

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE  
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Auszug aus dem Studienplan für die

**propädeutischen Fächer**

und die

**Zusatzfächer**

die von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
im Rahmen der Studiengänge für den Bachelor of Science  
oder für andere Studiengänge mit diesen Fächern  
angeboten werden.

**Zusatzfächer in  
Mathematik**

Angenommen von der Math.-Natw. Fakultät den 22. März 2004  
Revidierte Version vom 27. Mai 2013



### 3.1 Mathematik

Die Mathematik wird als Zusatzfach im Umfang von 30 oder 60 Kreditpunkten ECTS angeboten. Für beide Fälle gibt es mehrere Varianten; welche dieser Varianten gewählt werden können, hängt vom Hauptfach ab. Die Varianten im Umfang von 60 Kreditpunkten bilden die fachliche Grundlage für den Erwerb des Lehrdiploms für Maturitätsschulen LDM (ex-LDS II) mit Mathematik als zweitem Unterrichtsfach.

#### 3.1.1 Zusatzfach MATH 30A

[Version 2008, Anrechnungseinheit : BC30-MA.0015]

Der folgende Studienplan setzt den Abschluss des propädeutischen Faches Mathematik voraus und gilt für Studierende, die die propädeutische Mathematik bereits im Rahmen des Hauptfachs oder eines anderen Zusatzfachs studiert haben.

##### 3.1.1.1 Unterrichtseinheiten

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
<b>Obligatorische UE (20 ECTS)</b>				
MA.2301	Einführung in die numerische Analysis I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2361	Einführung in die numerische Analysis I, Übungen	HS	28	3
MA.2703	Mathematik I für BSc_SI, Vorlesung	HS	56	4
MA.2763	Mathematik I für BSc_SI, Übungen	HS	28	4
MA.2704	Mathematik II für BSc_SI, Vorlesung	FS	56	4
MA.2764	Mathematik II für BSc_SI, Übungen	FS	28	3
<b>Optionale UE (10 ECTS)</b>				
MA.2302	Einführung in die numerische Analysis II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2362	Einführung in die numerische Analysis II, Übungen	FS	28	3
MA.2401	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2461	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Übungen	HS	28	3
	Eine weitere Vorlesung *)			6
<b>Total (zu erreichen)</b>				<b>30</b>
*) In Absprache mit dem Studienberater; empfohlen werden zum Beispiel die folgenden Vorlesungen:				
- Diskrete <i>Mathematik</i> (MA.3519/20)				
- <i>Numerische lineare Algebra</i> (MA.3305)				
- <i>Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik II, mit Übungen</i> (MA.2402/62)				

##### 3.1.1.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten

In den Vorlesungen *Einführung in die numerische Analysis* (MA.2301, MA.2302) und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik* (MA.2401, MA.2402) erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in zwei wichtigen Gebieten der Angewandten Mathematik.

Die Vorlesungen *Mathematik I* und *II für BSc\_SI* (MA.2703, MA.2704) vermitteln Kenntnisse in wichtigen Gebieten der Schulmathematik.

Die obligatorischen *Übungen* zu diesen Vorlesungen bilden einen wesentlichen Bestandteil, da man sich nur durch eigene Arbeit den Stoff wirklich aneignen kann.

##### 3.1.1.3 Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die Evaluationsmodalitäten der Unterrichtseinheiten sind in den Anhängen zu den Studienplänen beschrieben. Man konsultiere dazu den Anhang für die Mathematik.

Die 30 Kreditpunkte für das Zusatzfach Mathematik werden erteilt, wenn der ungerundete Durchschnitt der mit den ECTS-Punkten gewichteten Noten mindestens 4.0 beträgt und keine der Prüfungsnoten eine 1.0 ist.

### 3.1.2 Zusatzfach MATH 30B

[Version 2008, Anrechnungseinheit: BC30-MA.0016]

Ist die Mathematik weder als propädeutisches Fach noch anderweitig (wie zum Beispiel im Physikstudium) im Studienplan des Hauptfachs vorgesehen, so gilt folgender Studienplan:

#### 3.1.2.1 Unterrichtseinheiten

##### Erstes Semester

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
MA.0101	Propädeutische Analysis I, Vorlesung	HS	28	2
MA.0161	Propädeutische Analysis I, Übungen	HS	14	1
MA.0201	Propädeutische Lineare Algebra, Vorlesung	HS	28	2
MA.0261	Propädeutische Lineare Algebra, Übungen	HS	14	1
<b>Total</b>				<b>6</b>

##### Zweites Semester

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
MA.0102	Propädeutische Analysis II, Vorlesung	FS	28	2
MA.0162	Propädeutische Analysis II, Übungen	FS	14	1
MA.0401	Propädeutische Statistik, Vorlesung	FS	28	2
MA.0461	Propädeutische Statistik, Übungen	FS	14	1
<b>Total</b>				<b>6</b>

