

Studienplan für den Erwerb des

Bachelor of Science in Biologie

Angenommen von der Math-Natw. Fakultät den 22. März 2004
Revidierte Version vom 29. Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Allgemeines	3
1.1 Universitäre Titel und Studiengänge	3
1.2 Aufbau des Studiums	4
1.3 Erlangte Kompetenzen	5
1.4 Evaluation von Unterrichtseinheiten (UE) und Erwerb von ECTS-Krediten.....	5
1.5 Unterrichtssprachen.....	6
1.6 Wissenschaftsethik	6
1.7 Reglemente und ergänzende Informationsquellen	6
2 Bachelor of Science (BSc)	7
2.1 Das erste Studienjahr	7
2.1.1 Unterrichtseinheiten des ersten Studienjahres	7
2.1.2 Inhalt der UE des ersten Jahres	7
2.2 Das zweite Studienjahr.....	8
2.2.1 Unterrichtseinheiten des zweiten Studienjahres	8
2.2.2 Inhalt der UE des zweiten Studienjahres	9
2.3 Das dritte Studienjahr	10
2.3.1 Unterrichtseinheiten des dritten Studienjahres	11
2.3.2 Inhalt der UE des dritten Jahres	12
2.4 Prüfungen	12
2.5 Voraussetzungen für die verschiedenen Optionen des MSc in Biology	13

1 Allgemeines

Dieser Studienplan enthält alle notwendigen Bestimmungen, welche das Biologiestudium an der Universität Freiburg regeln. Der Studienplan stützt sich auf die Bestimmungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, die im *Reglement vom 2.2.2004 für die Erlangung der Bachelor of Science und der Master of Science* (im folgenden Reglement genannt) festgelegt sind.

1.1 Universitäre Titel und Studiengänge

Die Math.-Natw. Fakultät der Universität Freiburg verleiht Studierenden, welche ihre Studien mit Erfolg abgeschlossen haben, die folgenden offiziellen Titel:

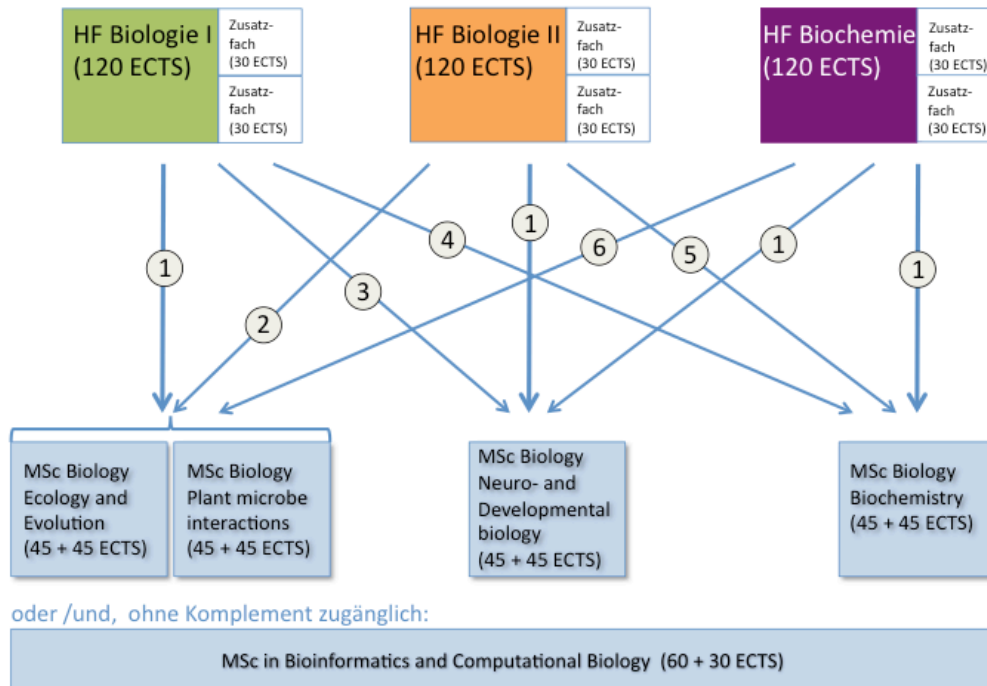
- **Bachelor of Science in Biologie**, im folgenden **BSc** genannt.
- **Master of Science in Biology**, im folgenden **MSc** genannt.

