

FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND PHYSIK  
DER UNIVERSITÄT FREIBURG I.BR.

DEKANAT

Studienplan  
der Fakultät für Mathematik und Physik  
für das Fach „Mathematik“  
im Lehramtsstudiengang

nach der Gymnasiallehrerprüfungsordnung vom März 2001  
Studienbeginn vor dem 1. 9. 2010

Neufassung vom September 2009

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1	Aufgabe des Studienplans . . . . .	2
1.2	Studienbeginn . . . . .	3
1.3	Studienberatung . . . . .	3
1.4	Die Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik . . . . .	3
1.5	Eignung zum Mathematikstudium . . . . .	5
1.6	Studentische Eigenarbeit im Fach Mathematik . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Studienplan für das Fach Mathematik im Lehramtsstudiengang (Mathematik als Hauptfach)</b>	<b>6</b>
2.1	Allgemeines . . . . .	6
2.2	Studienplan für das Fach Mathematik im Lehramtsstudiengang .	7
2.2.1	Grundstudium im 1. und 2. Fachsemester . . . . .	7
2.2.2	Orientierungsprüfung . . . . .	7
2.2.3	Grundstudium im 3. Fachsemester . . . . .	7
2.2.4	Zwischenprüfung . . . . .	8
2.2.5	Studium im 4. bis 8. Fachsemester . . . . .	8
2.2.6	Staatsexamen in Mathematik . . . . .	9
2.3	Tabellarische Übersicht: Studienplan für Mathematik als Haupt- fach mit Wissenschaftlicher Arbeit . . . . .	10
2.4	Studienplan für Mathematik als Hauptfach ohne Wissenschaftliche Arbeit . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Studienplan Erweiterungsprüfung im Fach Mathematik</b>	<b>12</b>
3.1	Allgemeines . . . . .	12
3.2	Mathematik mit Hauptfachanforderungen . . . . .	12
3.3	Mathematik mit Beifachanforderungen . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Prüfung im Wissenschaftlichen Beifach Mathematik für Studie- rende der Bildenden Kunst und der Musik</b>	<b>13</b>
4.1	Allgemeines . . . . .	13
4.2	Hauptfach Mathematik . . . . .	14

4.3	Beifach Mathematik . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Kursvorlesungen und Studienschwerpunktgebiete</b>	<b>14</b>
5.1	Regelmäßig wiederkehrende Kurs- und Spezialvorlesungen . . . . .	14
5.2	Angebot an Studienschwerpunktgebieten . . . . .	15
5.3	Studienabläufe in den Studienschwerpunktgebieten . . . . .	15
5.3.1	Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik . . . . .	16
5.3.2	Algebra und Zahlentheorie . . . . .	16
5.3.3	Geometrie und Topologie . . . . .	17
5.3.4	Analysis . . . . .	17
5.3.5	Angewandte Mathematik . . . . .	18
5.3.6	Mathematische Stochastik und Finanzmathematik . . . . .	18
5.4	Umfang der Prüfungsgebiete . . . . .	19
5.4.1	Angewandte Mathematik . . . . .	19
<b>6</b>	<b>Gültige Prüfungsordnung</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Weitere Studiengänge und berufsqualifizierende Abschlüsse in Mathematik</b>	<b>20</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabe des Studienplans

Der Studienplan erläutert Inhalt und Aufbau des an der Fakultät für Mathematik und Physik angebotenen Studiengangs „Mathematik“ im Lehramtsstudium. Er enthält auch Angaben über Fristen und Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, allerdings nicht immer in allen Einzelheiten. Zur genaueren Information unerlässlich und allein rechtsverbindlich ist die jeweils gültige Verordnung des Kultusministeriums über die Wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien (vgl. Ziffer 6).

Dieser Studienplan ist gültig für Studierende, die ihr Lehramtsstudium nach dem 31. 03. 2001 und vor dem 1. 9. 2010 aufgenommen haben. Die Bestimmungen über das Praxissemester (vgl. 2.2.5, 2.2.6) gelten für Studierende, die ihr Studium nach dem 30. 09. 2000 aufgenommen haben.

## 1.2 Studienbeginn

Das Mathematikstudium kann an der Universität Freiburg nur im Wintersemester begonnen werden. Im Sommersemester finden keine Lehrveranstaltungen für Erstsemester statt.

## 1.3 Studienberatung

In allen Fragen zur Organisation des Studiums, bei Wechsel des Studienortes und zur persönlichen Beratung stehen die Angehörigen des Mathematischen Instituts sowie insbesondere die Studienberater(innen) zur Verfügung. Sprechzeiten sind in den Abteilungen ausgehängt und auf den Internetseiten des Instituts zu finden. Es wird empfohlen, von den Möglichkeiten der Studienfachberatung ab Beginn des 3. Fachsemesters Gebrauch zu machen. Mit Fragen über Studienaufenthalte im Ausland kann man sich an die Auslandsbeauftragte/den Auslandsbeauftragten des Mathematischen Instituts wenden, mit Fragen bezüglich der Anerkennung von im Ausland erbrachten Studienleistungen an die Vorsitzende/den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses.