##### Zweites und drittes Jahr

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
<b>Obligatorische UE (14 ECTS)</b>				
MA.2301	Einführung in die numerische Analysis I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2361	Einführung in die numerische Analysis I, Übungen	HS	28	3
MA.2703	Mathematik I für BSc_SI, Vorlesung	HS	56	4
MA.2763	Mathematik I für BSc_SI, Übungen	HS	28	4
MA.3810	Eine schriftliche Arbeit	HS/FS	-	1
<b>Optionale UE (4 ECTS)</b>				
MA.2302	Einführung in die numerische Analysis II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2362	Einführung in die numerische Analysis II, Übungen	FS	28	3
MA.2401	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2461	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Übungen	HS	28	3
<b>Total (zu erreichen)</b>				<b>18</b>

#### 3.1.2.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten

Die Vorlesungen *Propädeutische Analysis I* und *II* (MA.0101, MA.0102) frischen die im Gymnasium erworbenen Kenntnisse über reelle Funktionen (Differential- und Integralrechnung) auf und erweitern sie, vor allem auf dem Gebiet der Differentialgleichungen, für deren Behandlung auch die komplexen Zahlen eingeführt werden.

Die *Propädeutische Lineare Algebra* (MA.0201) führt, ausgehend von der Behandlung linearer Gleichungssysteme, in ein Gebiet ein, das für jede mathematische Disziplin von grundlegender Bedeutung ist.

Die *Propädeutische Statistik* (MA.0401) bringt eine Einführung in die für jeden Naturwissenschaftler unerlässlichen statistischen Methoden.

In den Vorlesungen *Einführung in die numerische Analysis* (MA.2301, MA.2302) und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik* (MA.2401, MA.2402) erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in zwei wichtigen Gebieten der Angewandten Mathematik.

Die Vorlesung *Mathematik I für BSc\_SI* (MA.2703) vermittelt Kenntnisse in wichtigen Gebieten der Schulmathematik.

Die obligatorischen *Übungen* zu diesen Vorlesungen bilden einen wesentlichen Bestandteil, da man sich nur durch eigene Arbeit den Stoff wirklich aneignen kann.

### 3.1.2.3 Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die Evaluationsmodalitäten der Unterrichtseinheiten sind in den Anhängen zu den Studienplänen beschrieben. Man konsultiere dazu den Anhang für die Mathematik.

Die 30 Kreditpunkte für das Zusatzfach Mathematik werden erteilt, wenn die schriftliche Arbeit akzeptiert wurde, der ungerundete Durchschnitt der mit den ECTS-Punkten gewichteten sechs Noten mindestens 4.0 beträgt und keine der Prüfungsnoten eine 1.0 ist.

### **3.1.3 Zusatzfach MATH 30PH**

[Version 2004, Anrechnungseinheit: BC30-MA.0005]

Der folgende Studienplan gilt für Physiker/innen, die ja bereits im Rahmen des Hauptfachstudiums Mathematikkenntnisse erwerben. Hier sind nur die weiteren Unterrichtseinheiten des zweiten und dritten Jahres aufgeführt. Obwohl dieses Zusatzfach nur einen Umfang von 30 Kreditpunkten ECTS hat, haben die Studierenden, welche im Rahmen ihrer Ausbildung in Physik (BSc und MSc) dieses Zusatzfach gewählt haben, Zugang zum Erwerb des Lehrdiploms für Maturitätsschulen (LDM, ex-LDS II) mit den Unterrichtsfächern Physik und Mathematik.

#### 3.1.3.1 Unterrichtseinheiten

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
<b>Obligatorische UE (20 ECTS)</b>				
MA.2301	Einführung in die numerische Analysis I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2361	Einführung in die numerische Analysis I, Übungen	HS	28	3
MA.2401	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2461	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Übungen	HS	28	3
MA.2302	Einführung in die numerische Analysis II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2362	Einführung in die numerische Analysis II, Übungen	FS	28	3
MA.2402	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2462	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik II, Übungen	FS	28	3

<b>Optionale UE (≥10 ECTS)</b>				
MA.3xxx	Eine weitere Vorlesung *)		**)	6
IN.1011	Objektorientierte Programmierung	HS	56	5
IN.3011	Systemnahe Programmierung	HS	56	5
IN.2011	Computerarchitektur	FS	56	5
IN.4011	Algorithmen	FS	56	5
<b>Total</b>				<b>30</b>

\*) In Absprache mit dem Studienberater

\*\*\*) Es kann eine 2-stündige Jahresvorlesung oder eine 4-stündige Semestervorlesung gewählt werden. Daneben bestehen weitere Möglichkeiten, z.B. *Analysis IV* mit Übungen (MA.2102/MA.2162) oder *Algebra und Geometrie I* mit Übungen (MA.2201/MA.2261, 7 ECTS).