Der **Studiengang des BSc** in Biologie ist ein universitäres Studium, das durch seine Methoden- und Problemorientierung eine wissenschaftliche Grundausbildung in Biologie vermittelt. Es ermöglicht den Einstieg in eine breite Auswahl von Berufen im Umfeld der molekularen Techniken. Zugleich bildet es eine Grundlage für lebenslanges Lernen, was eine unerlässliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Berufstätigkeit ist. Der BSc in Biologie vermittelt aber auch die notwendige Ausbildung für weiterführende Studien welche zum MSc in Biologie oder in einem anderen naturwissenschaftlichen Fach führen. Zum BSc-Studium werden alle Träger von eidgenössisch anerkannten Maturitätszeugnissen oder als äquivalent anerkannten Ausweisen zugelassen (vgl. Art. 6 des Reglements).

Zwei geichlaufende Studiengänge führen zum BSc of Science in Biology. Studiengang **Biologie I** ist für Studierende bestimmt, die sich für die Richtungen Ökologie & Evolution oder Pflanzenbiologie interessieren. Studienrichtung **Biologie II** gibt den molekularbiologischen und biochemischen Aspekten mehr Wichtigkeit. Beide Studienrichtungen geben Zugang zum Master of Science in Biology (siehe ① in der Abbildung unten). Studierende, die sich nach dem ersten Jahr nicht entschliessen, können im Zusatzfach "Spezielle Biologie" die Unterrichtseinheiten (UE), die die Studienrichtungen **Biologie I** und **Biologie II** unterscheiden, erlangen.

Der **Studiengang des MSc** in Biologie ist ein wissenschaftliches Studium, das eine Spezialisierung in einem bestimmten Fachgebiet erlaubt. Der MSc in Biologie eröffnet den Zugang zu verschiedenen beruflichen Tätigkeiten in Forschung, Lehre, Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung. Der MSc ist ferner die Grundlage für die wissenschaftliche Arbeit und die vertiefte wissenschaftliche Ausbildung im Rahmen eines Doktorats. Ergänzt durch ein Zusatzfach zu 60¹ ECTS in einem anderen Unterrichtsfach, erlaubt der MSc auch den Zugang zur ergänzenden didaktischen Ausbildung für das *Lehrerdiplom für Maturitätsschulen* (LDM).

¹ Je nach Lehrfach können entweder 60 ECTS (Lehrfächer der Natw.-Math Fakultät, ausser Sport) oder 90 ECTS (Sport und Lehrfächer anderer Fakultäten) verlangt werden. Spezielle "+30" Programme ermöglichen es auf die 90 ECTS zu kommen. Diese können als ergänzende Wahlfächer auf Wunsch während dem BSc oder dem MSc belegt werden.



- Der BSc in Biochemie ist von den Studiengängen **Biologie I** und **Biologie II** getrennt: Dennoch besteht die Möglichkeit mit einem BSc in Biochemie, sich zum Studium des MSc in Biology, Option "Ecology and Evolution" oder "Plant-microbe interactions" anzumelden. Dazu wird allerdings ein Komplement verlangt (Übergang ③, siehe Kapitel 2.5)
- Studierenden mit einem BSc in Biologie (Studiengang **Biologie I**) steht der MSc in Biology (option Biochemistry) offen, unter der Bedingung ausreichende Kenntnisse in Biochemie erworben zu haben, zum Beispiel durch ein Zusatzfach (Übergang ②, siehe Kapitel 2.5).
- Der MSc in Bioinformatics and Computational Biology steht den Studierenden aller drei Orientierungen offen.
- Es besteht die Möglichkeit, zwei MSc Programme zu absolvieren.