Das Mathematische Institut bietet ein umfassendes Informationsprogramm an, z.B. die von der studentischen Fachschaft organisierte Einführungswoche vor Beginn des 1. Fachsemesters und die Einführung in das Hauptstudium für Studierende im 5. und 6. Fachsemester. Insbesondere wird auf das Mentorenprogramm hingewiesen, in dem jeder/jedem Studierenden ab dem 3. Fachsemester eine persönliche Ansprechpartnerin/ein persönlicher Ansprechpartner zur Verfügung steht, mit der/dem der weitere Studienverlauf besprochen und geplant werden kann. Die Planung des Studienverlaufs wird unterstützt durch eine Beschreibung der Studienabläufe in den Studienschwerpunktgebieten (vgl. Ziffer 5.3) und die „Kommentare zu den Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik“, die jeweils gegen Ende der Vorlesungszeit eines jeden Semesters herausgegeben werden. Darin werden Inhalt, Anforderungen, Zugehörigkeit zu regelmäßig wiederkehrenden Zyklen und Prüfungsrelevanz der Lehrveranstaltungen des kommenden Semesters beschrieben.

## 1.4 Die Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik

Das Lehrangebot besteht vor allem aus Vorlesungen, Übungen, Praktika, Proseminaren, Seminaren und Arbeitsgemeinschaften sowie der Betreuung von Abschlussarbeiten. Einen Überblick über das aktuelle Angebot bieten die semesterweise herausgegebenen „Kommentare zu den Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik“.

**Vorlesungen** führen in die Denkweise der Mathematik ein und vermitteln einen

Überblick über den Wissensstoff der einzelnen Fachgebiete. Sie gliedern sich in Grundvorlesungen, Kursvorlesungen und Spezialvorlesungen. Bei den **Grundvorlesungen** handelt es sich um die Vorlesungen Lineare Algebra I, II und Analysis I, II. Sie vermitteln im ersten Studienjahr die Grundkenntnisse, auf denen alle weiterführenden Vorlesungen aufbauen. **Kursvorlesungen** dienen der Einführung in ein größeres Teilgebiet der Mathematik (vgl. die Übersicht über regelmäßig wiederkehrende Kursvorlesungen unter Ziffer 5.1). **Spezialvorlesungen** vermitteln Kenntnisse über besondere Gebiete der Mathematik, meist solche, die mit den in Freiburg vertretenen Forschungsschwerpunkten in Verbindung stehen. Häufig bereiten sie Seminare oder Abschlussarbeiten vor.

**Übungen** und **Praktika** werden meist begleitend zu den Vorlesungen angeboten. Sie unterstützen die zum Verständnis der Vorlesungen erforderliche intensive Auseinandersetzung mit dem Stoff und finden in kleinen Gruppen statt. Es werden Hausaufgaben gestellt, die selbständig zu lösen und in schriftlicher Form abzugeben sind. Unter Anleitung von Assistent(in) oder studentischen Hilfskräften werden in der Übungsstunde Aufgabenlösungen vorgetragen und sachliche Unklarheiten diskutiert. Die Studierenden erhalten so Gelegenheit, mit der Arbeits- und Darstellungsweise der Mathematik vertraut zu werden und sich in exakter mathematischer Denk- und Ausdrucksweise zu schulen. Wenn Übungen zu einer Vorlesung angeboten werden, sollten daher auf jeden Fall die Hausaufgaben gelöst werden, selbst wenn nicht die Absicht besteht, den Übungsschein zu erwerben. In manchen Übungen, besonders zu Vorlesungen der Angewandten Mathematik, wird zusätzlich die Anwendung und Entwicklung von Programmen und Algorithmen erlernt. Über die erfolgreiche Teilnahme an Übungen und Praktika wird ein **Übungs-** bzw. **Praktikumsschein** ausgestellt.

In Proseminaren und Seminaren sollen sich die Studierenden selbständig mit einer mathematischen Fragestellung beschäftigen und darüber einen in der Regel doppelstündigen Vortrag halten. Deshalb richtet sich die Teilnehmerzahl nach der Anzahl der Wochen im Semester. Der Zugang kann von bestimmten Vorkenntnissen abhängig gemacht werden. **Proseminare** wenden sich an Studierende der mittleren Semester und behandeln in der Regel einfache mathematische Texte, zu deren Verständnis die Kenntnis der Grundvorlesungen meist ausreicht. Über die erfolgreiche Teilnahme wird ein **Proseminarschein** ausgestellt. **Seminare** behandeln Spezialgebiete der Mathematik, in der Regel anhand von Originalarbeiten, deren Lektüre meist spezielle Vorkenntnisse und die selbständige Durchführung von im Text nur skizzierten Schlüssen erfordert. Oft schließen sich Seminare an vorausgegangene Spezialvorlesungen an, deren Stoff als bekannt vorausgesetzt wird. Seminare können daher in der Regel erst nach dem 4. Fachsemester besucht werden. Über die erfolgreiche Teilnahme wird ein **Seminarschein** ausgestellt.

**Arbeitsgemeinschaften** und **Oberseminare** haben verschiedene Aufgaben: Erarbeitung mathematischer Theorien, Behandlung fachdidaktischer Fragen, Ein-

weisung in Probleme von Abschlussarbeiten, Förderung von Mitarbeiter(inne)n und Doktorand(inn)en. Ähnlich wie Seminare verlangen sie die aktive Mitarbeit der Teilnehmenden. Über die erfolgreiche Teilnahme wird in der Regel kein Schein ausgestellt.

Die **Betreuung der Abschlussarbeiten**, die in den einzelnen Studiengängen anzufertigen sind (hier: Wissenschaftliche Arbeit des Lehramtsstudiengangs) erfolgt durch die Universitätslehrerin/den Universitätslehrer, die/der das Thema der Arbeit vergeben hat.

**Fachdidaktikveranstaltungen** finden üblicherweise sowohl in Form von Seminaren als auch in Form von Vorlesungen mit Übungen statt. In beiden Veranstaltungsarten kann ein **Fachdidaktikschein** erworben werden.

