Modul behandelt verschiedene schulrelevante Themen der Geometrie.

Von den folgenden vier Vorlesungen wird in jedem Semester mindestens eine angeboten. Die Studierenden wählen zwei dieser Vorlesungen aus.

A1 Euklidische Geometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A2 Kongruenz-/Spiegelungsgeometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A3 Diskrete Geometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A4 Kurven und Flächen 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

B Stochastik:

Dieses Modul erklärt Resultate der Stochastik aus Schule und zum Allgemeinut gehörende stochastische Fragestellungen aus einem strukturellen Blickwinkel.

Vorlesung Stochastik 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

C Algebra /Zahlentheorie:

Dieses Modul erklärt Resultate aus der Schulmathematik und anderen Bereichen des Studiums aus einer strukturellen Optik.

Vorlesung Algebra und Zahlentheorie 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

D Analysis:

Dieses Modul gibt einen Überblick über grundlegende Teilgebiete der Analysis. Den Schwerpunkt bilden Fragestellungen zu schulrelevanten mathematischen und naturwissenschaftlichen Themen.

Vorlesung Analysis III 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

E Angewandte Mathematik:

Dieses Modul führt in wichtige Methoden und Resultate der angewandten Mathematik ein.

Dieses Modul umfasst die beiden Vorlesungen

E1 Elementare Numerik 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

E2 Diskrete Mathematik 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung. Diese Vorlesung setzt einfache Programmierkenntnisse voraus, die ggf. in einem in der vorlesungsfreien Zeit angebotenen Programmierkurs erworben werden können.

Modul Ke5 Fachgebiet I 8 SWS, 12 CP

Vorlesungen aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Seminar zum gewählten Gebiet	2 SWS

Modul Ke6 Fachgebiet II 8 SWS, 12 CP

Vorlesungen aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Seminar zum gewählten Gebiet	2 SWS

Modul Ke7 Fachgebiet III 6 SWS, 9 CP

Vorlesungen aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
--	-------------------------------

Modul Ke8 Fachgebiet IV 6 SWS, 9 CP

Vorlesung aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
--	-------------------------------

(4) Das Studium der Mathematik als Komplementfach umfasst nach § 5 der Bachelorprüfungsordnung 30 SWS bzw. 45 Creditpoints (CP). 2 SWS bzw. mindestens 2 CP sind dem Bereich „Bildung & Wissen fachintegriert“ zugeordnet. Diese Veranstaltung ist entsprechend gekennzeichnet. Die weiteren Studienelemente zu BiWi, die nicht fachintegriert erfolgen und dementsprechend nicht zu dem Umfang von 30 SWS bzw. 45 CP gehören, werden in § 7 beschrieben. Es sind die folgenden Module zu studieren:

Modul Ko1 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie I 8 SWS, 12 CP

Lineare Algebra und Analytische Geometrie I (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
---	-------------------------------

Dieses Modul ist eine Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet bereits in sich einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und liefert eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau.

Modul Ko2 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie II 6 SWS, 9 CP

Lineare Algebra und Analytische Geometrie II (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
--	-------------------------------

Dieses Modul baut auf Modul Ko1 auf und verbreitert die gelegte Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet weiterführend einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und setzt die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fort.

Modul Ko3 Basismodul Analysis I**8 SWS, 12 CP**

Analysis I (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
----------------------	-------------------------------

Dieses Modul ist für das Mathematik-Studium grundlegend. Es bietet bereits in sich eine wissenschaftliche Durchdringung und Vertiefung des Analysis-Stoffs der gymnasialen Oberstufe und gleichzeitig eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung.

Modul Ko4 Basismodul Analysis II**8 SWS, 12 CP**

Analysis II (Lehramt)	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Proseminar zur Analysis oder Proseminar zur Linearen Algebra und Analytischen Geometrie	2 SWS

Dieses Modul baut auf Modul Ko3 auf und ist ebenfalls grundlegend für das weitere Mathematik-Studium, insbesondere in den Bereichen Analysis und angewandte Mathematik. Es werden neue, vertiefte Einsichten in die auch für die Schule relevante Analysis von Funktionen einer reellen Veränderlichen gewonnen, die auch gleichzeitig für die Untersuchung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher nutzbar gemacht werden. Naturgemäß wird dabei auch die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fortgesetzt.

- (5) Näheres zum Studienaufbau und zu den Studieninhalten ist in den Modulkatalogen festgelegt, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind. Die jeweilige Erbringungsform für die aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen bzw. die Teilleistungen werden frühzeitig, spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltungen angekündigt. Die Leistungen werden von den Lehrenden bewertet und bescheinigt, die die entsprechenden Lehrveranstaltungen gehalten haben. Die weiteren Prüfungsbestimmungen sind in § 8 geregelt.

In den Modulbeschreibungen im Anhang finden sich Hinweise darauf, welche Kompetenzen erworben und an welchen Leistungsstandards diese überprüft werden. Durch die Bachelorprüfungen weisen die Studierenden nach, dass sie die fachlichen Grundlagen, das methodische Wissen und eine systematische Orientierung erworben haben, die erforderlich sind, um das Studium mit Erfolg fortzusetzen.

Kreditiert wird innerhalb der Module

- die Teilnahme im Sinne der Anwesenheit,
- die aktive Teilnahme, bei der mit der Lehrveranstaltung zusammenhängende mündliche oder schriftliche Leistungen über die reine Teilnahme hinaus verlangt werden,
- Teilleistungen, die Leistungen zu einer Lehrveranstaltung, aber über deren Lerngegenstand hinaus, verlangen und
- die punktuelle Modulprüfung.

§ 7**Bildung und Wissen****A. Bereich »Entscheidungsfeld / Praxisstudien«**

- (1) Zusätzlich zu den in § 6 angegebenen Studien des Fachs Mathematik als Kern- oder Komplementfach ist ein fachdidaktisches Modul im Bereich „Entscheidungsfeld/Praxisstudien“ zu studieren, das ein außerschulisches, vermittlungsorientiertes Praktikum vorbereitet und begleitet. Dieses Modul ist aus dem Angebot von Kern- und Komplementfach wie folgt zusammengesetzt:

- Wird das vermittlungswissenschaftliche Praktikum im Kernfach absolviert, dann werden 4 SWS Fachdidaktik des Kernfachs und 2 SWS Fachdidaktik des Komplementfachs studiert.

- (b) Wird das vermittlungswissenschaftliche Praktikum im Komplementfach absolviert, dann werden 4 SWS Fachdidaktik des Komplementfachs und 2 SWS Fachdidaktik des Kernfachs studiert.
- (2) Die Studierenden sind für die Organisation eines außerschulischen Praktikumsplatzes nach (1) selbst verantwortlich. Mögliche Berufsfelder beschäftigen sich zum Beispiel mit der mathematischen Früherziehung in Kindergärten, mit außerschulischer Nachhilfe, mit der Entwicklung oder Beurteilung von Lernmaterialien oder Lernsoftware, mit Nachmittagsbetreuung, mit der schulpсихologischen Betreuung u.Ä..
- (3) Die Organisation und Inhalte der Veranstaltungen sowie die Form der Praktikumsbegleitung und Leistungsüberprüfung sind in den Modulkatalogen festgelegt, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind.
- (4) Studierende, die im Rahmen des Bereichs „Entscheidungsfeld/Praxisstudien“ kein erziehungswissenschaftliches Modul studieren, müssen stattdessen zusätzlich zu dem fachdidaktischen Modul ein fachbezogenes Modul absolvieren. Durch dieses Modul wird eine zweite außerschulische Praxisphase, die in einem fachbezogenen Berufsfeld durchgeführt wird, vorbereitet und begleitet. Das Modul ist aus dem Angebot von Kern- und Komplementfach wie folgt zusammengesetzt:
- (a) Wird das fachbezogene Praktikum im Kernfach absolviert, dann werden 4 SWS Fachwissenschaft des Kernfachs und 2 SWS Fachwissenschaft des Komplementfachs studiert.
- (b) Wird das fachbezogene Praktikum im Komplementfach absolviert, dann werden 4 SWS Fachwissenschaft des Komplementfachs und 2 SWS Fachwissenschaft des Kernfachs studiert.
- (5) Die Studierenden sind für die Organisation eines außerschulischen Praktikumsplatzes nach (4) selbst verantwortlich. Mögliche Berufsfelder beschäftigen sich zum Beispiel mit der Erhebung und Auswertung von statistischen Daten, mit der Beratung in finanziellen Angelegenheiten, mit der Optimierung von Arbeitsabläufen, mit der Erstellung von Algorithmen, Umgang mit Datenbanken und Ähnliches.
- (6) Die Organisation und Inhalte der Veranstaltungen sowie die Form der Praktikumsbegleitung und Leistungsüberprüfung sind in den Modulkatalogen festgelegt, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind.

B. Bereich »Bildung und Wissen fachintegriert«

- (1) Der Anteil des Fachs Mathematik am Bereich »Bildung und Wissen fachintegriert« beträgt
- (a) 4 SWS / 3 CP, falls Mathematik als Kernfach studiert wird,
- (b) 2 SWS / 2 CP, falls Mathematik als Komplementfach studiert wird,
- (2) Die in diesem Bereich abzuleistenden SWS / CP sind in den in § 6 genannten Modulen enthalten. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen sind in den Modulkatalogen, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beiliegen, ausgewiesen.

C. Bereich »Bildung und Wissen interdisziplinär«

- (1) Das Fach Mathematik beteiligt sich an der Ringveranstaltung zum Themenfeld „Basisqualifikation Heterogenität“. In Absprache mit der BiWi-Lehrkommission leistet das Fach einen inhaltlichen Beitrag zu einer Sitzung. Themen können sein: Möglichkeiten der Differenzierung, Resultate und Schlussfolgerungen aus Leistungsuntersuchungen, mathematische Eigenproduktionen, Standortbestimmungen u.Ä..