1.2 Aufbau des Studiums

Das zum BSc und MSc führende Studium gliedert sich in **Unterrichtseinheiten (UE)** wie Vorlesungen, Übungen, Praktika, Bachelorarbeit, Masterarbeit usw. Jeder UE sind eine bestimmte Anzahl **ECTS-Punkte** (*European Credit Transfer System*) zugeordnet, die durch Evaluation (z.B. in Form von Prüfungen) in ECTS-Kredite umgewandelt werden. Das BSc-Studium erfordert 180 ECTS-Kredite (entsprechend einer Studiendauer von 6 Semestern) und das MSc-Studium zusätzlich 90 ECTS-Kredite (entsprechend 3 Semestern).

Das BSc-Studium setzt sich aus dem **Hauptfach** im Umfang von 120 ECTS und zwei wählbaren **Zusatzfächern** von 30 ECTS, oder einem wählbaren **Zusatzfach** von 60 ECTS. Das Hauptfach umfasst die UE der **propädeutischen Fächer** (Allgemeine Biologie, Organismenbiologie, Chemie, Mathematik und Physik). Die propädeutischen Fächer des ersten Jahres werden in den zwei nächsten Jahren durch zahlreiche Vorlesungen in Biologie und einer Bachelorarbeit in einer Forschungseinheit ergänzt. Mindestens ein Zusatzfach muss ausserhalb des Lehrangebots im Hauptfach gewählt werden. Unter den wählbaren Zusatzfächern werden spezielle Biologie, Biochemie, Umweltwissenschaften und funktionelle Medizin empfohlen.

Nachstehend werden Sinn und Zweck der verschiedenen Formen von UE, die den Studierenden zu einem BSc führen, erläutert:

- Die **Vorlesungen** führen in die wissenschaftliche Methodik und das wissenschaftliche Denken ein. Sie tragen dazu bei, die notwendigen Kenntnisse zu erwerben und die fundamentalen Konzepte zu verstehen.
- Die **Übungen** ergänzen die Vorlesungen und tragen wesentlich zum Verständnis und zur Verarbeitung von Vorlesungsinhalten bei. Sie bieten Gelegenheit, die erlernten Prinzipien anzuwenden, sowie Techniken und Methoden einzüben.
- **Praktika** in experimentellen, aber auch theoretischen Gebieten bilden die Grundlage der wissenschaftlichen Arbeit. Studenten/innen werden sich mit biologischen Versuchen auseinandersetzen, lernen verschiedene Techniken und üben die kritische Analyse und Interpretation von Resultaten.
- **Seminare** sind Vorträge gefolgt von Diskussionen über spezifische Themen, gegeben von nationalen oder internationalen Spezialisten.
- **Die Bachelorarbeit** (13 ECTS) ist eine erste Einführung in die wissenschaftliche Forschung innerhalb eines Forschungsteams. Sie wird unter der Leitung eines/r erfahrenen Forschers/erin ausgeführt.

1.3 Erlangte Kompetenzen

Mit dem Abschluss eines **BSc in Biologie** haben sich die Studierenden die wissenschaftlichen Grundlagen, allgemeinen Kenntnisse sowie einen Überblick über das Fach Biologie angeeignet. Sie haben die Kompetenz erlangt, fachliche Zusammenhänge zu erkennen, und ein kritisches Denken entwickelt, welches es ihnen erlauben wird, ein vertiefendes Studium zu beginnen und sich für ein Spezialgebiet des Bereiches zu entscheiden.