Zum Lehrangebot gehören schließlich noch drei regelmäßig stattfindende Veranstaltungen, in denen eingeladene Gäste über spezielle Themen vortragen: Im **Seminar über Didaktik der Mathematik** finden Vorträge zu fachdidaktischen Fragen statt; aus ihnen können insbesondere Studierende des Lehramtsstudiengangs Nutzen ziehen. Im **Kolloquium der Mathematik** und in den **Kolloquien der Graduiertenkollegs** referieren geladene auswärtige Gastwissenschaftler(innen) über aktuelle Forschungsergebnisse; die Teilnahme wird den fortgeschrittenen Studierenden empfohlen.

Es sei auch auf die Möglichkeit des Besuches von Lehrveranstaltungen im Rahmen von EUCOR hingewiesen. Dabei können an den Universitäten in Basel, Strasbourg, Karlsruhe und Mulhouse angebotene Veranstaltungen besucht werden, die das Angebot in Freiburg ergänzen. Im Rahmen von EUCOR erworbene Studienleistungen werden problemlos anerkannt.

## 1.5 Eignung zum Mathematikstudium

Ein erfolgreiches Studium erfordert Leistungsbereitschaft und Interesse an der Mathematik. Es kostet in den ersten Semestern viel Zeit und Kraft, sich Denkweisen und Begriffsbildungen der Mathematik zu eigen zu machen. Besondere mathematische Vorkenntnisse sind nicht notwendig, jedoch sind gute Schulkenntnisse nützlich.

Anfängliche Schwierigkeiten, aber auch Anfangserfolge, sollten nicht überbewertet werden. Am besten lassen sich die Fähigkeiten durch aktive Mitarbeit in den Übungsgruppen während der Anfangssemester testen.

Außer mathematischen Fähigkeiten sind Grundkenntnisse in Fremdsprachen, vor allem in Englisch, zur Lektüre der Fachliteratur erforderlich.

## 1.6 Studentische Eigenarbeit im Fach Mathematik

Das erfolgreiche Studium der Mathematik bedingt ein vorlesungsbegleitendes intensives Durcharbeiten des Stoffes. Im Vordergrund steht in den Anfangssemestern das selbständige Lösen von Aufgaben, später dann die Lektüre mathematischer Arbeiten und die Durchführung von in der Literatur nur skizzierten Schlüssen und Beweisen. Neben der unerlässlichen Eigenarbeit sind dabei auch der Gedanken- und Erfahrungsaustausch mit Kommiliton(inn)en, das Durchsprechen von Aufgabenlösungen und die Prüfungsvorbereitung in kleinen Lern- und Arbeitsgruppen von großem Nutzen. Die von Assistent(in) und studentischen Hilfskräften begleitend zu den Lehrveranstaltungen angebotenen Anleitungen sollten intensiv genutzt werden.

## 2 Studienplan für das Fach Mathematik im Lehramtsstudiengang (Mathematik als Hauptfach)

### 2.1 Allgemeines

Das Staatsexamen ist Voraussetzung für die Aufnahme in den Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Gymnasien (Referendariat). Zuständige Prüfungsbehörde ist das Landeslehrerprüfungsamt beim Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, Außenstelle beim Regierungspräsidium Freiburg (79098 Freiburg, Eisenbahnstraße 68). Die Staatsexamensprüfung richtet sich nach der Verordnung des Kultusministeriums Baden-Württemberg über die Wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien.

Im Lehramtsstudiengang muss das Fach Mathematik mit einem weiteren Hauptfach kombiniert werden. Für Bewerber(innen), die in Baden-Württemberg in den Vorbereitungsdienst übernommen werden wollen, kommen dafür folgende Fächer in Frage: Biologie, Chemie, Deutsch, Englisch, Evangelische Theologie (wird an der Universität Freiburg nicht angeboten), Französisch, Geographie, Geschichte, Italienisch, Katholische Theologie, Latein, Philosophie/Ethik, Physik, Politikwissenschaft, Spanisch, Sport. Darüber hinaus kann Mathematik mit Erziehungswissenschaft, Griechisch, Informatik oder Russisch (wird an der Universität Freiburg nicht angeboten) verbunden werden, wenn ein weiteres der oben genannten Fächer hinzugenommen wird. Mindestens zwei Fächer müssen als Hauptfach gewählt werden. Das dritte Fach wird mit der Erweiterungsprüfung (als Haupt- oder Beifach) abgeschlossen.

Während des Lehramtsstudiengangs Mathematik ist eine Orientierungsprüfung und eine Zwischenprüfung abzulegen. Diese richtet sich nach der Prüfungsordnung der Universität Freiburg für die Orientierungs- und Zwischenprüfung im

Fach Mathematik. Die Orientierungsprüfung erfolgt studienbegleitend, ohne gesonderte Anmeldung. Die Meldung zur Zwischenprüfung erfolgt beim Prüfungssekretariat der Fakultät für Mathematik und Physik.

Das Staatsexamen soll nach dem 9. Fachsemester abgelegt werden. Es besteht aus einer wissenschaftlichen Arbeit (Bearbeitungszeit in Mathematik: 6 Monate) in einem der beiden Hauptfächer und aus Prüfungen in den zwei Hauptfächern. Die Meldung zur Staatsexamensprüfung erfolgt beim Landeslehrerprüfungsamt.

## **2.2 Studienplan für das Fach Mathematik im Lehramtsstudiengang**

### **2.2.1 Grundstudium im 1. und 2. Fachsemester**

Im ersten Studienjahr sind die Grundvorlesungen zu besuchen, und zwar im 1. Fachsemester Lineare Algebra I mit Übungen und Analysis I mit Übungen (12 SWS), im 2. Fachsemester Lineare Algebra II mit Übungen und Analysis II mit Übungen (12 SWS).