- (2) Das in der Ringveranstaltung angesprochene Thema wird im darauf folgenden Semester durch ein fachdidaktisches Seminar im Umfang von 2 SWS / 3 CP im Sinne einer Lehrveranstaltung als „Vertiefung Heterogenität“ ausführlich behandelt. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie zu ausgewählten Aspekten des Themas selbständig Literatur recherchieren, auswerten und in einer Seminarsitzung präsentieren.
- (3) Das Fach Mathematik bietet eine Lehrveranstaltung im Umfang von 2 SWS / 3 CP als „Basisqualifizierung Beratungs- und Vermittlungskompetenz“ an. Mögliche Themen, Form und Art der Leistungsüberprüfung dieser Veranstaltung werden in den Modulkatalogen festgelegt, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind.
- (4) Eine Lehrveranstaltung im Sinne der „Vertiefung: Beratungs- und Vermittlungskompetenz“ wird vom Fach Mathematik nicht angeboten.
- (5) Für Studierende mit Kernfach Mathematik wird im letzten Studienjahr ein Seminar im Umfang von 2 SWS / 3CP im Sinne der Lehrveranstaltung „Brückenschlag Studium und Beruf“ angeboten. In dieser Veranstaltung stellen die Studierenden ihre Erfahrungen aus den außerschulischen Praktika zur Diskussion. Näheres wird in den Modulkatalogen geregelt, die diesen fachspezifischen Bestimmungen beigelegt sind.

§ 8

Prüfungen und Bachelorarbeit (Thesis)

- (1) Die Prüfungen erfolgen in der Regel nach Absolvierung aller Lehrveranstaltungen eines Moduls. Module werden entweder durch eine benotete Modulprüfung oder durch die Kumulation einzelner, benoteter Teilleistungen eines Moduls abgeschlossen. Näheres ist in den Modulbeschreibungen im Anhang dieser Studienordnung ausgewiesen.
- (2) Die Prüfungen werden studienbegleitend insbesondere in Form von Klausurarbeiten, Referaten bzw. Seminargestaltungen, Hausarbeiten, mündlichen Prüfungen, Portfolios, Poster- oder Projektpräsentationen mit oder ohne Disputation und fachpraktischen Prüfungen erbracht. Die jeweils verantwortlichen Lehrenden können in Absprache mit dem Prüfungsausschuss andere geeignete Prüfungsformen festlegen. Für Teilleistungen gelten die Sätze 1 und 2 entsprechend.
- (3) Alle Prüfungen dürfen höchstens zweimal wiederholt werden. Eine bestandene Prüfung darf nicht wiederholt werden.
- (4) Termine, Form und Umfang der Prüfungen und Teilleistungen werden rechtzeitig, bei Teilleistungen spätestens zu Beginn der Veranstaltungen von den jeweils verantwortlichen Lehrenden / Prüfenden bekannt gegeben. Die Anmeldung zu den Prüfungen beim zuständigen Prüfungsausschuss muss bis spätestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin erfolgen. Näheres zur Prüfungsanmeldung wird den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung von der oder dem jeweils verantwortlichen Lehrenden bekannt gegeben.
- (5) Die Bachelor-Prüfungen im Fach Mathematik setzen sich für den BfP-Studiengang wie folgt zusammen:
 - a. Modulprüfungen: Studierende mit Kernfach Mathematik legen eine schriftliche Modulprüfung über das Modul Ke5 und eine mündliche Prüfung über das Modul Ke6 ab. Studierende mit Komplementfach Mathematik legen eine schriftliche Modulprüfung über das Modul Ko3 ab.
 - b. Die Prüfungen für die Teilleistungen der anderen Module.
- (6) Studierende werden zu einer Modulprüfung zugelassen, wenn sie alle im entsprechenden Modul geforderten Teilleistungen erbracht haben. Die Möglichkeiten für die Modulprüfungen sind jeweils im Modulhandbuch im Anhang festgehalten. Je Modulprüfung sind zwei Wiederholungen möglich.

- (7) Für Modulprüfungen ist bei Klausurarbeiten eine Bearbeitungszeit von maximal vier Stunden Dauer, für mündliche Prüfungen eine Dauer von maximal 45 Minuten vorzusehen. Für Teilleistungen sind maximal vier Stunden Dauer für Klausurarbeiten und für mündliche Prüfungen eine Dauer von 15 bis 30 Minuten vorzusehen.
- (8) Die Module, für die eine Modulprüfung abzulegen ist, sind abgeschlossen, wenn die zugehörige Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Alle anderen Module werden durch die Erbringung der zugehörigen Teilleistungen abgeschlossen.
- (9) Die Klausurarbeiten werden unter Aufsicht durchgeführt und sind nicht öffentlich. Die jeweils zugelassenen Hilfsmittel werden von den Dozentinnen und Dozenten festgelegt.
- (10) Schriftliche Prüfungsleistungen für eine Modulprüfung werden von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Die Bewertung von schriftlichen Prüfungsleistungen ist den Studierenden nach spätestens 2 Monaten bekannt zu geben.
- (11) Mündliche Prüfungen werden vor mehreren Prüferinnen oder Prüfern oder einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers als Einzelprüfung oder Gruppenprüfung abgelegt. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Vor der Festsetzung der Note hat die Prüferin oder der Prüfer ggf. die Beisitzerin oder den Beisitzer zu hören. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Studierende, die sich zu einem späteren Zeitpunkt der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen und Zuhörer zugelassen, es sei denn, die oder der zu prüfende Studierende widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (12) Machen Studierende durch ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage sind, eine Prüfungsleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so legt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses fest, in welcher anderen Form die Prüfungsleistung erbracht wird. Prüfungsverfahren berücksichtigen die gesetzlichen Mutterschutzfristen und die Fristen des Erziehungsurlaubs.
- (13) Die Bachelorarbeit kann nur dann im Fach Mathematik geschrieben werden, wenn Mathematik im BfP-Studiengang als Kernfach studiert wird. Näheres regelt der Prüfungsausschuss des Fachbereichs.
- (14) Die Bachelorarbeit (Thesis) kann nach dem Erwerb von 120 Credits aufgenommen werden; darin sind die 8 Credits, die durch die Ableistung der Praktika erworben werden müssen, enthalten. Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 8 Wochen. Auf Antrag der Betreuerin/des Betreuers an den Prüfungsausschuss kann die Bearbeitungszeit bei einer empirischen Bachelorarbeit bis zu 12 Wochen betragen (§ 17 Abs. 5). Durch die Bachelorarbeit werden 8 Credits erworben.
- (15) Die Prüfungen und die Bachelorarbeit können im Einvernehmen von Prüferin / Prüfer mit den Studierenden in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.
- (16) Für Studierende, die ein Lehramt anstreben, entsprechen die in den Absatz (11) genannte Bachelorarbeit und die in Absatz (12) a. genannten Modulprüfungen einen Teil der zur LPO 2003 äquivalenten Prüfungen, deren Erbringung zum Ergreifen eines Lehramts nach dem entsprechenden Master-Studiengang notwendig sind.
- (17) Näheres regeln die BA-PO der Universität Dortmund und der Prüfungsausschuss des Fachbereichs Mathematik.

§ 9

Bewertung der studienbegleitenden Prüfungsleistungen, Erwerb von Credits, Bildung von Noten

- (1) Die Noten für die Prüfungen und Teilleistungen werden von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 =	sehr gut	=	eine hervorragende Leistung
2 =	gut	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt
3 =	befriedigend	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht
4 =	ausreichend	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt
5 =	mangelhaft	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

Zur differenzierten Betrachtung der studienbegleitenden Prüfungen können die Noten um 0,3 verringert oder erhöht werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

- (2) Die dem jeweiligen Modul zugeordnete Zahl von Credits wird erworben, wenn das Modul mit mindestens „ausreichend“ (4,0) oder bestanden bewertet worden ist.
- (3) Neben der Note nach Absatz 1 setzt der Prüfungsausschuss des FB Mathematik aus Gründen der Transparenz zugleich eine Note nach dem Notensystem des European Credit Transfer System (ECTS) fest:

A =	in der Regel ca. 10% der erfolgreichen Kandidatinnen / Kandidaten eines Jahrgangs (eine im Vergleich hervorragende Leistung);
B =	in der Regel ca. 25% der erfolgreichen Kandidatinnen / Kandidaten eines Jahrgangs (eine im Vergleich überdurchschnittliche Leistung);
C =	in der Regel ca. 30% der erfolgreichen Kandidatinnen / Kandidaten eines Jahrgangs (eine im Vergleich durchschnittliche Leistung);
D =	in der Regel ca. 25% der erfolgreichen Kandidatinnen / Kandidaten eines Jahrgangs (eine im Vergleich unterdurchschnittliche Leistung);
E =	in der Regel ca. 10% der erfolgreichen Kandidatinnen / Kandidaten eines Jahrgangs (eine im Vergleich weit unterdurchschnittliche, aber noch ausreichende Leistung);
F =	die minimalen Kriterien wurden unterschritten.

Die Bildung der ECTS-Note erfolgt durch einen Vergleich der von allen erfolgreichen Kandidatinnen und Kandidaten erzielten Ergebnisse der letzten drei Jahre.

- (4) Wird das Modul durch eine Modulprüfung abgeschlossen, so ist diese Note gleichzeitig die Modulnote. Bei Teilleistungen errechnet sich die Modulnote aus dem gemäß Modulbeschreibung gewichteten arithmetischen Mittel der nicht gerundeten Noten der im Rahmen des jeweiligen Moduls abgelegten Teilleistungen.

Die Modulnoten lauten in Worten:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut
bei einem Durchschnittswert über 1,5 bis 2,5	= gut
bei einem Durchschnittswert über 2,5 bis 3,5	= befriedigend
bei einem Durchschnittswert über 3,5 bis 4,0	= ausreichend
bei einem Durchschnittswert über 4,0	= mangelhaft.

Bei der Bildung der Modulnoten wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

- (5) Die Fachnote für das Kern- und Komplementfach der Bachelorprüfung errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der nicht gerundeten Modulnoten des jeweiligen Faches, wobei die einzelnen Modulnoten mit der jeweiligen Zahl von Credits gewichtet werden. Absatz 4 gilt entsprechend.
- (6) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der nicht gerundeten Modulnoten und der Note der Bachelorarbeit, wobei die einzelnen Modulnoten mit der jeweiligen Zahl von Credits einfach und die Note der Bachelorarbeit mit der Zahl von 8 Credits doppelt gewichtet werden. Absatz 4 gilt entsprechend.
- (7) Die Gesamtnote, ggf. die Fachnoten und ggf. die Modulnoten werden auf der Grundlage des Umrechnungsschlüssels nach Absatz 3 zugleich in Form von ECTS-Noten ausgewiesen.