Mit jedem **propädeutischen Fach** erwerben die Studierenden Grundkenntnisse auf einem Gebiet, das nicht direkt zum Hauptfach gehört, aber für dessen besseres Verständnis wichtig ist. Zudem erweitern die propädeutischen Fächer den wissenschaftlichen Horizont der Studierenden.

Mit einem **Zusatzfach** im Rahmen des BSc entwickeln die Studierenden einen Zugang zur Interdisziplinarität, der es ihnen erleichtern wird, mit Fachleuten anderer Disziplinen zu kommunizieren und zusammen zu arbeiten.

Dank der **zweisprachigen Ausbildung** kennen die Studierenden die Fachbegriffe in beiden Sprachen und sind fähig, einen Dialog mit Fachleuten deutscher und französischer Sprache zu führen.

1.4 Evaluation von Unterrichtseinheiten (UE) und Erwerb von ECTS-Krediten

Die Zuteilung von ECTS-Krediten erfolgt in drei Schritten: Evaluation der UE, Gruppierung von UE's in Anrechnungseinheiten, sowie Anrechnung der zugehörigen ECTS-Punkte.

Übungen und Praktika werden gemäss Kriterien **bewertet**, welche zu Beginn der Veranstaltung festgelegt werden (Anzahl abgegebener Berichte, usw.). Die Zulassung zur Prüfung einer Vorlesung kann an die Bedingung geknüpft werden, dass die Anforderungen der zugehörigen Übungen erfüllt sind. Die **Evaluation** von Vorlesungen erfolgt durch mündliche und/oder schriftliche Prüfungen, deren Art und Dauer in einem Anhang zu diesem Studienplan festgelegt sind. Die Prüfungen finden während der regulären Examensperioden (Sessions) im Frühjahr, im Sommer und im Herbst statt. Die vorgeschriebenen Fristen sind dabei einzuhalten. Für jede Prüfung schreiben sich die Studierenden on-line (<http://gestens.unifr.ch/sc>) innerhalb der vorgesehenen Frist ein, über den persönlichen Zugang mit dem von der Universität gegebenen Passwort. Die Prüfung bezieht sich auf die Materie der zuletzt unterrichteten UE. Ausnahmen werden vom betreffenden Departement und/oder verantwortlichen Dozenten mitgeteilt. Die Notenskala reicht von 6 (beste Note) bis 1 (schlechteste Note). Eine Prüfung, deren Note unter 4 liegt, kann frühestens in der darauffolgenden Session einmal wiederholt werden.

Die **Anrechnungseinheiten** fassen mehrere, separat evaluierte UE zusammen. Art. 18 des Reglements bestimmt die Anzahl der Einheiten, während deren Inhalt durch den vorliegenden Studienplan festgelegt ist.

Die **ECTS-Punkte** werden gemäss Art. 19 des Reglements angerechnet, sofern:

- das gewichtete Mittel der Prüfungsnoten in der Anrechnungseinheit mindestens 4.0 beträgt. Die Gewichtung wird durch die der UE zugeordneten Anzahl ECTS-Punkte bestimmt.
- die Evaluationskriterien der nicht geprüften UE (Praktika, Übungen usw.) erfüllt sind.
- keine Note gleich 1.0.

Unter dieser Voraussetzung werden die Anrechnungseinheiten validiert und die ECTS-Punkte in ECTS-Kredite umgewandelt. Auf Verlangen stellt das Dekanat eine Bestätigung aus, in welcher die Prüfungsergebnisse und die Anzahl erworbener Kredite bestätigt werden (Art. 22 des Reglements).

1.5 Unterrichtssprachen

Die Lehrveranstaltungen des BSc erfolgen in deutscher oder französischer Sprache. Die Studierenden haben hingegen die Wahl, sich in der einen oder der anderen Sprache auszudrücken. Für den Unterricht kann gelegentlich auch englisch verwendet werden.

