UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Auszug aus dem Studienplan für den Erwerb des

Bachelor of Science für die wissenschaftliche Ausbildung in Unterrichtsfächern der Sekundarstufe I

- Geowissenschaften
- Mathematik / Informatik
- Naturwissenschaften
- Sport- und Bewegungswissenschaften

Naturwissenschaften

Angenommen von der Math-Natw. Fakultät den 18. Juni 2007
Revidierte Version vom 21. August 2012

2.3 Naturwissenschaften

[Version 2008, Anrechnungseinheiten: BSI1-FS.9201, BSI2-SN.9202]

2.3.1 Unterrichtseinheiten

Das Studienfach *Naturwissenschaften* bestehen aus vier Bereichen:
- Biologie
- Chemie
- Mathematik
- Physik

Das Programm mit einem Minimum von 70 ECTS-Punkten umfasst die obligatorischen Einheiten in jedem dieser Bereiche sowie 3 ECTS-Punkte Fachdidaktik, welche von der Lehrerausbildung erteilt wird. Die Anzahl Kreditpunkte kann durch Wahlunterrichtseinheiten in Biologie, Chemie und Physik auf maximal 90 ECTS aufgestockt werden.

Studierende, die Mathematik/Informatik als ein weiteres Fach gewählt haben, können die 12 ECTS der propädeutischen Mathematik durch Wahlveranstaltungen ersetzen.

2.3.1.1 Obligatorische Unterrichtseinheiten des ersten Jahres (48 ECTS).

Diese Unterrichteinheiten des Faches *Naturwissenschaften* sind Teil der *Anrechnungseinheit des ersten Jahres*.

Code	Titel	Semester	tot. Std.	ECTS
BL.0001	Allgemeine Biologie I, Vorlesung	HS	46	5
BL.0003	Allgemeine Biologie I, Praktikum *	HS	12	1
BL.0002	Allgemeine Biologie II, Vorlesung	FS	46	5
BL.0004	Allgemeine Biologie II, Praktikum *	FS	12	1
CH.1014	Allgemeine Chemie	HS	84	6
CH.1024	Allgemeine Chemie (Praktikum) *	FS	84	3
CH.1067	Chemie der Elemente	FS	42	3
MA.0101	Propädeutische Analysis I	HS	28	2
MA.0161	Propädeutische Analysis I, Übungen	HS	14	1
MA.0201	Propädeutische lineare Algebra	HS	28	2
MA.0261	Propädeutische lineare Algebra, Übungen	HS	14	1
MA.0102	Propädeutische Analysis II	FS	28	2
MA.0162	Propädeutische Analysis II, Übungen	FS	14	1
MA.0401	Propädeutische Statistik	FS	28	2
MA.0461	Propädeutische Statistik, Übungen	FS	14	1
PH.1103	Propädeutische Physik I (Vorlesung und Übungen)	HS	70	5
PH.1003	Propädeutische Praktika (Physik I) *	HS	12	1
PH.1203	Propädeutische Physik II (Vorlesung und Übungen)	FS	70	5
PH.1004	Propädeutische Praktika (Physik II) *	FS	12	1
				48

* Lehreinheit mit Praxisbezug

2.3.1.2 Weitere obligatorische Unterrichtseinheiten (erstes bis drittes Jahr, 22 ECTS)

BL.0040	Organismenbiologie I: Wirbeltiere; Vorlesung und Praktikum/Exkursionen	HS	28	3
BL.0041	Organismenbiologie II: Unwirbeltiere; Vorlesung und Praktikum/Exkursionen	FS	28	3
BL.0042	Organismenbiologie III: Pilze und Pflanzen; Vorlesung und Praktikum/Exkursionen	FS	72	6
CH.0112	Chemie im Alltag für Lehramtler *	FS	14	2
PH.3700	Physik im Alltag*	HS	28	3
–	Fachdidaktik „Naturwissenschaften“			5
				22