§ 10

Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in demselben Studiengang an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt.
- (2) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird. Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der Universität Dortmund im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten. Im übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden. Im Rahmen von ECTS erworbene Credits werden bei Vorliegen der notwendigen Voraussetzungen angerechnet: Vor Abreise der Studentin / des Studenten ins Ausland soll eine schriftliche Vereinbarung zwischen der Studentin / dem Studenten, einer Beauftragten / einem Beauftragten des Prüfungsausschusses und einer Vertreterin / einem Vertreter des Lehrkörpers an der Gasthochschule erfolgen, die Art und Umfang der für eine Anrechnung vorgesehenen Credits regelt, es sei denn, der Austausch erfolgt im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung.
- (3) Für die Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit den anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend.
- (4) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten können vom Prüfungsausschuss als Praktikum anerkannt werden.
- (5) Leistungen, die mit einer erfolgreich abgeschlossenen Ausbildung am Oberstufenkolleg Bielefeld in dem entsprechenden Fach erbracht worden sind, werden als Studienleistungen auf das Studium angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die aufgrund einer Einstufungsprüfung gemäß § 67 HG berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf Studien- und Prüfungsleistungen der Bachelorprüfung angerechnet. Die

Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung sind für den Prüfungsausschuss bindend.

- (7) Zuständig für die Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 6 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind zuständige Fachvertreterinnen und Fachvertreter zu hören.
- (8) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (9) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 6 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Aufgrund von Studien- und Prüfungsleistungen, die nach den Bestimmungen der Absätze 1 bis 6 anzurechnen sind, können insgesamt höchstens 120 Credits erworben werden.
- (10) Näheres regelt der Prüfungsausschuss des Fachbereichs.

§ 11

In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Diese Prüfungsordnung tritt am in Kraft. Sie wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Dortmund veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Fachbereichsräte ... und ... vom ... sowie des Rektors der Universität Dortmund vom...

Anhang A

zu den fachspezifischen Bestimmungen im Fach Mathematik:

– Modulkatalog –

Mathematik als Kernfach

Vorbemerkung zu allen Modulen:

Die Anforderungen für den jeweiligen Modul und die Art der Modulprüfungen werden von den Dozenten rechtzeitig, spätestens zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Insbesondere ist die aktive mündliche und schriftliche Mitarbeit in den Übungen in einem zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilten Umfang Voraussetzung für die Zulassung zu einer Klausur bzw. zu einer mündlichen Prüfung.

Die bei den Modulvoraussetzungen genannten Module müssen abgeschlossen sein.

Modul Ke1: Basismodul Analysis I

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	1. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Analysis I (Lehramt) 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Pflicht
Angebotsfrequenz:	Nur im Wintersemester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. unbenotete Klausur von max. 4 Stunden, ggf. auch zwei 2-stündige unbenotete Klausuren.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul ist für das Mathematik-Studium grundlegend. Es bietet bereits in sich eine wissenschaftliche Durchdringung und Vertiefung des Analysis-Stoffs der gymnasialen Oberstufe und gleichzeitig eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind:

Reelle Zahlen und Funktionen (Körper- und Anordnungsaxiome, Grundlagen zu Logik und Mengenlehre, vollständige Induktion, Ungleichungen)
Folgen und Grenzwertbegriff (Wurzeln und Intervallschachtelungen, Beispiele von Folgen, Grenzwertbegriff, Vollständigkeit von \mathbb{R} , Heron-Verfahren)

Differentialrechnung (Momentangeschwindigkeiten und Tangenten, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, differenzierbare Funktionen, Extremwerte und Monotonie, Polynome und Nullstellen, Umkehrfunktionen, Mittelwertsätze)

Integralrechnung und elementare Funktionen (Flächeninhalte, Integrale, Mittelwertsätze, Hauptsatz, Logarithmus und Exponentialfunktion, Bogenlängen, Sinus und Kosinus, elementare Stammfunktionen, uneigentliche Integrale, einfache Differentialgleichungen)

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Ausgehend von konkreten Problemen werden die grundlegenden Konzepte der Analysis entdeckt und analysiert. Dabei wird auch die historische Entwicklung dieser Konzepte und ihr enger Zusammenhang mit Fragestellungen aus den Naturwissenschaften deutlich. Neben der Vermittlung der o.a. Inhalte und der zugehörigen Rechenverfahren werden die Studierenden an logisch korrektes Argumentieren und mathematische Beweistechniken herangeführt.

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Medienkompetenz“ entfällt 1 SWS (1 CP): In den Übungen findet eine Einführung in Computeralgebrasysteme und/oder Dynamische Geometriesoftware im Umfang von 1 SWS statt.

Modul Ke2: Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie I

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	1. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie I (Lehramt) 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Pflicht
Angebotsfrequenz:	Nur im Wintersemester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. unbenotete Klausur von max. 4 Stunden, ggf. auch zwei 2-stündige unbenotete Klausuren.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul ist eine Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und liefert eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen sind:

Gleichungssysteme und reelle Räume (Lineare Gleichungssysteme, Gaußsches Verfahren, Geraden und Ebenen im \mathbb{R}^n , Metrik im \mathbb{R}^n , Produkte im \mathbb{R}^3)

Grundlagen (Mengenlehre, Permutationsgruppen, zyklische Gruppen, Untergruppen, Faktorgruppen, Homomorphiesatz, Ringe, modulare Arithmetik, Körper)

Vektorräume (Lineare Abhängigkeit, Dimension und Basis, Untervektorräume, Quotientenräume)

Lineare Abbildungen (Lineare Abbildungen und Basen, Anwendung auf lineare Gleichungssysteme, Operationen für lineare Abbildungen)

Koordinaten und Matrizen (Koordinateneinführung, Darstellung linearer Abbildungen, Basis- und Koordinatentransformationen, Darstellung von Unterräumen)

Determinanten (Determinantenformen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, Determinanten von linearen Abbildungen, Anordnung und Orientierung).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden geometrische und algebraische Strukturen entdeckt, analysiert und durch deren Reflexion das Beweisen als zentrale Methode der Mathematik entwickelt. Neben der Präsentation der angesprochenen Inhalte und dem Einüben der vorgestellten Algorithmen geht es vor allem darum, mathematische Muster aufzuspüren, strukturell zu durchdringen, und in ihren reichhaltigen Facetten angemessen und flexibel darzustellen. Die vermittelten Inhalte dienen nicht nur der Wissensvermehrung sondern auch der Her-

anführung an wissenschaftliche Standards, der Entwicklung grundlegender mathematischer Beweistechniken und nicht zuletzt dem Aufbau einer mathematischen Argumentationskultur unter den Studierenden.

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Medienkompetenz“ entfällt 1 SWS (1 CP): In den Übungen findet eine Einführung in Computeralgebrasysteme und/oder Dynamische Geometriesoftware im Umfang von 1 SWS statt.

Modul Ke3: Basismodul Analysis II

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	Module Ke1 und Ke2
Studienabschnitt:	2. – 3. Semester
Dauer des Moduls:	1 – 2 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	01: Vorlesung Analysis II (Lehramt): 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (9 CP) 02: Proseminar zur Analysis: 2 SWS (3 CP)
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	01: Pflicht 02: Pflicht
Angebotsfrequenz:	01 Nur im Sommersemester 02 In jedem Semester
Abschluss des Moduls:	01: I.d.R. benotete mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten. 02: Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung, benoteter Proseminarschein Modulnote aus den Noten der Teile 01 und 02 in der Gewichtung 3 : 1

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul führt die Thematik des Modul Ke1 weiter und ist ebenfalls grundlegend für das weitere Mathematik-Studium, insbesondere in den Bereichen Analysis und angewandte Mathematik. Es werden neue, vertiefte Einsichten in die auch für die Schule relevante Analysis von Funktionen einer reellen Veränderlichen gewonnen, die auch gleichzeitig für die Untersuchung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher nutzbar gemacht werden. Naturgemäß wird dabei auch die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fortgesetzt.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind:

Reihenentwicklungen (Taylor-Formel, unendliche Reihen, absolute Konvergenz, gleichmäßige Konvergenz, Taylor-Entwicklungen).

Topologische Grundlagen der Analysis (Metriken und Normen, topologische Grundbegriffe, Cauchy-Folgen und Vollständigkeit, konvergente Teilfolgen und Kompaktheit, Zusammenhang, Wege und Weglänge, komplexe Zahlen und Potenzreihen).

Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen (partielle Ableitungen, totale Differenzierbarkeit, parameterabhängige Integrale, Kettenregel, Tangentialräume, lokale Extrema, Satz über implizite Funktionen, lokale Extrema unter Nebenbedingungen).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Ausgehend von konkreten Problemen werden die grundlegenden Konzepte der Analysis entdeckt und analysiert. Dabei wird auch die historische Entwicklung dieser Konzepte und ihr enger Zusammenhang mit Fragestellungen aus den Naturwissenschaften deutlich. Neben der Vermittlung der o.a. Inhalte und der zugehörigen Rechenverfahren werden die Studierenden an logisch korrektes Argumentieren und komplexere mathematische Beweistechniken herangeführt.

Ziel des zum Modul gehörigen Proseminars ist die selbständige Erarbeitung eines mathematischen Themas anhand von Literatur sowie dessen zusammenhängende Präsentation in Form eines ggf. medienunterstützten Vortrags sowie eine schriftliche Ausarbeitung, die gängigen fachlichen Standards genügt.

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Fremdsprachenkompetenz und kommunikative Kompetenz und Medienkompetenz“ entfallen 2 SWS (1 CP): Im Proseminar werden auch englischsprachige Texte als Primär- und Sekundärliteratur verwendet. Die Studierenden müssen mit dem Einsatz geeigneter Medien selbst vortragen und gestalten.