1.6 Wissenschaftsethik

Ethische Prinzipien gehören auch in die wissenschaftliche Ausbildung. Die Grundsätze der Ethik verlangen, dass auch in der wissenschaftlichen Ausbildung die international anerkannten Regeln beachtet werden. Insbesondere sind bei der Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit (Projekt, Seminar, Bachelorarbeit, Bericht usw.) alle Quellen (Zeitschriftenartikel, mündliche Mitteilungen, Internetseiten usw.) korrekt zu zitieren.

1.7 Reglemente und ergänzende Informationsquellen

Weiterführende und ausführlichere Informationen das Biologiestudium betreffend finden sich in folgenden Dokumenten, die entweder über Internet zugänglich sind oder im Sekretariat des Biologiedepartements, chemin du Musée 10, CH-1700 Fribourg, bezogen werden können :

- Zulassungsreglement der Universität Freiburg; (<http://www.unifr.ch/rectorat/reglements/de/>)
- Reglement für die Erlangung der Bachelor of Science und der Master of Science; (<http://www.unifr.ch/science/de/faculte/reglements>)
- Studienplan der propädeutischen Fächer und Zusatzfächer der Math.-Natw. Fakultät der Universität Freiburg (<http://www.unifr.ch/science/plans/d>)
- Studienangebot der Universität Freiburg (<http://studies.unifr.ch/de>)
- Vorlesungsverzeichnis der Universität Freiburg; (<http://admin.unifr.ch/timetable>)
- Datenbank der Unterrichtseinheiten (<http://gestens.unifr.ch/>)
- Examenssessionsdaten der Math.-Natw. Fakultät und andere wichtige Termine, (<http://www.unifr.ch/science/gestens?page=210501>).

Allen Studierenden steht ein gesicherter, persönlicher Bereich zur Verfügung, welcher mit dem Passwort ihres E-Mail-Kontos der Universität zugänglich ist. Dieser Bereich ist über „Verbindung Studierende“ auf <http://www.unifr.ch/science/gestens> erreichbar. Darin können die Einschreibung für die Vorlesungen und Prüfungen vorgenommen, die registrierten Resultate eingesehen, das Bestätigungsverfahren in Gang gesetzt werden, usw.

Im Laufe des akademischen Jahres 2017/2018 wird ein neues Studierendenportal zur Verfügung gestellt.

2 Bachelor of Science (BSc)

[Version 2011, Anrechnungseinheiten: BP1-BL.0022, BP2-BL.0025 oder BP2-BL.0026]

Das Programm des BSc erstreckt sich über 3 Jahre Vollzeitstudium und entspricht 180 ECTS-Krediten. Es besteht aus dem Hauptfach Biologie (120 ECTS) und zwei Zusatzfächern von 30 ECTS, oder einem Zusatzfach von 60 ECTS.

2.1 Das erste Studienjahr

Im ersten Studienjahr in Biologie gilt es einen möglichst reibungslosen Übergang zwischen Gymnasium und Universität zu gewährleisten. Die UE des ersten Jahres sind zu einer ersten Anrechnungseinheit zusammengefasst um den Studierenden schon früh die Möglichkeit zu bieten, ihr Interesse für das Fach Biologie und ihre Fähigkeiten unter Bewährung zu stellen.

2.1.1 Unterrichtseinheiten des ersten Studienjahres

Erstes Semester (Herbst)

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
	Biologie		
BL.0040	Organismenbiologie I: Wirbeltiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	28	3
	Propädeutische Fächer		
	Propädeutische Biologie		6
	Propädeutische Physik		6
	Propädeutische Chemie		6
	Propädeutische Mathematik,		6
			27

Zweites Semester (Frühling)

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
	Biologie		
BL.0041	Organismenbiologie II: Wirbellose Tiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	28	3
BC.0119	Grundlagen der Biochemie	52	6
	Propädeutische Fächer		
	Propädeutische Biologie		6
	Propädeutische Physik		6
	Propädeutische Chemie (Variante B empfohlen)		6
	Propädeutische Mathematik		6
			33

2.1.2 Inhalt der UE des ersten Jahres

Eine ausführliche Beschreibung jeder Unterrichtseinheit ist auf GestEns erhältlich (<http://www.unifr.ch/science/gestens>). Der Inhalt und die Lernziele werden darin beschrieben.