* Lehreinheiten mit Praxisbezug

2.3.1.3 Unterrichtseinheiten zur Wahl (0 bis 32 ECTS)

BL.0043	Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen	HS	28	3
BL.0055	Praktikum: Physiologie und Zellbiologie	HS	12	1
BL.0013	Ökologie	HS	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	HS	28	3
BL.0020	Neurobiologie	HS	28	2
BL.0021	Evolutionsbiologie	HS	28	3
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	FS	28	3
BL.0015	Tierphysiologie	FS	28	3
BL.0024	Heil- und Giftpflanzen [1]	FS	28	3
BL.0037	Experimentelle Ökologie	FS	45	3
BL.0057	Entwicklungbiologie	FS	16	1.5
BC.0111	Grundlagen der Biochemie	FS	42	5
ME.2111	Einführung in die Mikrobiologie	FS	12	1
ME.6307	Allgemeine Mikrobiologie	FS	26	3
ME.5102	Medizinische Mikrobiologie I	HS	24	2.5
ME.6103	Medizinische Mikrobiologie II	FS	24	2.5
MO.0004	Funktionnelle Humananatomie	FS	56	6
PY.0101	Physiologie et Pathophysiologie der grossen Regulationssysteme I (A)	HS	56	6
PY.0102	Physiologie et Pathophysiologie der grossen Regulationssysteme II (A)	FS	56	6
FS.0001	Philosophie und Ethik der Naturwissenschaften	HS	28	3
FS.0002	Naturwissenschaften und Gesellschaft	FS	28	3
CH.2112	Einführung in die Komplexchemie (mit Übungen)	HS	28	3
CH.2212	Präparative Methoden (Vorlesung)	HS	42	3
CH.2222	Präparative Methoden (Übungen)	HS	14	2
CH.3212	Organische Stereochemie (mit Übungen)	FS	28	3
CH.2312	Klassische Thermodynamik (mit Übungen)	HS	28	3
CH.2322	Statistische Thermodynamik (mit Übungen)	HS	28	3
CH.1054	Analytische Chemie (mit Übungen)	FS	42	3
CH.1072	Grundlagen der organischen Chemie	FS	42	3
CH.2332	Kinetik (mit Übungen)	FS	28	3

PH.1300	Einführung in die theoretische Physik I	HS	28	2
PH.2100	Moderne Physik	HS	56	4
PH.2110	Übungen (Moderne Physik)	HS	28	3
PH.1005	Anfängerpraktikum (Physik I 2H)	HS	24	2
PH.1400	Einführung in die theoretische Physik II	FS	28	2
PH.2201	Einführung in die Teilchen-, Kern. und Astrophysik	FS	28	2
PH.2211	Übungen (Einführung in die Teilchen-, Kern. und Astrophysik)	FS	14	1.5
PH.2401	Thermodynamik	FS	28	2
PH.2411	Übungen (Thermodynamik)	FS	14	1.5

A: diese Unterrichtseinheiten müssen zusammen gewählt werden

[1] Voraussetzung: Organismenbiologie III : Pilze und Pflanzen; Vorlesung und Praktikum/Exkursion (BL.0042) muss entweder belegt sein oder ist gleichzeitig zu belegen.

2.3.2 Beschreibung der Unterrichtseinheiten

2.3.2.1 Bereich Mathematik

Siehe Abschnitt 2.2.2.

2.3.2.2 Bereich Biologie

- Die propädeutischen Vorlesungen *Allgemeine Biologie I* (BL.0001) und *II* (BL.0002) vermitteln eine Einführung in die Biologie und behandeln die biologischen Strukturen und Funktionen von der molekularen Ebene bis zum Organismus, sowie die Genetik.
- Die Praktika in *Allgemeiner Biologie I* (BL.0003) und *II* (BL.0004), illustrieren die Grundkenntnisse der Biologie der Zellen, Organismen und der Evolution.
- Die Vorlesungen *Organismenbiologie I* und *II* (BL.0040 und BL.0041) beschäftigen sich mit der Klassifizierung der Wirbeltiere (*Organismenbiologie I*) und der Protisten und wirbellosen Tiere (*Organismenbiologie II*), mit ihrer Organisation, vergleichenden Anatomie und Verhaltensökologie. Im Praktikum lernen die Studierenden Tiere zu sezieren (Fische) und Bestimmungsübungen durchzuführen. Die Exkursionen haben zum Ziel, Tiere in ihrer natürlichen Umgebung zu beobachten, Bestimmungsübungen zu machen und Ökologie zu studieren.
- Die Vorlesung Organismenbiologie III (BL.0042) beschäftigt sich mit der Biologie und Systematik der Pilze, Algen, Moosen, Farnen und der höheren Pflanzen. In den praktischen Arbeiten unternehmen die Studierenden Bestimmungsübungen und nehmen an Exkursionen teil.
- Die Vorlesung *Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen* (BL.0043) und *Hormone und Entwicklung der Pflanzen* (BL.0045) behandeln die Grundlage der Physiologie, Biochemie und Entwicklungsbiologie der Pflanzen.
- Im Praktikum: *Physiologie und Zellbiologie* (BL.0055) werden verschiedene methodologische Aspekte vorgestellt die dem Studium von Organismen dienen.
- Die Vorlesung *Ökologie* (BL.0013) beinhaltet eine Einleitung in die Populationsbiologie und beschreibt biotische Interaktionen und die Ökologie der Artengemeinschaften.
- Die Vorlesung *Molekularbiologie* (BL.0014*)* ist eine Einführung in die Genregulation der Eukaryonten.
- Die Vorlesung *Tierphysiologie* (BL.0015) beschreibt die Grundlagen der Physiologie sowie ausgewählte Themen der vergleichenden Tierphysiologie.
- Die Vorlesung *Neurobiologie* (BL.0020) gibt einen Einblick in die fortgeschrittene Neurobiologie und behandelt molekuläre und zelluläre Aspekte sowie neuronale Funktionen und Verhalten.
- Die Vorlesung *Evolutionsbiologie (BL.0021)* behandelt die Mechanismen der Evolution und der Evolutionsgenetik sowie ausgewählte Themen der modernen Evolutionsforschung.