Modul Ke4: Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie II

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	Module Ke1 und Ke2
Studienabschnitt:	2. – 3. Semester
Dauer des Moduls:	1 – 2 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	01: Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie II (Lehramt): 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (9 CP) 02: Proseminar zur Linearen Algebra und Analytischen Geometrie: 2 SWS (3 CP)
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	01: Pflicht 02: Pflicht
Angebotsfrequenz:	01: Nur im Sommersemester 02: In jedem Semester
Abschluss des Moduls:	01: I.d.R. benotete mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten. 02: Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung, benoteter Proseminarschein Modulnote aus den Noten der Teile 01 und 02 in der Gewichtung 3 : 1

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul führt die Thematik des Modul Ke2 weiter und verbreitert die gelegte Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet weiterführend einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und setzt die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fort.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen sind:

Skalarprodukte (Bilinearformen, Quadratische Formen, Koordinaten und Bilinearformen, reelle symmetrische Bilinearformen, metrische Größen)

Euklidische Vektorräume (Orthogonalsysteme, ON-Verfahren, Determinantenformen in euklidischen Vektorräumen, Isometrien, Lösungsnäherungen für LGS, Hessesche Normalform) Eigenelemente und symmetrische Endomorphismen (Polynomringe, Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit, Symmetrische Endomorphismen euklidischer Vektorräume, Isometrien euklidischer Vektorräume)

Jordansche Normalform (Verallgemeinerte Eigenräume, Nilpotente Operatoren, Bestimmung der Jordanschen Normalform, Reelle Jordansche Normalform)

Dualität

Struktur spezieller Endomorphismen (Adjungierte Abbildungen, Isometrien, Normale Endomorphismen, Unitäre Vektorräume und ihre Endomorphismen)

Geometrische Grundlagen (Inzidenzräume, affine und projektive Ebenen)

Affine Geometrie von Vektorräumen (Affine Unabhängigkeit, Teilräume, Koordinatensysteme, Teilverhältnis, Affinitäten, Affine Klassifikation von Quadriken)

Projektive Geometrie von Vektorräumen (Projektive Unabhängigkeit, Teilräume, Koordinatensysteme, Doppelverhältnis, Projektivitäten, Schließungssätze, Projektive Klassifikation von Quadriken).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden geometrische und algebraische Strukturen entdeckt, analysiert und durch deren Reflexion das Beweisen als zentrale Methode der Disziplin Mathematik entwickelt. Neben der Präsentation der angesprochenen Inhalte und dem Einüben der vorgestellten Algorithmen geht es vor allem darum, auch komplexere mathematische Muster aufzuspüren, strukturell zu durchdringen, und in ihren reichhaltigen Facetten angemessen und flexibel darzustellen. Die vermittelten Inhalte dienen nicht nur der Wissensvermehrung sondern auch der Heranführung an wissenschaftliche Standards, der Entwicklung grundlegender mathematischer Beweistechniken und nicht zuletzt dem Aufbau einer mathematischen Argumentationskultur unter den Studierenden.

Ziel des zum Modul gehörigen Proseminars ist die selbständige Erarbeitung eines mathematischen Themas anhand von Literaturstellen sowie dessen zusammenhängende Präsentation in Form eines ggf. medienunterstützten Vortrags sowie eine schriftliche Ausarbeitung, die gängigen fachlichen Standards genügt.

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Fremdsprachenkompetenz und kommunikative Kompetenz und Medienkompetenz“ entfallen 2 SWS (1 CP): Im Proseminar werden auch englischsprachige Texte als Primär- und Sekundärliteratur verwendet. Die Studierenden müssen mit dem Einsatz geeigneter Medien selbst vortragen und gestalten.

Vorbemerkung zu den Vertiefungsmodulen Ke5 – Ke8

Für die folgenden Module Ke5 – Ke8 werden Vorlesungen zu den fünf Gebieten Geometrie, Stochastik, Analysis, Algebra/Zahlentheorie und Angewandte Mathematik angeboten. Im Vorlesungsplan werden diese Vorlesungen entsprechend gekennzeichnet. Die Studierenden wählen sich für die Module Ke5 – Ke8 vier aus den fünf Gebieten aus. Hierunter sind die Gebiete Geometrie und Stochastik verpflichtend. Für die Module Ke5 bis Ke8 sind jeweils Vorlesungen im Umfang von 4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung zu wählen.

Alle diese Vorlesungen bauen auf den Modulen Ke1 – Ke4 (Analysis und Lineare Algebra/Analytische Geometrie) auf.

Vorlesungen, die zu den 5 Gebieten angeboten werden:

A Geometrie:

Von den folgenden vier Vorlesungen wird in jedem Semester mindestens eine angeboten. Die Studierenden wählen zwei dieser Vorlesungen aus.

A1 Euklidische Geometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A2 Kongruenz-/Spiegelungsgeometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A3 Diskrete Geometrie 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

A4 Kurven und Flächen 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Verwendung im Studiengang:

Das Geometrie-Modul behandelt verschiedene schulrelevante Themen der Geometrie.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen der einzelnen Lehrveranstaltungen sind:

A1 Geometrie der Ebene, Inversion, Polarität, nichtsynthetische Beweismethoden, Geometrie des \mathbb{R}^3 , Kegelschnitte, das Parallelenaxiom, nichteuklidische Geometrien.

A2 Affine und nicht-affine Ebenen, Schließungssätze, Koordinateneinführung, Automorphismen, Kongruenzaxiome und Folgerungen, Anordnungen in Geometrie und Algebra, Strahlen- und Winkelbegriff, Klassische Dreieckssätze und Anordnung, Kongruenz und Spiegelungen, Fixpunkte, Fixgeraden, Involutionen, Konjugation, Dreispiegelungssatz, Klassifikation von Bewegungen, Von Spiegelungen erzeugte Gruppen, Bachmanns oder Sperners axiomatischer Ansatz, Metrische Ebenen, Orthogonalität, die Rolle des Parallelenaxioms, Darstellung affiner Ebenen mit Kongruenz, Klassische elliptische Ebene, Klassische hyperbolische Ebene, projektiv metrische Ebenen, Einbettungs- und Darstellungssätze, Spiegelungsgeometrische Beweise klassischer (Dreiecks-)Sätze.

A3 Grundlegende Konzepte: Konvexität, Polytope, Stützhyperebenen und Extrempunkte, die Seiten eines Polytops, Dualität, Polytope mit Symmetrieeigenschaften, Pflasterungen der Ebene: grundlegende Konzepte, Konstruktionsverfahren (Dirichlet-Delone), Band- und Ornamentgruppen der Ebene, Ausblick in die Kristallographie.

A4 Kurven in der Ebene und im Raum, Krümmung und Torsion von Kurven, Frenetsches Dreibein, isoperimetrische Ungleichung, Flächen im Raum, Tangentialraum, 1. und 2. Fundamentalform, Normalkrümmung, Hauptkrümmungen, Gaußsche Krümmung, mittlere Krümmung, Beispiele (Rotationsflächen, Kettenfläche, Wendelfläche, Minimalflächen), lokale Isometrien, kovariante Ableitung, Christoffelsymbole, Theorema egregium, Anwendung auf Landkarten.

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Es werden schulrelevante Themen aus der Geometrie von einem übergeordneten, strukturellen Standpunkt aus vermittelt; dieses dient einem vertieften Verständnis des Schulstoffs wie auch der innermathematischen Vernetzung mit Algebra und Analysis.

B Stochastik:

Vorlesung Stochastik 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul erklärt Resultate der Stochastik aus Schule und zum Allgemeinut gehörende stochastische Fragestellungen aus einem strukturellen Blickwinkel.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind etwa:

Prinzipien und Problematik der Modellbildung und diskrete Beispiele (Wahrscheinlichkeitsraum, Laplacescher Wahrscheinlichkeitsraum, Kombinatorische Beispiele, Binomialverteilung, Multinomialverteilung, geometrische Verteilung, Poisson-Verteilung als Limes)

Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit (Formel von Bayes, Modellierung mehrstufiger Experimente, Polyasches Urnenmodell, hypergeometrische Verteilung)

Zufallsvariable und ihre Verteilungen (gemeinsame Verteilungen, Randverteilungen, geometrische Beispiele, diskrete Maße und Maße mit Dichten, Verteilungsfunktionen, Normalverteilung, Exponentialverteilung)

Markov-Ketten (stochastische Matrizen, stationäre Verteilungen, Asymptotik, Auftreffwahrscheinlichkeiten, Ruinproblem)

Erwartungswerte (Varianz, Kovarianz, Median, Rechenregeln, Erzeugendenfunktionen im diskreten Fall, Tchebychev-Ungleichung, schwaches Gesetz der großen Zahlen)

Verteilungen von Summen unabhängiger Zufallsvariablen (Faltung, Beispiele)

Konvergenz von Zufallsvariablen (verschiedene Begriffe und Zusammenhang,

Lemma von Borel-Cantelli, Starkes Gesetz der großen Zahlen)

Zentraler Grenzwertsatz (vor allem Moivre-Laplace)

Schätzen von Parametern (Maximum-Likelihood, Erwartungstreue, Mittelwert- und Varianzschätzer, mittlerer quadratischer Fehler,)

Vertrauensbereiche (Prinzipien, normalverteilter Fall, chi-Quadrat- und t-Verteilung)

Tests (Fehlerarten, Fehlerwahrscheinlichkeiten)

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Es werden schulrelevante Themen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik von einem übergeordneten strukturellen Standpunkt vermittelt, was einem tieferen Verständnis des Stoffs dient.

C Algebra /Zahlentheorie:

Vorlesung Algebra und Zahlentheorie 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul erklärt Resultate aus der Schulmathematik und anderen Bereichen des Studiums aus einer strukturellen Optik.