### **2.2.2 Orientierungsprüfung**

Die Orientierungsprüfung ist eine studienbegleitende Prüfung, die bis zum Ende des 2. Fachsemesters abzulegen ist. Die Prüfungsleistungen bestehen im Erwerb eines Übungsscheines aus den Vorlesungen Analysis I oder Analysis II und eines Übungsscheines aus den Vorlesungen Lineare Algebra I oder Lineare Algebra II. Durch die Orientierungsprüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich erfolgreich grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Mathematik angeeignet haben.

### **2.2.3 Grundstudium im 3. Fachsemester**

Für das 3. Fachsemester sind die beiden zweistündigen, zweisemestrigen Kursvorlesungen Numerik und Stochastik und eine vierstündige Kursvorlesung (12 SWS bzw. mit Praktikum 13 SWS) oder zwei vierstündige Kursvorlesungen mit Übungen (12 SWS) vorgesehen (z.B. Analysis III, Algebra und Zahlentheorie, Topologie). Die zweite Variante empfiehlt sich nur, wenn das Praxissemester in Modulform absolviert werden kann.



### 2.2.4 Zwischenprüfung

Die Zwischenprüfung kann nach dem 3. Fachsemester abgelegt werden; sie ist vor Beginn des 5. Fachsemesters abzulegen. Ab WS 2009/10 werden in der Zwischenprüfung Kenntnisse im Umfang der zweisemestrigen Grundvorlesung Lineare Algebra bzw. Analysis sowie je einer weiterführenden mindestens zweistündigen Vorlesung erwartet; dabei müssen bei einer der beiden Teilprüfungen die Kenntnisse aus der weiterführenden Vorlesung dem Umfang einer vierstündigen Vorlesung entsprechen. Beide Teilprüfungen sind in der Regel innerhalb von 14 Tagen abzulegen. Bei der Meldung zur Zwischenprüfung sind 4 Übungsscheine vorzulegen, davon mindestens 3 Übungsscheine aus den Vorlesungen Analysis I, Analysis II und Lineare Algebra I, Lineare Algebra II (vgl. Orientierungs- und Zwischenprüfungsordnung).

### 2.2.5 Studium im 4. bis 8. Fachsemester

Im 4. oder 5. Fachsemester nimmt man an einem Proseminar (2 SWS) teil. Der Proseminarschein ist bei der Meldung zur Staatsexamensprüfung vorzulegen. (Er kann bereits im 3. Fachsemester erworben werden.) Ferner wird im Hauptstudium die Teilnahme an etwa 4 Kursvorlesungen mit Übungen (24 SWS) und an etwa 2 Spezialvorlesungen (6–8 SWS) empfohlen. Dadurch sollen eine möglichst breite mathematische Allgemeinbildung und vertiefte Kenntnisse in wenigstens einem Teilgebiet der Mathematik erworben werden.

Im 5. bis 6. Fachsemester nimmt man an einer Veranstaltung zur Didaktik der Mathematik teil. Der hierbei erworbene Schein ist bei der Meldung zur Staatsexamensprüfung vorzulegen.

Für das 6. bis 8. Fachsemester wird die Teilnahme an 1–2 Seminaren oder Arbeitsgemeinschaften (4–6 SWS) empfohlen.

Im Rahmen des Ethisch–Philosophischen Grundlagenstudiums ist u.a. ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme an einer Veranstaltung zu fachethischen Fragen in einem der Studienfächer zu erbringen.

Im Laufe des Studiums ist ein Praxissemester im Umfang von 13 Wochen obligatorisch. Da viele Vorlesungszyklen (z.B. Numerik, Stochastik) nur im Wintersemester beginnen, ist es günstiger, das Praxissemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2 Modulen nach dem 4. Fachsemester zu absolvieren, und zwar:

1. Modul: Schuljahresbeginn im September bis Vorlesungsanfang (6 Wochen)
2. Modul: Mitte Februar bis Mitte April (7 Wochen)

Allerdings wird von den meisten Schulen nur noch die Blockform angeboten: Dann wird das Praxissemester in einem Block von 13 Wochen im 5. Fachsemester (spätestens im 7. Fachsemester) abgeleistet.

## 2.2.6 Staatsexamen in Mathematik

Das Staatsexamen besteht in Mathematik aus der Wissenschaftlichen Arbeit (falls die Arbeit in Mathematik geschrieben wird) und einer mündlichen Staatsexamensprüfung. Bei der Meldung zur Prüfung müssen in Mathematik fünf Übungsscheine, ein Schein zur Didaktik der Mathematik, ein Proseminarschein, ein Seminarschein, und darüberhinaus zwei Seminarscheine aus dem pädagogischen Studium, zwei Leistungsnachweise aus dem Ethisch-Philosophischen Grundlagenstudium und der Nachweis über die Ableistung des Praxissemesters vorgelegt werden. Unter den fünf Übungsscheinen muss ein Übungsschein zur Stochastik und ein Übungsschein zur Numerik enthalten sein. Mindestens ein Schein muss mit Arbeit am Computer verbunden sein. Es muss mindestens ein Übungsschein aus dem Hauptstudium stammen und zwar aus einem der drei nach Ziffer 2.2.6.2 zu wählenden Teilbereiche. Wird die Wissenschaftliche Arbeit in Mathematik geschrieben, ist ein weiterer Seminarschein erforderlich. In diesem Fall ist der im vorletzten Satz beschriebene Übungsschein aus dem Hauptstudium nicht erforderlich.