- Die Vorlesung *Heil- und Giftpflanzen* (BL.0024) vermittelt einen Überblick über den Gebrauch der Pflanzen in der Heilkunde. In Praktiku, werden Pflanzen unter dem Mikroskop untersucht.
- Die Vorlesung *Medizinische Mikrobiologie* (BL.0027) befasst sich mit medizinischer Virologie und Bakteriologie (Beziehungen zwischen Wirt und Bakterien, Pathogenizitätsfaktoren, Abwehr, Äusserung der Infektion, den wichtigsten Bakterien und Viren, die Infektionen verursachen, ihre Eigenschaften, ihr Infektionstypus, Behandlung und Vorbeugung).
- Im Praktikum *Experimentelle Ökologie* (BL.0037) lernen die Studierenden Experimente zu planen und auszuführen, sowie das experimentelle Design, statistische Analysen und die Präsentation der Resultate.
- Die Vorlesung *Entwicklungsbiologie* (BL.0057) beschreibt die Phänomene welche zur Bildung von mehrzelligen Organismen führen. Er erläutert auch die Strategien und Techniken die zum Studium dieser Phänomene gebraucht werden.
- Die Vorlesung *Grundlagen der Biochemie* (BC.0111) bietet eine Einführung in die Biochemie. Sie beschreibt die Zusammensetzung, die Struktur und den Metabolismus der wichtigsten Zellbestandteile und der Organismen (d.h. Aminosäuren, Zucker und Lipide).
- Der Kurs *Einführung in die Mikrobiologie* (ME.2111) erlaubt den Studenten Grundkenntnisse in Mikrobiologie zu erwerben.
- Die Vorlesung *Allgemeine Mikrobiologie* (ME.6307) beschreibt die Struktur, die Physiologie und die Entwicklung der Mikroorganismen.
- Die Vorlesung *Funktionelle Humananatomie* (MO.0004) vermittelt biomedizinische Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Morphologie des Menschen. Sie hat das allgemeine Lernziel den mikroskopischen und makroskopischen Bau der Organsysteme des Menschen zu erarbeiten und die anatomischen Grundlagen für das Verständnis ihrer Funktionen zu legen.
- Die Vorlesung *Physiologie und Pathophysiologie der grossen Regulierungssysteme I* und *II* (PY.0101, PY.0102) wird über zwei Semester erteilt. Sie behandelt die Hauptfunktionssysteme des menschlichen Körpers (Generelles, Nervensystem, kardiovaskuläres System, Nierensystem, Atmungssystem, Verdauungssystem und Drüsensystem) im Rahmen der Regulationsmechanismen. Dazu gehört auch eine Einleitung zu patholphysiologischen Zuständen.
- Die Vorlesung *Philosophie und Ethik des Naturwissenschaften* (FS.0001) hat das Ziel, philosophische Ideen, die in der Neuzeit entwickelt wurden, zu vermitteln und den Wert des Dialogs zwischen Wissenschaften und Philosophie für die Entwicklung eines eigenen Nachdenkens über die heutigen Wissenschaften und Kenntnisse aufzuzeigen.
- Die Vorlesung *Naturwissenschaften und Gesellschaft* (FS.0002) möchte Gelegenheit bieten, wichtige Elemente der Geschichte der Ideen des westlichen Denkens kennenzulernen, um dadurch Inhalte und Bedeutung der zeitgenössischen Diskussion über Wissenschaften, insbesondere über deren Anwendungen und Einfluss auf die Gesellschaft, besser verstehen zu können.