Inhalte:

Verbindlich für den algebraischen Teil der Vorlesung soll eine Einführung in die Gruppen-, Ring- und Körpertheorie sein. Der andere Teil soll elementare Zahlentheorie sein als Anwendung oder Motivation der Algebra. Konkret sollen folgende Punkte behandelt werden: Teiler und Primzahlen, euklidischer Algorithmus und lineare diophantische Gleichungen, Primfaktorzerlegung, Unendlichkeit der Primzahlen, Grundbegriffe für Gruppen, Nebenklassen und Faktorgruppen, Sätze über die Ordnung von endlichen Gruppen, Sätze von Euler und Fermat, Homomorphiesatz, Grundlagen der Ringe, Quotientenkörper, Ideale und Restklassenringe, Hauptidealbereiche, euklidische und faktorielle Ringe, Kongruenzen und Restklassen, chinesischer Restsatz, Polynome, Körpererweiterungen, algebraische Zahlen, Zerfällungskörper. Neben diesen Kerninhalten kann man z.B. folgende Themen behandeln: Peano-Axiome, Zahlbereiche, Gruppenaktionen, Sylowsätze, Klassifikation der endlichen abelschen Gruppen, auflösbare Gruppen, multiplikative zahlentheoretische Funktionen, quadratische Reste, Kettenbrüche, Galoistheorie, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Auflösbarkeit von algebraischen Gleichungen, Anwendungen in der Codierungstheorie und Kryptographie.

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Es werden schulrelevante Themen aus der Algebra und elementaren Zahlentheorie von einem übergeordneten strukturellen Standpunkt vermittelt, was einem tieferen Verständnis des Stoffs dient. Die Vorlesung ermöglicht das Lesen von algebraischen und zahlentheoretischen Büchern auf wissenschaftlichem Niveau.

D Analysis:

Vorlesung Analysis III 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul gibt einen Überblick über grundlegende Teilgebiete der Analysis. Den Schwerpunkt bilden Fragestellungen zu schulrelevanten mathematischen und naturwissenschaftlichen Themen.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind:

Integralrechnung in mehreren Veränderlichen (Überblick über Lebesgue-Maß und -Integral im \mathbb{R}^n mit exemplarischen Beweisen, Volumenberechnungen, Wegintegrale und Potentiale, Satz von Gauß in der Ebene, Flächenintegrale im \mathbb{R}^3).

Einführung in die Funktionentheorie (Cauchyscher Integralsatz und Cauchysche Integralformel, lokale Potenzreihenentwicklung, Maximum-Prinzip, Satz von Liouville, isolierte Singularitäten, Residuensatz, Anwendungen auf reelle Integrale).

Differentialgleichungen (Probleme der klassischen Mechanik, Erhaltungsgrößen, Satz von Picard-Lindelöf, Fortsetzung von Lösungen, autonome Systeme, lineare Systeme, insbesondere mit konstanten Koeffizienten, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung).

Fourier-Analyse (Fourier-Reihen, Satz von Fejér, Konvergenz im quadratischen Mittel, punktweise Konvergenz, Fourier-Transformation).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Es werden schulrelevante Themen aus der Analysis von einem übergeordneten strukturellen Standpunkt vermittelt, was einem tieferen Verständnis des Stoffs dient.

E Angewandte Mathematik:

Dieses Modul umfasst die beiden Vorlesungen

E1 Elementare Numerik 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

E2 Diskrete Mathematik 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung. Diese Vorlesung setzt einfache Programmierkenntnisse voraus, die ggf. in einem in der vorlesungsfreien Zeit angebotenen Programmierkurs erworben werden können.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul führt in wichtige Methoden und Resultate der angewandten Mathematik ein.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen der einzelnen Lehrveranstaltungen sind:

E1: Elementare Numerik:

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in grundlegende Konzepte der Numerik. Genauigkeiten und Messfehler, Fehlertypen und Fehlerfortpflanzung, zentrale Näherungsverfahren der Schulmathematik, effektive Rechenverfahren, Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen und Ähnliches.

E2: Diskrete Mathematik:

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in grundlegende Konzepte der Diskreten Mathematik. Dabei wird besonders auf algorithmische Fragestellungen und deren effiziente Lösung mit dem Computer eingegangen. Im Wesentlichen sollen folgende Themenbereiche abgedeckt werden: Zahlendarstellung und Rechnerarithmetik, Differenzgleichungen, erzeugende Funktionen, asymptotische Analyse, Wachstum von Funktionen, Laufzeit von Algorithmen, Graphen, Darstellung von Graphen, Wege, Kreise, Bäume, Suchen und Sortieren, Entscheidungsbäume, Lösen linearer Gleichungssysteme, modulare Arithmetik und Euklidischer Algorithmus, Kodierung und Kryptographie. Darüber hinaus können beispielsweise folgende Themen behandelt werden: Induktionsprinzipien, Wohlordnung, Suchstrategien in Graphen, kürzeste Wege in Graphen, Flüsse in Netzwerken und Matchings.

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Es werden Kenntnisse zu schulrelevanten Themen der angewandten Mathematik erworben.

Modul Ke5: Fachgebiet I

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen	Vgl. Vorbemerkung zu den Modulen Ke5 – Ke8
Studienabschnitt:	Ab dem 3. Semester
Dauer des Moduls:	2 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	01 Vorlesung(en) aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 9 CP 02 Seminar zum gewählten Gebiet 2 SWS, 3 CP
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	01 – 02 nach Angebot des Fachbereichs, mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	Durch Erwerb der folgenden Teilleistungen: 01 I.d.R. 2-stündige Klausur (bei 2-stündigen Vorlesungen) bzw. 3-stündige Klausur (bei 4-stündigen Vorlesungen) oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer über die Inhalte der gewählten Vorlesung(en), unbenotet. 02 Gestaltung & Auswertung einer Seminarsitzung, Seminarschein, unbenotet
Modulprüfung:	4-stündige Klausur über die Inhalte der beiden Veranstaltungen

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul dient der Vertiefung und der Verbreiterung der fachmathematischen Grundlagen, die in den Modulen Ke1 – Ke4 erworben wurden. Nach Erbringung aller Teilleistungen zum Abschluss des Moduls wird eine vierstündige schriftliche Modulprüfung abgelegt, deren Ergebnis Bestandteil der Examensnote ist.

Inhalte:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Fremdsprachenkompetenz und kommunikative Kompetenz und Medienkompetenz“ entfällt 1 SWS (1 CP): Im Seminar werden auch englischsprachige Texte als Primär- und Sekundärliteratur verwendet. Die Studierenden müssen mit dem Einsatz geeigneter Medien selbst vortragen und gestalten.

Modul Ke6: Fachgebiet II

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen	Vgl. Vorbemerkung zu den Modulen Ke5 – Ke8
Studienabschnitt:	Ab dem 3. Semester
Dauer des Moduls:	2 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	01 Vorlesung(en) aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 9 CP 02 Seminar zum gewählten Gebiet 2 SWS, 3 CP
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	01 – 02 nach Angebot des Fachbereichs, mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	Durch Erwerb der folgenden Teilleistungen: 01 I.d.R. 2-stündige Klausur (bei 2-stündigen Vorlesungen) bzw. 3-stündige Klausur (bei 4-stündigen Vorlesungen) oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer über die Inhalte der gewählten Vorlesung(en), unbenotet. 02 Gestaltung & Auswertung einer Seminarsitzung, Seminarschein, unbenotet
Modulprüfung:	45-minütige mündliche Prüfung über die Inhalte der beiden Veranstaltungen

Verwendung im Studiengang

Dieses Modul dient der Vertiefung und der Verbreiterung der fachmathematischen Grundlagen, die in den Modulen Ke1 – Ke4 erworben wurden. Nach Erbringung aller Teilleistungen zum Abschluss des Moduls wird eine 45-minütige mündliche Modulprüfung abgelegt, deren Ergebnis Bestandteil der Examensnote ist.

Inhalte:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Fremdsprachenkompetenz und kommunikative Kompetenz und Medienkompetenz“ entfällt 1 SWS (1 CP): Im Seminar werden auch englischsprachige Texte als Primär- und Sekundärliteratur verwendet. Die Studierenden müssen mit dem Einsatz geeigneter Medien selbst vortragen und gestalten.

Modul Ke7: Fachgebiet III

Modulumfang:	6 SWS / 9 CP
Modulvoraussetzungen:	Vgl. Vorbemerkung zu den Modulen Ke5 – Ke8
Studienabschnitt:	Ab dem 3. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vorlesung(en) aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	nach Angebot des Fachbereichs, mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. 2-stündige Klausur (bei 2-stündigen Vorlesungen) bzw. 3-stündige Klausur (bei 4-stündigen Vorlesungen) über die Inhalte der gewählten Vorlesung(en) oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer (jeweils benotet).

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul dient der Vertiefung und der Verbreiterung der fachmathematischen Grundlagen, die in den Modulen Ke1 – Ke4 erworben wurden.

Inhalte:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Modul Ke8: Fachgebiet IV

Modulumfang:	6 SWS / 9 CP
Modulvoraussetzungen:	Vgl. Vorbemerkung zu den Modulen Ke5 – Ke8
Studienabschnitt:	Ab dem 3. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vorlesung(en) aus einem der Gebiete A – E gemäß obiger Aufstellung 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	nach Angebot des Fachbereichs, mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. 2-stündige Klausur (bei 2-stündigen Vorlesungen) bzw. 3-stündige Klausur (bei 4-stündigen Vorlesungen) über die Inhalte der gewählten Vorlesung(en) oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer (jeweils beno- tet).

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul dient der Vertiefung und der Verbreiterung der fachmathematischen Grundlagen, die in den Modulen Ke1 – Ke4 erworben wurden.

Inhalte:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Vgl. obige Aufstellung zu den einzelnen Gebieten

Bildung und Wissen

Beitrag des Kernfachs Mathematik zum Bereich „Entscheidungsfeld / Praxisstudien“

A) Lehrveranstaltungen im fachdidaktischen Modul

Modul FD:

Gesamtumfang:	6 SWS / 9 CP (einschließlich des 2. Faches)
Voraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	2. – 5. Semester
Dauer des Moduls:	1 – 2 Semester
Lehrveranstaltungen:	01 Mathematik der Klassen 5 – 10: 2 SWS Vorlesung / 3 CP 02 Mathematik der Klassen 5 – 10: 2 SWS Seminar / 3 CP 03 außerschulisches Praktikum in einem vermittlungswissenschaftlich orientierten Berufsfeld 4 Wochen Praxisstudien
Angebotstyp:	01 Wöchentlich 02 Wöchentlich 03 In der vorlesungsfreien Zeit
Verbindlichkeit:	01 Pflicht 02 Wahlpflicht 03 Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	Mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	01 2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer (jeweils benotet). 02 Seminarschein (benotet) 03 Durch angemessene Vorbereitung, Durchführung und Reflexion der Praxisstudien

Verwendung im Studiengang:

Diese Veranstaltungen vermitteln die spezifisch auf die fragliche Schulstufe zugeschnittenen mathematikdidaktischen Grundlagen, die für die weitere Auseinandersetzung mit dem Lehren und Lernen von Mathematik im Studium und Beruf wesentlich sind.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Die Veranstaltung bezieht sich spezifisch auf die zentralen mathematikdidaktischen Themen der Sekundarstufe I. Die Vorlesung führt in die curricularen und didaktischen Besonderheiten des mathematischen Lernens in den entsprechenden Altersklassen ein.