### 2.2.6.1 Wissenschaftliche Arbeit

Die Wissenschaftliche Arbeit sollte in der Regel im Anschluss an die Vorlesungszeit des 8. Fachsemesters angefertigt werden. Wegen der Vergabe eines Themas wendet man sich an eine Universitätslehrerin/einen Universitätslehrer. Thema und Tag der Vergabe teilt man dann auf einem von der Universitätslehrerin/dem Universitätslehrer unterschriebenen Formblatt unverzüglich dem Landeslehrerprüfungsamt mit.

### 2.2.6.2 Mündliche Staatsexamensprüfung

Anforderungen in der 60minütigen mündlichen Staatsexamensprüfung: Verständnis für Probleme und Methoden aus *drei* der folgenden Teilbereiche (1) bis (6) der Mathematik, aufbauend auf der Kenntnis der Grundbegriffe aus Algebra, allgemeiner Topologie und Analysis:

- (1) Analysis
- (2) Geometrie
- (3) Algebra oder Zahlentheorie
- (4) Angewandte oder Numerische Mathematik oder Informatik
- (5) Stochastik
- (6) Grundlagen der Mathematik oder mathematische Logik

Topologie zählt wahlweise zu einem der Teilbereiche (1), (2), (3).

Unter den drei von der Bewerberin/dem Bewerber gewählten Teilbereichen muss mindestens eines der Teilbereiche (1) bis (3) vertreten sein. Gefordert werden vertiefte Kenntnisse auf einem Teilgebiet, das die Bewerberin/der Bewerber nach Beratung mit einer Universitätslehrerin/einem Universitätslehrer als Studienschwerpunkt gewählt hat (vgl. die Liste der Studienschwerpunktgebiete unter Ziffer 5.2).

## 2.3 Tabellarische Übersicht: Studienplan für Mathematik als Hauptfach mit Wissenschaftlicher Arbeit

Aus dem oben Gesagten wird deutlich, dass sich die Wahlmöglichkeiten vom 3. Fachsemester an ständig vergrößern. Daher zeigen die folgenden tabellarischen Übersichten nur zwei von vielen Varianten. Die Tabellen lassen ihrerseits noch Wahlmöglichkeiten offen, z.B. die Wahl bestimmter Kursvorlesungen.

### Variante 1:

Fach- semester	Veranstaltung	SWS
1.	Lineare Algebra I mit Übungen Analysis I mit Übungen	12
2.	Lineare Algebra II mit Übungen Analysis II mit Übungen	12
	<i>Orientierungsprüfung (studienbegleitend)</i>	
3.	Numerik oder Stochastik mit Übungen, Teil 1 1 Kursvorlesung mit Übungen aus den Gebieten der Teilprüfungen I und II der Zwischenprüfung	9
	<i>Zwischenprüfung (mündliche Prüfung)</i>	
4.	Numerik oder Stochastik mit Übungen, Teil 2 1 Proseminar 1 Kursvorlesung mit Übungen	11
	<i>1. Modul Praxissemester</i>	
5.	Stochastik/Numerik mit Übungen und Praktikum, Teil 1 1 Kursvorlesungen mit Übungen	10
	<i>2. Modul Praxissemester</i>	
6.	Stochastik/Numerik mit Übungen und Praktikum, Teil 2	

	1 Spezialvorlesung	
	1 Veranstaltung über Didaktik der Mathematik	10
7.	1 Kursvorlesung mit Übungen	
	1 Seminar	8
8.	1 Spezialvorlesung	
	1 Seminar oder Arbeitsgemeinschaft	4
		Summe: 76

nach dem 8.: Wissenschaftliche Arbeit in Mathematik

anschließend: Mündliche Prüfung in Mathematik

Alternativ können Numerik und Stochastik auch beide im 3. und 4. Fachsemester gehört werden oder beide im 5. und 6. Fachsemester, mit entsprechenden Verschiebungen bei den anderen Kursvorlesungen Um einen „mit Arbeit am Computer verbundenen“ Übungsschein zu erwerben, bietet sich das begleitende Computerpraktikum zu einer der beiden Vorlesungen an.

### Variante 2:

Fachsemester	Veranstaltung	SWS
1.	Lineare Algebra I mit Übungen Analysis I mit Übungen	12
2.	Lineare Algebra II mit Übungen Analysis II mit Übungen	12
	<i>Orientierungsprüfung (studienbegleitend)</i>	
3.	1 Kursvorlesung mit Übungen aus den Gebieten der Teilprüfungen I und II der Zwischenprüfung Numerik mit Übungen, Teil 1 Stochastik mit Übungen, Teil 1 Praktikum zu Numerik/Stochastik, Teil 1	13
	<i>Zwischenprüfung (mündliche Prüfung)</i>	
4.	1 Proseminar Numerik mit Übungen, Teil 2 Stochastik mit Übungen, Teil 2 Praktikum zu Numerik/Stochastik, Teil 2	9
5.	<i>Praxissemester</i>	

6.	1 Spezialvorlesung 1 Veranstaltung über Didaktik der Mathematik 1 Kursvorlesung mit Übungen	12
7.	2 Kursvorlesung mit Übungen 1 Seminar	14
8.	1 Spezialvorlesung 1 Seminar oder Arbeitsgemeinschaft	4
	Summe:	76

nach dem 8.: Wissenschaftliche Arbeit in Mathematik

anschließend: Mündliche Prüfung in Mathematik

## 2.4 Studienplan für Mathematik als Hauptfach ohne Wissenschaftliche Arbeit

Wenn die Wissenschaftliche Arbeit nicht in Mathematik geschrieben wird, so reduzieren sich die obigen Varianten 1 und 2 um die wissenschaftliche Arbeit.

