

# Fächerspezifische Bestimmungen für das Fach Mathematik im Rahmen des Zwei-Fach-Bachelors (Fassung für Studierende, die ihr Studium ab dem WS 07/08 begonnen haben)

**1. Modul:** Einführung in die Grundlagen der Infinitesimalrechnung.

**Inhalt:**

- Mathematisch-logische Begriffe, Strukturen und Beweismethoden.
- Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung einer Variablen wie Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit.
- Zusammenhänge zwischen diesen Begriffen.
- Zentrale Aussagen dieser Theorie.
- Anwendungen der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme.
- Einordnung der Entwicklung der Theorie in historische Zusammenhänge.

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- mathematische Begriffe exakt formulieren und mit ihnen arbeiten können.
- die Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung einer Variablen in ihren Zusammenhängen darstellen können.
- mathematische Beweise zu diesen Themengebieten nachvollziehen können.
- die grundlegenden Techniken in der Infinitesimalrechnung einer Variablen sicher beherrschen können.
- historische Zusammenhänge kennen.

**Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf**

In allen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes WS.

**Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 1 geht nicht in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vorlesung Analysis I		4	6	1	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	
Übungen Analysis I	aktive Teilnahme	2	3	1	Übungsaufgaben bearbeiten	0	
Begleitveranstaltung „Propädeutikum“		2	1	1	15 minütige Kurzklausur	15 minütige Kurzklausur	
Gesamt		8	10	1			

## **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Anstelle der Vorlesung „Analysis I“ und den zugehörigen Übungen kann in Ausnahmefällen (etwa bei Überschneidungen mit Veranstaltungen des Zweifachs) auch die Vorlesung „Mathematik für Physiker I“ mit den hierzu angebotenen Übungen gewählt werden. Hier sind dann die entsprechenden Übungsaufgaben zu dieser Veranstaltung zu bearbeiten und es muss die hierzu angebotene Klausur bestanden werden.

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Analysis I und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**2. Modul:** Einführung in die Grundlagen der Linearen Algebra.

### **Inhalt:**

- Grundbegriffe der Linearen Algebra wie Körper, Vektorräume, Homomorphismen, Determinanten, Eigenwerte.
- Zusammenhänge zwischen diesen Begriffen und zentrale Aussagen.
- Anwendung der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- die Grundbegriffe der Linearen Algebra mit ihren Zusammenhängen darstellen können.
- die damit verbundenen Techniken sicher beherrschen können.
- Beweise aus diesem Themengebiet wiedergeben können.
- Anwendung der Theorie, insbesondere auf elementargeometrische Probleme, darstellen können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

In fast allen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes WS.

### **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 2 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Vorlesung Lineare Algebra I		4	6	1	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	Klausur	
Übungen Lineare Algebra I	aktive Teilnahme	2	4	1	Übungsaufgaben bearbeiten	0	
Gesamt		6	10	2			

## **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Anstelle der Vorlesung „Lineare Algebra I“ und den zugehörigen Übungen kann in Ausnahmefällen (etwa bei Überschneidungen mit Veranstaltungen des Zweifachs) auch die Vorlesung „Mathematik für Physiker II“ mit den hierzu angebotenen Übungen gewählt werden. Hier sind dann die entsprechenden Übungsaufgaben zu

dieser Veranstaltung zu bearbeiten und es muss die hierzu angebotene Klausur bestanden werden. Diese Klausur ist prüfungsrelevant.

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Lineare Algebra I und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**3. Modul:** Ausbau der Grundlagen der Infinitesimalrechnung und der Linearen Algebra.

**Inhalt:**

- Differentialrechnung und Integralrechnung in mehreren Variablen.
- Anwendung der mehrdimensionalen Analysis auf mathematische und außermathematische Probleme.
- Euklidische und unitäre Vektorräume.
- Normalformentheorie.

**Qualifikationsziele:**

- die zentralen Zusammenhänge in der mehrdimensionalen Analysis darstellen können.
- die dabei benutzten Techniken sicher beherrschen können.
- die Beziehung der Linearen Algebra auf die höherdimensionale Analysis reflektieren können.
- die geometrischen Aspekte in der Theorie (z. B. bei euklidischen Vektorräumen) formulieren können.

**Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

In vielen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik.

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes SS.

**Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 3 geht zu 2/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vorlesung Analysis II		4	6	2	2-stündige oder 3-stündige Klausur oder 20-minütige mündliche Prüfung (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	2-stündige oder 3-stündige Klausur oder 20-minütige mündliche Prüfung	Es wird empfohlen Modul 1 und Modul 2 abgeschlossen zu haben.
Übungen Analysis II	aktive Teilnahme	2	4	2	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Es wird empfohlen Modul 1 und Modul 2 abgeschlossen zu haben.
Vorlesung Lineare Algebra II		4	5	2	1-stündige oder 2-stündige Klausur über Grundlagen der Linearen Algebra II	0	Es wird empfohlen Modul 1 und Modul 2 abgeschlossen zu haben.
Gesamt		10	15	2			

**Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Anstelle der Vorlesung „Analysis II“ und den zugehörigen Übungen kann in Ausnahmefällen (etwa bei Überschneidungen mit Veranstaltungen des Zweifachs) auch die Vorlesung „Mathematik für Physiker III“ mit den hierzu angebotenen Übungen gewählt werden. Hier sind dann die entsprechenden Übungsaufgaben zu dieser Veranstaltung zu bearbeiten und es muss die hierzu angebotene Klausur bestanden werden. Die Klausur zur Vorlesung „Lineare Algebra II“ kann auch durch die Modulabschlussklausur des Moduls „Grundlagen der Linearen Algebra“ für den 1-Fach-Bachelor Mathematik ersetzt werden. Dies wird allen Studierenden empfohlen, die gleichzeitig den 1-Fach-Bachelor Mathematik anstreben. Ferner kann, je nach Lehrangebot, die Vorlesung Lineare Algebra II durch eine speziell für Zwei-Fach-Bachelor angebotene zweistündige Vorlesung „Lineare Algebra II für Lehrer“ mit zweistündiger Übung ersetzt werden.

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Analysis II und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

## **4. Modul:**

Einführung in die angewandte Mathematik (Stochastik) und eine erste Vertiefung der Analysis.

### **Inhalt:**

- Wahrscheinlichkeit und bedingte Wahrscheinlichkeit.
- Zufallsgrößen, Erwartungswerte, Varianz bei diskreten und nichtdiskreten Verteilungen.
- Grenzwertsätze.
- Komplexe Analysis und Anwendungen.
- Gewöhnliche Differentialgleichungen mit Anwendungen.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- den heuristischen Wahrscheinlichkeitsbegriff axiomatisieren können.
- die wichtigsten diskreten und nichtdiskreten Verteilungen sicher beherrschen können.
- die Bedeutung auf außermathematische Anwendungen aufzeigen können.
- die Grundelemente einer weiterführenden Analysis-Vorlesung sicher darstellen können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

Je nach Wahl der vertiefenden Vorlesungen / Seminare aus den Modulen 5 und 6 werden die Inhalte dieses Moduls später mehr oder weniger gebraucht.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes WS.

### **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Die Vorlesung „Stochastik“ ist Pflicht in einem Modul des Zwei-Fach-Bachelors. Aus stundenplantechnischen Gründen (beim Zwei-Fach-Bachelor ist es auf Grund der vielen Fächer-Kombinationen in der Regel unmöglich, alle Pflichtvorlesungen überschneidungsfrei zu legen, vgl. Beschreibung der Wahlmöglichkeiten von Modul 1) kann im Modul 4 auch eine andere einführende 4+2-stündige Vorlesung der angewandten Mathematik gehört werden; in diesem Fall muss dann die Stochastik im Modul 5 absolviert werden. Aus den o. g. stundenplantechnischen Gründen ist die zweitgenannte 4+2-stündige weiterführende Vorlesung aus der Analysis nicht näher festgelegt; empfohlen wird eine Vorlesung zur Analysis III, zur Funktionentheorie, zu gewöhnlichen Differentialgleichungen oder zur Einführung in die Differentialgeometrie.

### **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 4 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vorlesung Stochastik (oder eine andere einführende Veranstaltung der Angewandten Mathematik)		4	6	3	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Übungen zur Stochastik (oder zu der anderen gewählten Vorlesung zur Angewandten Mathematik)	aktive Teilnahme	2	3	3	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Weiterführende Vorlesung Analysis		4	6	4	2-stündige oder 3-stündige Klausur oder 20 minütige mündliche Prüfung (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	Klausur	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch die Module 2 und 3 abgeschlossen zu haben)
Übungen zur Weiterführenden Vorlesung Analysis	aktive Teilnahme	2	3	4	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch die Module 2 und 3 abgeschlossen zu haben)
Gesamt		12	18	3, 4			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Stochastik und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**5. Modul:** Fachwissenschaftliches Aufbaumodul.

**Inhalt:**

- Vertiefung weiterer mathematischer Bereiche (etwa aus dem algebraischen Bereich und/oder dem Bereich „Angewandte Mathematik“).
- Reflexion mathematischer Inhalte vom höheren Standpunkt aus.

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- eine weiterführende mathematische Theorie durchdringen können.
- Anwendungen der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme nachvollziehen können.
- Sicherheit beim Formulieren auch abstrakterer Gegenstände entwickeln können.
- erkennen, dass auch komplexe Theorien dazu geeignet sind, den Schulstoff besser zu verstehen.

**Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

Je nach Wahl des Schwerpunktes im Modul 6 werden die Kenntnisse des Moduls 5 mehr oder weniger benötigt.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes WS.

**Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 5 geht zu 2/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Vertiefende Vorlesung aus einem Bereich der reinen oder angewandten Mathematik.		4	6	3 oder 5	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben) oder 20 minütige mündliche Prüfung	0	Module 1-3
Übungen zur oben gewählten Vorlesung	aktive Teilnahme	2	3	3 oder 5	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Module 1-3
Eine weitere vertiefende Vorlesung aus einem Bereich der reinen oder angewandten Mathematik.		4	6	4,5 oder 6		45-minütige mündliche Modulabschlussprüfung über beide Vorlesungen (LPO-konforme Modulabschlussprüfung)	Module 1-3
Gesamt		10	15	3 bis 6			

**Bemerkung:**

Es wird dringend empfohlen mindestens eine der Vorlesungen in diesem Modul aus dem Bereich der Algebra zu wählen.

Dieses Modul wird durch eine Modulabschlussprüfung gemäß Rahmenordnung §8 (2) Sätze 4 und 5 abgeschlossen. Insbesondere müssen beide Prüfer Mitglieder des Staatlichen Prüfungsamts sein.

**Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Es wird empfohlen die erste weiterführende 4+2-stündige Vorlesung aus den Gebieten Algebra I, Zahlentheorie oder Logik zu wählen; prinzipiell sind aber alle weiterführenden 4+2-stündige Vorlesungen des Lehrangebotes wählbar, wenn diese nicht schon für einen anderen Modul verwendet wurden. Dasselbe gilt für die weitere 4-stündige vertiefende Vorlesung. Falls die Vorlesung „Stochastik“ nicht im Modul 4 absolviert werden konnte, muss sie jetzt als weitere 4-stündige Vorlesung gewählt werden (da die „Stochastik“ ja als 4+2-stündige Vorlesung angeboten wird, wird empfohlen, die zusätzlichen 2 Übungsstunden in der Stochastik ebenfalls zu absolvieren).

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der besuchten weiterführenden Vorlesung und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**6. Modul:** Präsentation mathematischer Theorie.

**Inhalt:**

- Darstellung komplexer mathematischer Sachverhalte.
- Strukturierung mathematischer Sachverhalte.

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- anspruchsvollere mathematische Sachverhalte sowohl mündlich als auch schriftlich präsentieren können.
- an Hand von vorgegebener Literatur selbständig neue Theorien erarbeiten können.
- anderen Studierenden die erarbeiteten Theorien erklären können.
- auch mit nicht deutschsprachiger Literatur arbeiten können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

(Entfällt, da es sich um das letzte Modul im Bachelorstudiengang handelt. Allerdings könnte bei einem eventuellen Masterstudiengang daraus eine aufbauende fachwissenschaftliche Vorlesung erwachsen.)

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Jedes Semester werden diesbezüglich Seminare angeboten.

### **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Alle fachwissenschaftlichen Seminare sind zugelassen.

### **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 6 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Seminar über ein fachwissenschaftliches Gebiet	aktive Teilnahme	2	3	5 oder 6	mündlicher Seminarvortrag (mit Note)	mündlicher Seminarvortrag (mit Note)	Module 1-3. Weitere Empfehlungen werden von den jeweiligen Dozenten angekündigt.
Hausarbeit zum Seminar		4	4	5 oder 6	Abgabe der schriftlichen Hausarbeit	0	Module 1-3. Weitere Empfehlungen werden von den jeweiligen Dozenten angekündigt.
Gesamt		6	7	5, 6			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent des besuchten fachwissenschaftlichen Seminars und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

### **Bemerkung:**

Überdies müssen noch absolviert werden:

### **Module „General Studies“:**

Für alle Studierenden des Zwei-Fach-Bachelors Mathematik (mit Ausnahme derjenigen Studierenden,

deren zweites Fach aus einer beruflichen Fachrichtung stammt und denen das General Studies-Modul „Berufspädagogik“ empfohlen wird) ist das Modul

## „Betreuungskompetenz / Beurteilungskompetenz“

Pflicht. Darüber hinaus wird empfohlen, dass alle Studierenden, die den Masterabschluss „Lehramt Gymnasium/Gesamtschule“ anstreben, schon während der Bachelorphase 2 General-Studies-Module in Erziehungswissenschaften absolvieren (andernfalls müssten diese Module während der Masterphase nachgeholt werden). Das vierte General-Studies-Modul wird entweder vom zweiten Fach vorgeschrieben oder ist frei wählbar.

---

Ausgefertigt aufgrund des in Wahrnehmung seiner Eilkompetenz gefassten Beschlusses des Dekans des Fachbereichs Mathematik und Informatik vom 07. Januar 2008.

Münster, den 21. Mai 2008

Die Rektorin



Prof. Dr. Ursula Nelles

---

Die vorstehende Ordnung wird gemäß der Ordnung der Westfälischen Wilhelms-Universität über die Verkündung von Ordnungen, die Veröffentlichung von Beschlüssen sowie die Bekanntmachung von Satzungen vom 08. Februar 1991 (AB Uni 91/1), geändert am 23. Dezember 1998 (AB Uni 99/4), hiermit verkündet.

Münster, den 21. Mai 2008

Die Rektorin



Prof. Dr. Ursula Nelles