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden zentrale Erkenntnisse über das Lehren und Lernen vor allem aus der Pädagogik, der Psychologie und der Soziologie auf das Fach Mathematik bezogen und deren Bedeutung für die zukünftige Gestaltung fachlicher Lernprozesse erfahren. Die Studierenden lernen, Erkenntnisse der Mathematikdidaktik einzuordnen, angemessen darzustellen und mit ihrer Hilfe Entscheidungsmodelle für konkrete Lernsituationen zu entwickeln.

Auf den Bereich „Bildung und Wissen: Kommunikative Kompetenz, Medienkompetenz, Umgang mit Verschiedenheit“ entfallen 2 SWS: Medieneinsatz in der Schule, Vortragen und Vorstellen selbstentwickelter Lernumgebungen, Differenzierung verschiedener Denk- und Lern-Typen.

B) Lehrveranstaltungen im fachbezogenen Modul

Umfang des gesamten Moduls:	6 SWS / 9 Credits
Studienabschnitt:	2. - 4. Semester
Voraussetzungen:	Ke1 und Ke2
Dauer des Moduls:	1 - 2 Semester
Lehrveranstaltungen des Kernfachs Mathematik im Modul:	01: Anwendungen der Mathematik 2 SWS Seminar 02: Begleitung der Praxisstudien 2 SWS Seminar 03: Außerschulisches Praktikum in einem fachbezogenen Berufsfeld 4 Wochen Praxisstudien
Angebotstyp:	01: Wöchentlich 02: Nach Vereinbarung vor, während und nach der Praxisstudien in Blöcken 03: In der vorlesungsfreien Zeit
Verbindlichkeit:	01: Pflicht 02: Wahlpflicht 03: Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	Voraussichtlich, im Rahmen der Kapazitäten: 01: Zumindest in jedem zweiten Semester
Teilleistungen:	01 Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung. 02 / 03 Durch angemessene Vorbereitung, Durchführung und Reflexion der Praxisstudien.
Abschluss des Moduls:	Siehe Praktikumsordnung

Verwendung im Studiengang:

Diese Lehrveranstaltungen ergeben gemeinsam mit dem Angebot des Komplementfachs das fachbezogene Modul im Entscheidungsfeld. Veranstaltung 01 ist Pflichtelement dieses Moduls, Veranstaltung 02 muss belegt werden, wenn das außerschulische Praktikum in einem fachbezogenen Berufsfeld vom Kernfach begleitet werden soll.

Inhalte:

Die Veranstaltung 01 fördert unter Anleitung die selbstständige Auseinandersetzung der Studierenden mit ausgewählten Anwendungen der Mathematik in kleinen Gruppen. Dabei lernen die Studierenden u.a., wie man Probleme in ihrem Facettenreichtum darstellt und diskutiert, gemeinsam Lösungswege erarbeitet, wie man zur Lösung ggf. fremdsprachliche Literatur heranzieht und auswertet und wie man die Lösung mit Hilfe von Internetrecherchen oder geeigneten Computerprogrammen entwickelt und angemessen darstellt. Im Vordergrund steht die Entwicklung von mathematischen Kompetenzen, die in jedem fachorientierten Berufsfeld von grundlegender Bedeutung sind.

Die Veranstaltung 02 richtet sich nach den Berufsfeldern, in denen die Studierenden ihr außerschulisches Praktikum absolvieren. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden selbstständig um einen Praktikumsplatz bemühen, zu Beginn der Veranstaltung einen Praktikumsplatz vorweisen und das zugehörige Tätigkeitsfeld vorstellen. Während des Praktikums führen die Studierenden ein Tagebuch, in dem insbesondere festgehalten wird, inwiefern mathematische Kompetenzen und Inhalte in dem gewählten Berufsfeld wesentlich sind. Anschließend an die Praxisphase präsentieren die Studierenden ihre Einblicke in die Chancen und Schwierigkeiten des jeweiligen Berufsfelds.

Beitrag des Kernfachs Mathematik zum Bereich „interdisziplinär“

Umfang des gesamten Moduls:	8 SWS / 11 CP (einschließlich des 2. Faches)
Studienabschnitt:	siehe unten
Lehrveranstaltungen des Kernfachs Mathematik im Modul:	01: Vertiefung Heterogenität 2 SWS / 3 CP Seminar 02: Basis-Qualifizierung Beratung und Vermittlungskompetenz 2 SWS / 3 CP Seminar 03: Brückenschlag Studium und Beruf 2 SWS / 3 CP Seminar
Angebotstyp:	01: Wöchentlich 02: Wöchentlich 03: Wöchentlich oder im Block
Verbindlichkeit:	01: Wahlpflicht 02: Wahlpflicht 03: Pflicht
Angebotsfrequenz:	Im Rahmen der Kapazitäten: Im Sommersemester und im Wintersemester
Teilleistungen:	01: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung 02: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung 03: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Unterrichtsstunde
Abschluss des Moduls:	Durch Nachweis aller Teilleistungen in diesem Bereich im Studienbuch für den Bereich »Bildung und Wissen«

Verwendung im Studiengang:

Diese Lehrveranstaltungen ergeben gemeinsam mit dem Angebot des Komplementfachs das Modul im Bereich »Bildung und Wissen interdisziplinär«.

Die Veranstaltung 01 wird im 4./5. Semester absolviert. Voraussetzung zur Teilnahme ist die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung „Basis-Qualifizierung Heterogenität“.

Die Veranstaltung 02 wird 2./3. Semester absolviert.

Die Veranstaltung 03 wird im 5. Semester absolviert. Voraussetzung zur Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Bereichs »Bildung und Wissen: Entscheidungsfeld / Praxisphase«.

Inhalte:

In der Veranstaltung 01 wird das jeweilige Thema fortgeführt, das vom Fach Mathematik in der zuvor stattgefundenen Veranstaltung „Basis-Qualifizierung: Heterogenität“ angesprochen wurde. Mögliche Inhalte entstammen zum Beispiel den folgenden Bereichen: Möglichkeiten der Differenzierung, Resultate und Schlussfolgerungen aus Leistungsuntersuchungen, mathematische Eigenproduktionen, Standortbestimmungen u.Ä.. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie zu ausgewählten Bereichen des Themas selbstständig Literatur recherchieren, auswerten und in einer Seminarsitzung angemessen präsentieren.

In der Veranstaltung 02 werden mathematikdidaktische Aspekte der Beratung und Vermittlung aufgegriffen, die ihren Schwerpunkt innerhalb oder außerhalb der Schule haben. Mögliche Themen entstammen zum Beispiel den folgenden Bereichen: Kompetenzorientiertes Testen und Fehleranalyse, Aspekte der Dyskalkulie und Hochbegabung, Erstellung und Beurteilung von Lernmaterialien, mathematikdidaktische Analyse von Lernsoftware, Nachhilfe und Förderung von Hochbegabung außerhalb der Schule u.Ä.. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie zu ausgewählten Bereichen des jeweiligen Themas selbstständig Literatur recherchieren, auswerten und in einer Seminarsitzung angemessen präsentieren.

Im ersten Teil der Veranstaltung 03 werden in kleinen Gruppen Unterrichtseinheiten geplant, in der Schule durchgeführt und anschließend reflektiert. Dadurch werden Erfahrungen aus dem schulischen Praktikum auf den Mathematikunterricht spezifiziert. Im zweiten Teil der Veranstaltung werden diese spezifischen Erfahrungen in Beziehung zu den Anforderungen und Chancen gesetzt, die durch die außerschulischen Praktika deutlich wurden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie den zweiten Teil dieser Veranstaltung weitestgehend selbstständig organisieren und nach Möglichkeit auch Referenten aus dem außerschulischen Bereich integrieren.

Studienverlaufsplan des Kernfachs:

	Sem.				SWS (60)
WS	1	Ke1	Ke2		16
SS	2	Ke3	Ke4		12
WS	3			Ke5	
SS	4	Modul FD	Ke6		
WS	5	Ke7			
SS	6	Ke8	(BA-Arbeit)		6

Achtung:

Hinzu kommen Anteile des Fachs im Bereich Bildung und Wissen. Vgl. dazu die fachspezifischen Bestimmungen des Fachs Mathematik.

Anhang B

zu den fachspezifischen Bestimmungen im Fach Mathematik:

– Modulkatalog –

Mathematik als Komplementfach

Vorbemerkung zu allen Modulen:

Die Anforderungen für den jeweiligen Modul und die Art der Modulprüfungen werden von den Dozenten spätestens bei der Eingabe der Veranstaltungen in HIS_LSF bekannt gegeben. Insbesondere ist die aktive mündliche und schriftliche Mitarbeit in den Übungen in einem zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilten Umfang Voraussetzung für die Zulassung zu einer Klausur bzw. zu einer mündlichen Prüfung.

Die bei den Modulvoraussetzungen genannten Module müssen abgeschlossen sein.