# 3 Studienplan Erweiterungsprüfung im Fach Mathematik

## 3.1 Allgemeines

Nach abgeschlossenem Staatsexamen in zwei Hauptfächern kann eine Erweiterungsprüfung in einem dritten Fach abgelegt werden, und zwar entweder mit Hauptfach- oder mit Beifachanforderungen. Eine Zwischenprüfung im dritten Fach ist in beiden Fällen nicht erforderlich. Die Erweiterungsprüfung richtet sich nach der Verordnung des Kultusministeriums über die Wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien. Zuständig ist das Landeslehrerprüfungsamt.

## 3.2 Mathematik mit Hauptfachanforderungen

Ziffer 2.2.6 (ohne Ziffer 2.2.6.1) und Ziffer 2.4 gelten entsprechend.

## 3.3 Mathematik mit Beifachanforderungen

Wird nur eine Beifachprüfung in Mathematik abgelegt, so besteht diese aus einer 45minütigen mündlichen Prüfung, bei der Verständnis für Probleme und Metho-

den aus *zwei* der folgenden Teilbereiche (1) bis (6) der Mathematik, aufbauend auf der Kenntnis der Grundbegriffe aus Algebra, allgemeiner Topologie und Analysis, gefordert wird:

- (1) Analysis
- (2) Geometrie
- (3) Algebra oder Zahlentheorie
- (4) Angewandte oder Numerische Mathematik oder Informatik
- (5) Stochastik
- (6) Grundlagen der Mathematik oder mathematische Logik

Topologie zählt wahlweise zu einem der Teilbereiche (1), (2), (3). Unter den zwei von dem/der Bewerber(in) gewählten Teilbereichen muss mindestens eines aus (1) bis (3) vertreten sein.

Bei der Meldung zur Prüfung müssen in Mathematik vier Übungsscheine und ein Proseminarschein, und darüberhinaus zwei Seminarscheine aus dem pädagogischen Studium, zwei Leistungsnachweise aus dem Ethisch–Philosophischen Grundlagenstudium und der Nachweis über die Ableistung des Praxissemesters vorgelegt werden. Unter den vier Übungsscheinen muss ein Übungsschein zur Stochastik oder Numerik enthalten sein. Mindestens ein Schein muss mit Arbeit am Computer verbunden sein. Laut Prüfungsordnung muss mindestens ein Übungsschein aus dem Hauptstudium stammen und zwar aus einem der zwei zu wählenden Bereiche. Es wird keine Zwischenprüfung in Mathematik verlangt.<sup>1</sup>

## 4 Prüfung im Wissenschaftlichen Beifach Mathematik für Studierende der Bildenden Kunst und der Musik

### 4.1 Allgemeines

Das Wissenschaftliche Beifach im Rahmen der Künstlerischen Prüfung für das Lehramt an Gymnasien kann auf Hauptfachniveau (vgl. Ziffer 2.4) oder auf Beifachniveau (vgl. Ziffer 3.3) abgelegt werden. Im ersten Fall muss die Zwischenprüfung abgelegt werden, im zweiten dagegen nicht. Es ist auch möglich, zunächst die

---

<sup>1</sup>Nach der am Mathematischen Institut üblichen Interpretation gibt es daher kein Hauptstudium im eigentlichen Sinn. Mit „Schein aus dem Hauptstudium“ ist in diesem Fall vermutlich ein Schein zu einer weiterführenden Vorlesung gemeint. Die Interpretation der Prüfungsordnung obliegt allerdings dem Landeslehrerprüfungsamt.

Prüfung auf Beifachniveau abzulegen und dann eine Erweiterungsprüfung (vgl. Ziffer 3.1) auf Hauptfachniveau durchzuführen. In diesem Fall braucht für das Hauptfach keine Zwischenprüfung nachgewiesen zu werden.

## **4.2 Hauptfach Mathematik**

Ziffer 2.2.6 (ohne Ziffer 2.2.6.1) und Ziffer 2.4 gelten entsprechend.

## **4.3 Beifach Mathematik**

Ziffer 3.3 gilt entsprechend.

# **5 Kursvorlesungen und Studienschwerpunktgebiete**

## **5.1 Regelmäßig wiederkehrende Kurs- und Spezialvorlesungen**

Die folgenden Kursvorlesungen werden in der Regel in Abständen von zwei bis vier Semestern angeboten. Häufig wird sich an eine Vorlesung aus dieser Gruppe als Fortsetzung eine weitere zu den in Ziffer 5.2 genannten Schwerpunktgebieten anschließen.

### **Wintersemester:**

Algebraische Zahlentheorie

Algebra und Zahlentheorie

Analysis III

Differentialgeometrie I

Differentialtopologie

Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen

Funktionalanalysis

Modelltheorie

Numerik, Teil 1

Stochastik, Teil 1

Themen der algebraischen Geometrie

Topologie

Wahrscheinlichkeitstheorie

**Sommersemester:**

Differentialgeometrie II  
Einführung in partielle Differentialgleichungen  
Funktionentheorie  
Gewöhnliche Differentialgleichungen  
Kommutative Algebra und algebraische Geometrie  
Mathematische Logik  
Numerik, Teil 2  
Numerik für Differentialgleichungen  
Stochastik, Teil 2  
Stochastische Prozesse und Finanzmathematik

Weitere Kurs- und Spezialvorlesungen werden nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten angeboten. Es sei auch auf die Möglichkeit des Besuches von Lehrveranstaltungen im Rahmen von EUCOR hingewiesen. Dabei können an den Universitäten in Basel, Karlsruhe, Mulhouse und Strasbourg angebotene Veranstaltungen besucht werden, die das Angebot in Freiburg ergänzen.