### 3.1.3.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten

In den Vorlesungen *Einführung in die numerische Analysis I und II* (MA.2301, MA.2302) und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I und II* (MA.2401, MA.2402) erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in zwei wichtigen Gebieten der Angewandten Mathematik. Die obligatorischen *Übungen* zu diesen Vorlesungen bilden einen wesentlichen Bestandteil, da man sich nur durch eigene Arbeit den Stoff wirklich aneignen kann. Sie sind besonders wichtig in der Angewandten Mathematik.

Der Kurs *Objektorientierte Programmierung* (IN.1011) führt in die objektorientierte Programmierung ein. Der Kurs *Computerarchitektur* (IN.2011) führt in die Computerarchitektur ein. Der Kurs *Systemnahe Programmierung* (IN.3011) führt in die systemnahe Programmierung ein. Der Kurs *Algorithmen* (IN.4011) behandelt die Struktur, Anwendung und Implementierung von Algorithmen.

### 3.1.3.3 Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die Evaluationsmodalitäten der Unterrichtseinheiten sind in den Anhängen zu den Studienplänen beschrieben. Man konsultiere dazu die Anhänge für die Mathematik, die Informatik und die Physik.

Die (mindestens) 30 ECTS für das Zusatzfach Mathematik werden erteilt, wenn der ungerundete Durchschnitt der mit den ECTS-Punkten gewichteten Noten mindestens 4.0 beträgt und keine der Prüfungsnoten eine 1.0 ist.

## **3.1.4 Zusatzfach MATH 30MA**

[Version 2004, Anrechnungseinheit: BC30-MA.0006]

Auch Mathematiker können Mathematik als Zusatzfach im Umfang von 30 Kreditpunkten ECTS studieren.

### 3.1.4.1 Unterrichtseinheiten

Im zweiten und dritten Studienjahr sind 4 weitere Vorlesungen zu je 6 ECTS-Punkten oder andere Veranstaltungen in Absprache mit dem Studienberater zu belegen. Ausserdem ist an zwei weiteren Seminaren mit je einem Vortrag teilzunehmen.

### 3.1.4.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten

Es sind Vorlesungen aus dem dritten Jahr des Bachelorprogramms oder aus dem Masterprogramm zu wählen. Die Wahl unterliegt keinen weiteren Einschränkungen und kann zum Beispiel im Hinblick auf eine Spezialisierung in einer mathematischen Disziplin erfolgen.

### 3.1.4.3 Evaluation

Die Evaluationsmodalitäten der Unterrichtseinheiten sind in den Anhängen zu den Studienplänen beschrieben. Man konsultiere dazu den Anhang für die Mathematik.

Die 30 Kreditpunkten für das Zusatzfach Mathematik werden erteilt, wenn die Seminarvorträge akzeptiert wurden, der ungerundete Durchschnitt der mit den ECTS-Punkten gewichteten Noten mindestens 4.0 beträgt und keine der Prüfungsnoten eine 1.0 ist.

### **3.1.5 Zusatzfach MATH 60A**

[Version 2004, Anrechnungseinheit: BC60-MA.0007]

Ist Mathematik nicht als propädeutisches Fach im Rahmen des Hauptfachstudiums vorgesehen, so gilt der folgende Studienplan. Dieses Zusatzfach bildet die fachliche Grundlage für den Erwerb des LDM mit Mathematik als zweitem Unterrichtsfach.

#### 3.1.5.1 Unterrichtseinheiten

##### **Erstes Semester**

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
MA.1903	Ergänzungen I zur Analysis und linearen Algebra	HS	14	1
MA.1101	Analysis I, Vorlesung	HS	56	4
MA.1161	Analysis I, Übungen	HS	28	3
MA.1201	Lineare Algebra I, Vorlesung	HS	56	4
MA.1261	Lineare Algebra I, Übungen	HS	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

##### **Zweites Semester**

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
MA.1904	Ergänzungen II zur Analysis und linearen Algebra	FS	14	1
MA.1102	Analysis II, Vorlesung	FS	56	4
MA.1162	Analysis II, Übungen	FS	28	3
MA.1202	Lineare Algebra II, Vorlesung	FS	56	4
MA.1262	Lineare Algebra II, Übungen	FS	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

**Zweites und drittes Jahr**

Code	Unterrichtseinheit	Semester	tot. Std.	ECTS
MA.2301	Einführung in die numerische Analysis I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2361	Einführung in die numerische Analysis I, Übungen	HS	28	3
MA.2401	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Vorlesung	HS	28	2
MA.2461	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I, Übungen	HS	28	3
MA.2302	Einführung in die numerische Analysis II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2362	Einführung in die numerische Analysis II, Übungen	FS	28	3
MA.2402	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik II, Vorlesung	FS	28	2
MA.2462	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik II, Übungen	FS	28	3
–	Eine weitere Vorlesung *)		**)	6
MA.3801, MA.3803 oder MA.3804	Ein (Pro-)Seminar mit Vortrag		28	3
MA.3810	Schriftliche Arbeit ***)		–	1
<b>Total</b>				<b>30</b>