2.3.2.3 Bereich Chemie

- *Allgemeine Chemie* (CH.1014) vermittelt die Grundlagen der Chemie und ergänzt die gymnasialen Chemiekenntnisse auf universitärem Niveau.
- Das *Praktikum der allgemeinen Chemie* (CH.1024) illustriert anhand konkreter Versuche die wichtigsten Konzepte, die in der Vorlesung *Allgemeine Chemie* besprochen werden.
- Im zweiten Semester bringt die *Chemie der Elemente* (CH.1067) eine Einführung in die Strukturchemie der Materialien, sowie ihrer Eigenschaften und Reaktivitäten.
- Die Lehreinheit *Chemie im Alltag für Lehramtler* (CH.0117) wird in Form eines Seminar-Projekts aufgebaut, in dem die Studierenden chemische Gegebenheiten aus dem Alltag in Form eines Experimentalvortrags erarbeiten und vorstellen.
- Die *Analytische Chemie* (CH.1054) vermittelt die theoretischen Kenntnisse in Bezug auf die in der Chemie verwendeten analytischen Methoden

- Die Vorlesung *Grundlagen der organischen Chemie (*CH.1072) gibt einen vertiefenden Einblick in die verschiedenen biochemischen Substanzklassen und ihre Reaktionen.
- Die *Einführung in die Chemie der Komplexe* (CH.2112) vertieft den Stoff der anorganischen Chemie.
- Die *Präparative Methoden (Vorlesung* und *Übungen)* (CH.2212, CH.2222) und die Vorlesung *Organische Stereochemie* (CH.3212) erweitern und vertiefen die theoretischen Kenntnisse in organischer Chemie.
- Die *klassische Thermodynamik* (CH.2312), *Statistische Thermodynamik* (CH.2322), und *Kinetik* (CH.2332) bilden zusammen den Zyklus in physikalischer Chemie.

2.3.2.4 Bereich Physik

- In den Vorlesungen *propädeutischen Physik I und II* (PH.1103, PH.1203) werden anhand von Experimenten die Grundlagen der allgemeinen Physik vermittelt. Die Gebiete der *propädeutischen Physik I* (Mechanik, Wellen, Akustik, Thermodynamik) und die Gebiete der *propädeutischen Physik II* (Elektrizität, Magnetismus, Optik und Atomphysik) erweitern die gymnasialen Kenntnisse und dienen als Vorbereitung auf die moderne Physik
- Die Vorlesungen *Einführung in die theoretische Physik I* und *II* (PH.1300, PH.1400) geben einen vertieften Einblick in ausgewählte Gebiete der Physik I und II wie Mechanik, Elektrizität und Magnetismus.
- Die Vorlesung *Moderne Physik* (PH.2100) behandelt den Übergang von der klassischen Physik zur Physik des 20. Jahrhunderts.
- Die Vorlesung *Physik im Alltag* (PH.3700) fördert das Verständnis für Phänomene denen Physiker im Alltag begegnen
- Die Vorlesung *Einführung in die Teilchen-, Kern- und Astrophysik* (PH.2201) führt die Studierenden in die Physik des Kosmos und der Beschleuniger ein.
- Die *Thermodynamik* (PH.2401) vermittelt wichtige Konzepte, wie z.B. des thermischen Gleichgewichts und der Entropie
- Das *Anfängerpraktikum (Physik I und II)* (PH.1003, PH.1004) erstreckt sich über zwei Semester. Es bietet Gelegenheit, mit Hilfe einfacher Versuche ein Gefühl für die physikalischen Messungen und deren Messfehler zu entwickeln. Der/die Student(in) lernt, die experimentellen Resultate zu analysieren und zu interpretieren.

2.3.3 Evaluation der UE des 1. Jahres

Die Bedingungen für die Bewertung der UE nach Studienbereich sind im Anhang beschrieben. S. Anhang der Biologie, der Chemie, der Mathematik und der Physik.