## 5.2 Angebot an Studienschwerpunktgebieten

Die Fakultät für Mathematik und Physik trägt durch ein breites Vorlesungsangebot dafür Sorge, dass in jedem Jahr ein ordnungsgemäßer Studienabschluss in jedem der folgenden sechs Schwerpunktgebiete der Mathematik möglich ist:

- Mathematische Logik
- Algebra und Zahlentheorie
- Geometrie und Topologie
- Analysis
- Angewandte Mathematik
- Mathematische Stochastik und Finanzmathematik

## 5.3 Studienabläufe in den Studienschwerpunktgebieten

Im folgenden werden Studienabläufe in den in 5.2 aufgeführten Studienschwerpunkten beschrieben. Die beschriebenen Studienabläufe sind als exemplarische Muster zu verstehen und sollen die Planung des Hauptstudiums erleichtern. Insbesondere werden für die einzelnen Studienschwerpunkte die über die Pflichtvorlesungen hinausgehenden Veranstaltungen aufgeführt, die zu einem reibungslosen



Start ins Hauptstudium unerlässlich sind. Es sei besonders auf die Vorlesung Analysis III hingewiesen, die Grundlagen für viele Studienschwerpunktgebiete schafft (vgl. Ziffern 5.3.3–5.3.6).

Nicht alle aufgeführten Veranstaltungen werden immer angeboten. In diesem Falle können ähnliche Veranstaltungen besucht werden. Außerdem können sich durch die Einführung der Bachelor- (ab WS 2008/09) und Masterstudiengänge (ab WS 2011/12) sowie der neuen Lehramtsprüfungsordnung (ab WS 2010/11) Verschiebungen und Umbenennungen ergeben. Es ist immer ratsam, sich mit den Dozent(inn)en zu beraten. Detaillierte Informationen über die in jedem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen sind in den „Kommentaren zu den Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik“ enthalten. Darin sind auch die Arbeitsgebiete der Dozent(inn)en aufgeführt.

Die Studienschwerpunkte 5.3.1–5.3.4 sind der Reinen Mathematik zugeordnet und die Schwerpunkte 5.3.4–5.3.6 der Angewandten Mathematik. Insbesondere kann die Analysis beiden Gebieten zugeordnet werden.

Neben den folgenden „Standard-Studienplänen“ in den Schwerpunktgebieten können auch andere Kombinationen einen Prüfungsbereich mit Vertiefungsgebiet abdecken, etwa Topologie und Funktionentheorie, Funktionentheorie und algebraische Geometrie, Differentialgeometrie und algebraische Geometrie. Bitte nehmen Sie bei Interesse Kontakt mit einem/einer in Frage kommenden Prüfer/innen auf.

### **5.3.1 Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik**

Ein Studienablauf im Bereich der mathematischen Logik beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

4. Fachsemester: „Mathematische Logik“
5. Fachsemester: „Modelltheorie“
6. Fachsemester: Seminar über mathematische Logik

Danach kann eine Staatsexamensarbeit vergeben werden. Der gesamte Lehrveranstaltungszyklus kann auch alternativ im 6. Fachsemester begonnen werden. Je nach Angebot kann dann auch im 7. Fachsemester bereits ein Seminar besucht werden.

### **5.3.2 Algebra und Zahlentheorie**

Im Bereich „Algebra und Zahlentheorie“ gibt es drei in Freiburg vertretene Spezialisierungen: algebraische Geometrie, algebraische Zahlentheorie, Darstellungstheorie. Ein Studienablauf mit der Spezialisierung algebraische Geometrie beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

4. Fachsemester: „Kommutative Algebra und algebraische Geometrie“
5. Fachsemester: „Themen der algebraischen Geometrie“

Ein Studienablauf mit der Spezialisierung algebraische Zahlentheorie beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

3. Fachsemester: „Algebra und Zahlentheorie“
4. Fachsemester: „Kommutative Algebra und algebraische Geometrie“
5. Fachsemester: „Algebraische Zahlentheorie“

Ein Studienablauf mit der Spezialisierung Darstellungstheorie beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

3. Fachsemester: „Algebra und Zahlentheorie“
4. Fachsemester: Vorlesung zur Darstellungstheorie

Die angegebenen Vorlesungen können durch weitere Vorlesungen aus dem Gebiet der Algebra oder der Zahlentheorie ergänzt werden. Seminare können ab dem 4. Fachsemester besucht werden. Im Anschluss an eine Spezialvorlesung oder ein weiterführendes Seminar kann eine Staatsexamensarbeit vergeben werden.

### 5.3.3 Geometrie und Topologie

Ein Studienablauf im Bereich „Geometrie und Topologie“ beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

4. Fachsemester: „Elementare Differentialgeometrie“
5. Fachsemester: „Differentialgeometrie I“
6. Fachsemester: „Differentialgeometrie II“

Im 6. oder 7. Fachsemester soll ein Seminar über Differentialgeometrie besucht werden. Im Anschluss daran kann eine Staatsexamensarbeit vergeben werden. Nützliche ergänzende Vorlesungen sind „Analysis III“, „Topologie“ und „Gewöhnliche Differentialgleichungen“. Die „Elementare Differentialgeometrie“ ist nicht Voraussetzung für „Differentialgeometrie I und II“, wird aber insbesondere für den Lehramtsstudiengang empfohlen.

Auch die Algebraische Geometrie (siehe Ziffer 5.3.2) kann zum Bereich „Geometrie“ zählen.