\*) In Absprache mit dem Studienberater

\*\*) Es kann eine 2-stündige Jahresvorlesung, eine 4-stündige Semestervorlesung oder zwei 2-stündige Semestervorlesungen gewählt werden. Es bestehen andere Möglichkeiten wie Analysis III mit Übungen (MA.2101/MA.2161, 7 ECTS) oder Algebra und Geometrie I mit Übungen (MA.2201/MA.2261, 7 ECTS).

\*\*\*) Muss zusammen mit MA.3801, MA.3803 oder MA.3804 gemacht werden

3.1.5.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten

Die Mathematikvorlesungen des ersten Jahres werden auch von den Mathematikern im Hauptfach belegt und vermitteln Grundkenntnisse, die über die der propädeutischen Mathematik hinausgehen und zum Beispiel für zukünftige Gymnasiallehrer unerlässlich sind. Bis auf die Vorlesung *Ergänzungen zur Analysis und linearen Algebra* (MA.1903, MA.1904) werden sie von obligatorischen Übungen begleitet. Diese bilden ein wesentliches Element des Studiums, da man sich nur durch eigene Arbeit den Stoff wirklich aneignen kann.

Die Vorlesungen *Analysis I* und *II* (MA.1101, MA.1102) behandeln die Differential- und Integralrechnung reeller Funktionen einer oder mehrerer Variablen und führen damit in ein Gebiet der Mathematik ein, das in den meisten Anwendungen in den Natur- und in zahlreichen anderen Wissenschaften eine entscheidende Rolle spielt. Die Vorlesungen *Lineare Algebra I* und *II* (MA.1201, MA.1202) behandeln nicht nur das Lösen linearer Gleichungssysteme, sondern sie bilden eine unentbehrliche Grundlage für fast jede mathematische Disziplin. Die Vorlesung *Ergänzungen zur Analysis und linearen Algebra* (MA.1903, MA.1904) vervollständigt die anderen Vorlesungen.

In den Vorlesungen *Einführung in die numerische Analysis I* und *II* (MA.2301, MA.2302) und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik I* und *II* (MA.2401, MA.2402) erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in zwei wichtigen Gebieten der Angewandten Mathematik. Die Übungen zu diesen Vorlesungen, die gerade in der Angewandten Mathematik eine wichtige Rolle spielen, sind obligatorisch.

Das (Pro-)Seminar mit Vortrag (MA.3801, MA.3803 oder MA.3804) und *schriftlicher Arbeit* (MA.3810) bietet die Gelegenheit, sich mit einem ausgewählten Thema der Mathematik intensiver zu befassen und darüber vorzutragen.

### 3.1.5.3 Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die Evaluationsmodalitäten der Unterrichtseinheiten sind in den Anhängen zu den Studienplänen beschrieben. Man konsultiere dazu den Anhang für die Mathematik.

Die 60 Kreditpunkte für das Zusatzfach Mathematik werden erteilt, wenn der ungerundete Durchschnitt der mit den ECTS-Punkten gewichteten Noten mindestens 4.0 beträgt und keine der Prüfungsnoten eine 1.0 ist. Ausserdem müssen der (Pro-)Seminarvortrag (MA.3801, MA.3803 oder MA.3804) und die schriftliche Arbeit (MA.3810) als ausreichend bewertet worden sein.

### **3.1.6 Zusatzfach MATH 60B**

[Version 2004, Anrechnungseinheit: BC60-MA.0008]

Ist Mathematik als propädeutisches Fach im Rahmen des Hauptfachstudiums vorgesehen, wie zum Beispiel beim Studium der Informatik, so besteht die Möglichkeit, mit dem Studium des Zusatzfachs Mathematik bereits im ersten Studienjahr nach 3.1.5 (MATH 60A) zu beginnen. Die propädeutische Mathematik braucht dann nicht belegt zu werden, aber es werden 12 der ECTS-Punkte des obigen Studienplans für die propädeutische Mathematik angerechnet. Um die restlichen 48 zu 60 ECTS-Kreditpunkte zu ergänzen, sind nach Absprache mit dem Studienberater weitere Vorlesungen oder Seminare im Umfang von 12 ECTS-Punkten zu besuchen. Für die Evaluation gelten dieselben Bestimmungen wie bei Variante MATH 60A. Dieses Zusatzfach bildet die fachliche Grundlage für den Erwerb des LDM mit Mathematik als zweitem Unterrichtsfach.