Modul Ko1: Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie I

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	1. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie I (Lehramt) 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Pflicht
Angebotsfrequenz:	Nur im Wintersemester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. Klausur von max. 4 Stunden, ggf. auch zwei 2-stündige Klausuren; benoteter Klausurschein.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul ist eine Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet bereits in sich einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und liefert eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen sind:

Gleichungssysteme und reelle Räume (Lineare Gleichungssysteme, Gaußsches Verfahren, Geraden und Ebenen im \mathbb{R}^n , Metrik im \mathbb{R}^n , Produkte im \mathbb{R}^3)

Grundlagen (Mengenlehre, Permutationsgruppen, zyklische Gruppen, Untergruppen, Faktorgruppen, Homomorphiesatz, Ringe, modulare Arithmetik, Körper)

Vektorräume (Lineare Abhängigkeit, Dimension und Basis, Untervektorräume, Quotientenräume)

Lineare Abbildungen (Lineare Abbildungen und Basen, Anwendung auf lineare Gleichungssysteme, Operationen für lineare Abbildungen)

Koordinaten und Matrizen (Koordinateneinführung, Darstellung linearer Abbildungen, Basis- und Koordinatentransformationen, Darstellung von Unterräumen)

Determinanten (Determinantenformen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, Determinanten von linearen Abbildungen, Anordnung und Orientierung).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden geometrische und algebraische Strukturen entdeckt, analysiert und durch deren Reflexion das Beweisen als zentrale Methode der Mathematik entwickelt. Neben der Präsentation der angesprochenen Inhalte und dem Einüben der vorgestellten Algorithmen geht es vor allem darum, mathematische Muster aufzuspüren, strukturell zu durchdringen, und in ihren reichhaltigen Facetten angemessen und flexibel darzustellen. Die vermittelten Inhalte dienen nicht nur der Wissensvermehrung sondern auch der Heranführung an wissenschaftliche Standards, der Entwicklung grundlegender mathematischer Beweistechniken und nicht zuletzt dem Aufbau einer mathematischen Argumentationskultur unter den Studierenden.

Modul Ko2: Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie II

Modulumfang:	6 SWS / 9 CP
Modulvoraussetzungen:	Module Ko1
Studienabschnitt:	2. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie II (Lehramt): 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (9 CP)
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Pflicht
Angebotsfrequenz:	Nur im Sommersemester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul baut auf Modul Ko1 auf und verbreitert die gelegte Basis für alle mathematischen Aktivitäten, die im weiteren Studium angeregt werden. Es bietet weiterführend einen flexiblen mathematischen Hintergrund für die Gestaltung von Lernprozessen im Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie und setzt die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fort.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Beispiele für relevante Themen sind:

Skalarprodukte (Bilinearformen, Quadratische Formen, Koordinaten und Bilinearformen, reelle symmetrische Bilinearformen, metrische Größen)

Euklidische Vektorräume (Orthogonalsysteme, ON-Verfahren, Determinantenformen in euklidischen Vektorräumen, Isometrien, Lösungsnaherungen für LGS, Hessesche Normalform)

Eigenelemente und symmetrische Endomorphismen (Polynomringe, Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit, Symmetrische Endomorphismen euklidischer Vektorräume, Isometrien euklidischer Vektorräume)

Jordansche Normalform (Verallgemeinerte Eigenräume, Nilpotente Operatoren, Bestimmung der Jordanschen Normalform, Reelle Jordansche Normalform)

Dualität

Struktur spezieller Endomorphismen (Adjungierte Abbildungen, Isometrien, Normale Endomorphismen, Unitäre Vektorräume und ihre Endomorphismen)

Geometrische Grundlagen (Inzidenzräume, affine und projektive Ebenen)

Affine Geometrie von Vektorräumen (Affine Unabhängigkeit, Teilräume, Koordinatensysteme, Teilverhältnis, Affinitäten, Affine Klassifikation von Quadriken)

Projektive Geometrie von Vektorräumen (Projektive Unabhängigkeit, Teilräume, Koordinatensysteme, Doppelverhältnis, Projektivitäten, Schließungssätze, Projektive Klassifikation von Quadriken).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden geometrische und algebraische Strukturen entdeckt, analysiert und durch deren Reflexion das Beweisen als zentrale Methode der Mathematik entwickelt. Neben der Präsentation der angesprochenen Inhalte und dem Einüben der vorgestellten Algorithmen geht es vor allem darum, auch komplexere mathematische Muster aufzuspüren, strukturell zu durchdringen, und in ihren reichhaltigen Facetten angemessen und flexibel darzustellen. Die vermittelten Inhalte dienen nicht nur der Wissensvermehrung sondern auch der Heranführung an wissenschaftliche Standards, der Entwicklung grundlegender mathematischer Beweistechniken und nicht zuletzt dem Aufbau einer mathematischen Argumentationskultur unter den Studierenden.

Ziel des zum Modul gehörigen Proseminars ist die selbständige Erarbeitung eines mathematischen Themas anhand von Literaturstellen sowie dessen zusammenhängende Präsentation in Form eines ggf. medienunterstützten Vortrags sowie eine schriftliche Ausarbeitung, die gängigen fachlichen Standards genügt.

Modul Ko3: Basismodul Analysis I

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	3. Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Analysis I (Lehramt) 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	Pflicht
Angebotsfrequenz:	Nur im Wintersemester
Abschluss des Moduls:	I.d.R. Klausur von max. 4 Stunden, ggf. auch zwei 2-stündige Klausuren; benoteter Klausurschein.

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul ist für das Mathematik-Studium grundlegend. Es bietet bereits in sich eine wissenschaftliche Durchdringung und Vertiefung des Analysis-Stoffs der gymnasialen Oberstufe und gleichzeitig eine Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind:

Reelle Zahlen und Funktionen (Körper- und Anordnungsaxiome, Grundlagen zu Logik und Mengenlehre, vollständige Induktion, Ungleichungen)

Folgen und Grenzwertbegriff (Wurzeln und Intervallschachtelungen, Beispiele von Folgen, Grenzwertbegriff, Vollständigkeit von \mathbb{R} , Heron-Verfahren)

Differentialrechnung (Momentangeschwindigkeiten und Tangenten, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, differenzierbare Funktionen, Extremwerte und Monotonie, Polynome und Nullstellen, Umkehrfunktionen, Mittelwertsätze)

Integralrechnung und elementare Funktionen (Flächeninhalte, Integrale, Mittelwertsätze, Hauptsatz, Logarithmus und Exponentialfunktion, Bogenlängen, Sinus und Kosinus, elementare Stammfunktionen, uneigentliche Integrale, einfache Differentialgleichungen)

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Ausgehend von konkreten Problemen werden die grundlegenden Konzepte der Analysis entdeckt und analysiert. Dabei wird auch die historische Entwicklung dieser Konzepte und ihr enger Zusammenhang mit Fragestellungen aus den Naturwissenschaften deutlich. Neben der Vermittlung der o.a. Inhalte und der zugehörigen Rechenverfahren werden die Studierenden an logisch korrektes Argumentieren und mathematische Beweistechniken herangeführt.

Modul Ko4: Basismodul Analysis II

Modulumfang:	8 SWS / 12 CP
Modulvoraussetzungen:	Module Ko1 und Ko3
Studienabschnitt:	4. – 5. Semester
Dauer des Moduls:	1 – 2 Semester
Lehrveranstaltungen des Moduls:	01: Vorlesung Analysis II (Lehramt): 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (9 CP)
	02: Proseminar zur Analysis: 2 SWS (3 CP)
	03: Proseminar zur Linearen Algebra und Analytischen Geometrie: 2 SWS (3 CP)
Angebotstyp:	Wöchentlich
Verbindlichkeit:	01: Pflicht 02: Wahlpflicht 03: Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	01 Nur im Sommersemester 02/03 in jedem Semester
Abschluss des Moduls:	01: I.d.R. mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten. 02/03: Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung, benoteter Proseminarschein
Modulprüfung:	4-stündige Klausur über die Inhalte des Moduls

Verwendung im Studiengang:

Dieses Modul baut auf Modul Ko3 auf und ist ebenfalls grundlegend für das weitere Mathematik-Studium, insbesondere in den Bereichen Analysis und angewandte Mathematik. Es werden neue, vertiefte Einsichten in die auch für die Schule relevante Analysis von Funktionen einer reellen Veränderlichen gewonnen, die auch gleichzeitig für die Untersuchung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher nutzbar gemacht werden. Naturgemäß wird dabei auch die Einführung in die Methoden der mathematischen Erkenntnisgewinnung auf wissenschaftlichem Niveau fortgesetzt.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Relevante Themen sind:

Reihenentwicklungen (Taylor-Formel, unendliche Reihen, absolute Konvergenz, gleichmäßige Konvergenz, Taylor-Entwicklungen).

Topologische Grundlagen der Analysis (Metriken und Normen, topologische Grundbegriffe, Cauchy-Folgen und Vollständigkeit, konvergente Teilfolgen und Kompaktheit, Zusammenhang, Wege und Weglänge, komplexe Zahlen und Potenzreihen).

Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen (partielle Ableitungen, totale Differenzierbarkeit, parameterabhängige Integrale, Kettenregel, Tangentialräume, lokale Extrema, Satz über implizite Funktionen, lokale Extrema unter Nebenbedingungen).

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Ausgehend von konkreten Problemen werden die grundlegenden Konzepte der Analysis entdeckt und analysiert. Dabei wird auch die historische Entwicklung dieser Konzepte und ihr enger Zusammenhang mit Fragestellungen aus den Naturwissenschaften deutlich. Neben der Vermittlung der o.a. Inhalte und der zugehörigen Rechenverfahren werden die Studierenden an logisch korrektes Argumentieren und komplexere mathematische Beweistechniken herangeführt.

Ziel des zum Modul gehörigen Proseminars ist die selbständige Erarbeitung eines mathematischen Themas anhand von Literatur sowie dessen zusammenhängende Präsentation in Form eines ggf. medienunterstützten Vortrags sowie eine schriftliche Ausarbeitung, die gängigen fachlichen Standards genügt.

Beitrag zum Bereich „Bildung und Wissen“

Auf den Bereich „BiWi-fachintegriert: Fremdsprachenkompetenz und kommunikative Kompetenz und Medienkompetenz“ entfallen 2 SWS (2 CP): Im Proseminar werden auch englischsprachige Texte als Primär- und Sekundärliteratur verwendet. Die Studierenden müssen mit dem Einsatz geeigneter Medien selbst vortragen und gestalten.