### 5.3.4 Analysis

Ein Studienablauf im Bereich „Analysis“ beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

3. Fachsemester: „Analysis III“
4. Fachsemester: „Einführung in partielle Differentialgleichungen“
5. Fachsemester: „Funktionalanalysis“

Die Vorlesungen im 4. und 5. Fachsemester können entsprechend des Angebots auch in umgekehrter Reihenfolge gehört werden. Ab dem 4. Fachsemester empfiehlt es sich Kenntnisse entweder aus dem Bereich „Geometrische Analysis“ oder aus dem Bereich „Strömungsmechanik“ zu erwerben. Die Teilnahme an Seminaren aus dem Bereich der Analysis ist in der Regel ab dem 5. oder 6. Fachsemester sinnvoll; daran anschließend kann ein Thema für eine Staatsexamensarbeit vergeben werden.

### 5.3.5 Angewandte Mathematik

Ein Studienablauf im Bereich „Angewandte Mathematik“ (*Lehramt mit schriftlicher Arbeit in Angewandter Mathematik*) beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

- 3. Fachsemester: „Analysis III“ und „Numerik“ Teil 1
- 4. Fachsemester: „Numerik“ Teil 2 und „Numerik für Differentialgleichungen“
- 5. Fachsemester: „Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen“

Im 5. oder 6. Fachsemester sollte ein Seminar aus dem Bereich der Angewandten Mathematik besucht werden und ab dem 7. Fachsemester Spezialvorlesungen über nichtlineare partielle Differentialgleichungen sowie ein weiteres Seminar. Den mehr theoretisch interessierten Studierenden wird empfohlen, im 5. und 6. Fachsemester gleichzeitig, bzw. im 7. und 8. Fachsemester zeitversetzt, die Vorlesung „Funktionalanalysis“ zu hören. Zu den numerisch orientierten Vorlesungen wird die Teilnahme an den dazu angebotenen Praktika empfohlen. Ab dem 7. Fachsemester sollte man sich um die Einarbeitung in das Thema der Staatsexamensarbeit kümmern.

### 5.3.6 Mathematische Stochastik und Finanzmathematik

Ein Studienablauf in den Bereichen „Mathematische Stochastik“ und „Finanzmathematik“ beinhaltet in der Regel die Veranstaltungen:

- 3. Fachsemester: „Stochastik“, Teil 1
- 4. Fachsemester: „Stochastik“, Teil 2
- 5. Fachsemester: „Wahrscheinlichkeitstheorie“

Die Vorlesung „Analysis III“ ist notwendige Voraussetzung für das Verständnis der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“. In den höheren Semestern können weitere Vorlesungen wie „Stochastische Prozesse“, „Mathematische Statistik“ oder „Finanzmathematik“ gehört werden. Es wird der Besuch von mindestens einem Seminar empfohlen. Anschließend kann ein Thema für die Staatsexamensarbeit vergeben werden.

## 5.4 Umfang der Prüfungsgebiete

Die möglichen Prüfungsgebiete und ihr genauer Umfang sind in der Prüfungsordnung nicht geregelt, sondern müssen mit den Prüfer(inne)n abgesprochen werden. Als Richtwert kann man pro Prüfungsgebiet mit vier bis sechs SWS an weiterführendem Vorlesungsstoff rechnen.

In manchen Bereichen gibt es klare Absprachen zum Umfang der Prüfungsgebiete:

### 5.4.1 Angewandte Mathematik

Als Prüfungsgebiet mit Vertiefungsgebiet:

- zwei Hauptstudiumsvorlesungen *oder*
- Numerik (Teil 1 und 2), Numerik von Differentialgleichungen und eine Hauptstudiumsvorlesung

Als einfaches Prüfungsgebiet:

- eine Hauptstudiumsvorlesung *oder*
- Numerik (Teil 1 und 2), Numerik von Differentialgleichungen

Als einfaches Prüfungsgebiet im Beifach (Erweiterungsfach bzw. Wissenschaftliches Beifach zu Musik oder Kunst):

- Numerik (Teil 1 und 2) plus ein Kapitel aus einem Buch *oder*
- Numerik Teil 1, Numerik von Differentialgleichungen plus ein Kapitel aus einem Buch

## 6 Gültige Prüfungsordnung

Derzeit gelten:

1. „Prüfungsordnung der Universität Freiburg für die **Orientierungs- und Zwischenprüfung** im Fach Mathematik (Lehramtsstudiengang)“ vom 27. Juli 2001, veröffentlicht in „Amtliche Bekanntmachungen der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau“, Jg.32, Nr.41 vom 13. August 2001, S.224–232.

Verändert durch die „Erste Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für die Orientierungs- und Zwischenprüfung im Fach Mathematik (Lehramtsstudiengang)“, veröffentlicht in „Amtliche Bekanntmachungen der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau“, Jg.14, Nr.19 vom 3. März 2009, S.58.

2. „Verordnung des Kultusministeriums über die Wissenschaftliche Staatsprüfung für das **Lehramt an Gymnasien**“ vom 13. März 2001, veröffentlicht im Gesetzblatt für Baden-Württemberg, Nr.6 vom 22. März 2001, S.201 ff.

## 7 Weitere Studiengänge und berufsqualifizierende Abschlüsse in Mathematik

Grundständige Studiengänge:

- Bachelor of Science in Mathematik (B.Sc.)

Geplante Studiengänge:

- Master of Science in Mathematik (M.Sc.)
- Master of Science in Mathematical Finance and Statistics (M.Sc.)

Auslaufende Studiengänge und ihre Abschlüsse:

- Diplomstudiengang Mathematik mit Abschluss Diplom-Mathematiker/in (Dipl. Math.)
- Magister-Scientiarum-Studiengang Mathematik mit Abschluss Magister bzw. Magistra Scientiarum (M. Sc.)
- Magister-Artium-Studiengang Mathematik mit Abschluss Magister bzw. Magistra Artium (M. A.)
- Abschluss Baccalaureus der Mathematik (bacc. math.)