Bildung und Wissen

Beitrag des Kernfachs Mathematik zum Bereich „Entscheidungsfeld / Praxisphasen“

A) Lehrveranstaltungen im fachdidaktischen Modul

Modul FD:

Gesamtumfang:	6 SWS / 9 CP (einschließlich des 2. Faches)
Voraussetzungen:	keine
Studienabschnitt:	2. – 5. Semester
Dauer des Moduls:	1 – 2 Semester
Lehrveranstaltungen:	01 Mathematik der Klassen 5 – 10: 2 SWS Vorlesung / 3 CP 02 Mathematik der Klassen 5 – 10: 2 SWS Seminar / 3 CP 03 außerschulisches Praktikum in einem vermittlungswissenschaftlich orientierten Berufsfeld 4 Wochen Praxisstudien
Angebotstyp:	01 Wöchentlich 02 Wöchentlich 03 In der vorlesungsfreien Zeit
Verbindlichkeit:	01 Pflicht 02 Wahlpflicht 03 Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	Mindestens in jedem zweiten Semester
Abschluss des Moduls:	01 2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von 20 – 30 Minuten Dauer (jeweils benotet). 02 Seminarschein (benotet) 03 Durch angemessene Vorbereitung, Durchführung und Reflexion der Praxisstudien

Verwendung im Studiengang:

Diese Veranstaltungen vermitteln die spezifisch auf die fragliche Schulstufe zugeschnittenen mathematikdidaktischen Grundlagen, die für die weitere Auseinandersetzung mit dem Lehren und Lernen von Mathematik im Studium und Beruf wesentlich sind.

Inhalte:

Die genaue inhaltliche Ausgestaltung des Moduls obliegt der Veranstalterin / dem Veranstalter. Die Veranstaltung bezieht sich spezifisch auf die zentralen mathematikdidaktischen Themen der Sekundarstufe I. Die Vorlesung führt in die curricularen und didaktischen Besonderheiten des mathematischen Lernens in den entsprechenden Altersklassen ein.

Kompetenzen und übergeordnete Standards:

Am Beispiel der gewählten Inhalte werden zentrale Erkenntnisse über das Lehren und Lernen vor allem aus der Pädagogik, der Psychologie und der Soziologie auf das Fach Mathematik bezogen und deren Bedeutung für die zukünftige Gestaltung fachlicher Lernprozesse erfahren. Die Studierenden lernen, Erkenntnisse der Mathematikdidaktik einzuordnen, angemessen darzustellen und mit ihrer Hilfe Entscheidungsmodelle für konkrete Lernsituationen zu entwickeln.

Auf den Bereich „Bildung und Wissen: Kommunikative Kompetenz, Medienkompetenz, Umgang mit Verschiedenheit“ entfallen 2 SWS: Medieneinsatz in der Schule, Vortragen und Vorstellen selbstentwickelter Lernumgebungen, Differenzierung verschiedener Denk- und Lern-Typen.

B) Lehrveranstaltungen im fachbezogenen Modul

Umfang des gesamten Moduls:	6 SWS / 9 Credits
Studienabschnitt:	2. - 6. Semester
Voraussetzungen:	Ko1 und Ko3
Dauer des Moduls:	1 - 2 Semester
Lehrveranstaltungen des Kernfachs Mathematik im Modul:	01: Anwendungen der Mathematik 2 SWS Seminar 02: Begleitung der Praxisphase 2 SWS Seminar 03: Außerschulisches Praktikum in einem fachbezogenen Berufsfeld 4 Wochen Praxisphase
Angebotstyp:	01: Wöchentlich 02: Nach Vereinbarung vor, während und nach der Praxisphase in Blöcken 03: In der vorlesungsfreien Zeit
Verbindlichkeit:	01: Pflicht 02: Wahlpflicht 03: Wahlpflicht
Angebotsfrequenz:	Voraussichtlich, im Rahmen der Kapazitäten: 01: Zumindest in jedem zweiten Semester
Teilleistungen:	01 Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung. 02 / 03 Durch angemessene Vorbereitung, Durchführung und Reflexion der Praxisphase.
Abschluss des Moduls:	Siehe Praktikumsordnung

Verwendung im Studiengang:

Diese Lehrveranstaltungen ergeben gemeinsam mit dem Angebot des Komplementfachs das fachbezogene Modul im Entscheidungsfeld. Veranstaltung 01 ist Pflichtelement dieses Moduls, Veranstaltung 02 muss belegt werden, wenn das außerschulische Praktikum in einem fachbezogenen Berufsfeld vom Kernfach begleitet werden soll.

Inhalte:

Die Veranstaltung 01 fördert unter Anleitung die selbstständige Auseinandersetzung der Studierenden mit ausgewählten Anwendungen der Mathematik in kleinen Gruppen. Dabei lernen die Studierenden u.a., wie man Probleme in ihrem Facettenreichtum darstellt und diskutiert, gemeinsam Lösungswege erarbeitet, wie man zur Lösung ggf. fremdsprachliche Literatur heranzieht und auswertet und wie man die Lösung mit Hilfe von Internetrecherchen oder geeigneten Computerprogrammen entwickelt und angemessen darstellt. Im Vordergrund steht die Entwicklung von mathematischen Kompetenzen, die in jedem fachorientierten Berufsfeld von grundlegender Bedeutung sind.

Die Veranstaltung 02 richtet sich nach den Berufsfeldern, in denen die Studierenden ihr außerschulisches Praktikum absolvieren. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden selbstständig um einen Praktikumsplatz bemühen, zu Beginn der Veranstaltung einen Praktikumsplatz vorweisen und das zugehörige Tätigkeitsfeld vorstellen. Während des Praktikums führen die Studierenden ein Tagebuch, in dem insbesondere festgehalten wird, inwiefern mathematische Kompetenzen und Inhalte in dem gewählten Berufsfeld wesentlich sind. Anschließend an die Praxisphase präsentieren die Studierenden ihre Einblicke in die Chancen und Schwierigkeiten des jeweiligen Berufsfelds.

Beitrag des Kernfachs Mathematik zum Bereich „interdisziplinär“

Umfang des gesamten Moduls:	8 SWS / 11 CP (einschließlich des 2. Faches)
Studienabschnitt:	siehe unten
Lehrveranstaltungen des Kernfachs Mathematik im Modul:	01: Vertiefung Heterogenität 2 SWS / 3 CP Seminar 02: Basis-Qualifizierung Beratung und Vermittlungskompetenz 2 SWS / 3 CP Seminar 03: Brückenschlag Studium und Beruf 2 SWS / 3 CP Seminar
Angebotstyp:	01: Wöchentlich 02: Wöchentlich 03: Wöchentlich oder im Block
Verbindlichkeit:	01: Wahlpflicht 02: Wahlpflicht 03: Pflicht
Angebotsfrequenz:	Im Rahmen der Kapazitäten: Im Sommersemester und im Wintersemester
Teilleistungen:	01: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung 02: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Seminarsitzung 03: Durch angemessene Vorbereitung, Gestaltung und Auswertung einer Unterrichtsstunde
Abschluss des Moduls:	Durch Nachweis aller Teilleistungen in diesem Bereich im Studienbuch für den Bereich »Bildung und Wissen«

Verwendung im Studiengang:

Diese Lehrveranstaltungen ergeben gemeinsam mit dem Angebot des Komplementfachs das Modul im Bereich »Bildung und Wissen interdisziplinär«.

Die Veranstaltung 01 wird im 4./5. Semester absolviert. Voraussetzung zur Teilnahme ist die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung „Basis-Qualifizierung Heterogenität“.

Die Veranstaltung 02 wird 2./3. Semester absolviert.

Die Veranstaltung 03 wird im 5. Semester absolviert. Voraussetzung zur Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Bereichs »Bildung und Wissen: Entscheidungsfeld / Praxisphase«.

Inhalte:

In der Veranstaltung 01 wird das jeweilige Thema fortgeführt, das vom Fach Mathematik in der zuvor stattgefundenen Veranstaltung „Basis-Qualifizierung: Heterogenität“ angesprochen wurde. Mögliche Inhalte entstammen zum Beispiel den folgenden Bereichen: Möglichkeiten der Differenzierung, Resultate und Schlussfolgerungen aus Leistungsuntersuchungen, mathematische Eigenproduktionen, Standortbestimmungen u.Ä.. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie zu ausgewählten Bereichen des Themas selbstständig Literatur recherchieren, auswerten und in einer Seminarsitzung angemessen präsentieren.

In der Veranstaltung 02 werden mathematikdidaktische Aspekte der Beratung und Vermittlung aufgegriffen, die ihren Schwerpunkt innerhalb oder außerhalb der Schule haben. Mögliche Themen entstammen zum Beispiel den folgenden Bereichen: Kompetenzorientiertes Testen und Fehleranalyse, Aspekte der Dyskalkulie und Hochbegabung, Erstellung und Beurteilung von Lernmaterialien, mathematikdidaktische Analyse von Lernsoftware, Nachhilfe und Förderung von Hochbegabung außerhalb der Schule u.Ä.. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie zu ausgewählten Bereichen des jeweiligen Themas selbstständig Literatur recherchieren, auswerten und in einer Seminarsitzung angemessen präsentieren.

Im ersten Teil der Veranstaltung 03 werden in kleinen Gruppen Unterrichtseinheiten geplant, in der Schule durchgeführt und anschließend reflektiert. Dadurch werden Erfahrungen aus dem schulischen Praktikum auf den Mathematikunterricht spezifiziert. Im zweiten Teil der Veranstaltung werden diese spezifischen Erfahrungen in Beziehung zu den Anforderungen und Chancen gesetzt, die durch die außerschulischen Praktika deutlich wurden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie den zweiten Teil dieser Veranstaltung weitestgehend selbstständig organisieren und nach Möglichkeit auch Referenten aus dem außerschulischen Bereich integrieren.

Studienverlaufsplan des Komplementfachs:

	Sem.			SWS (30)
WS	1	Ko1		8
SS	2	Ko2		8
WS	3	Ko3		6
SS	4	Ko4		6
WS	5		Modul FD	4 – 6
SS	6			

Achtung:

Hinzu kommen Anteile des Fachs im Bereich Bildung und Wissen. Vgl. dazu die fachspezifischen Bestimmungen des Fachs Mathematik.