Vorlesungen in Biologie und propädeutischer Biologie

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 Bestimmungs-

übungen durchzuführen. Die Exkursionen haben zum Ziel Tiere in ihrer natürlichen Umgebung zu beobachten, Bestimmungsübungen zu machen und Ökologie zu studieren.

Die Vorlesung *Grundlagen der Biochemie* (BC.0119) bietet eine Einführung in die Biochemie. Sie beschreibt die Zusammensetzung, die Struktur und den Metabolismus der wichtigsten Zellbestandteile und des Organismus (d.h. Aminosäuren, Zucker und Lipide).

Die anderen propädeutischen Fächer

Die anderen propädeutischen Fächer bieten eine Grundausbildung in anderen Disziplinen als der Biologie. Diese Fächer sind notwendig für das Verständnis der Biologie. Sie beinhalten *propädeutische Chemie, Physik* und *Mathematik*. Die UE werden vom entsprechenden Departement festgelegt. Ausführliche Informationen findet man im *Studienplan der propädeutischen und Zusatzfächer der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg* (<http://www.unifr.ch/science/plans/d>).

2.2 Das zweite Studienjahr

Ab dem zweiten Studienjahr werden parallel zum Studium im Hauptfach Biologie die UE des gewählten Zusatzfaches belegt.

Im zweiten Jahr kann der Studierende beginnen, UE aus Zusatzfächern zu belegen. Es werden entweder ein Zusatzfach zu 60 ECTS oder zwei Zusatzfächer zu jeweils 30 ECTS angeboten. Die von einem oder mehreren Departementen angebotenen UE werden in dem entsprechenden Studienplan für die propädeutischen Fächer und die Zusatzfächer der Math.-Natw. Fakultät der Universität Freiburg beschrieben (<http://www.unifr.ch/science/plans/d>). Es obliegt den Studierenden sich früh genug über das Programm informieren, um den Stundenplan der UE des oder der Zusatzfächer so zu gestalten, dass das BSc-Studium in den vorgesehenen drei Jahren abgeschlossen werden kann.

2.2.1 Unterrichtseinheiten des zweiten Studienjahres

Drittes Semester (Herbst), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0013	Ökologie	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	28	3
BL.0060	Pflanzenstoffwechsel und seine Rolle in der menschlichen Gesundheit und Ernährung	14	1.5
BL.0061	Funktionale Diversität der Mikroorganismen	14	1.5
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			25

Viertes Semester (Frühling), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0042	Organismenbiologie III : Pilze und Pflanzen (Vorlesung und Praktikum/Exkursion)	72	6
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	28	3
BL.0056	Methoden der Molekularbiologie (Praktikum)	42	2
BL.0015	Tierphysiologie	28	3
BL.0057	Entwicklungsbiologie	16	1.5
BL.0037	Experimentelle Ökologie	45	3
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		
			33.5

Drittes Semester (Herbst), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0013	Ökologie	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	28	3
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		
			22

Viertes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0042	Organismenbiologie III : Pilze und Pflanzen (Vorlesung und Praktikum/Exkursion)	72	6
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	28	3
BC.0106	Zellbiologie	39	4
BC.0113	Ergänzende Molekularbiologie	28	3
BL.0056	Methoden der Molekularbiologie (Praktikum)	42	2
BL.0015	Tierphysiologie	28	3
BL.0057	Entwicklungsbiologie	16	1.5
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		
			37.5

2.2.2 Inhalt der UE des zweiten Studienjahres

- Die Vorlesung *Organismenbiologie III* (BL.0042) beschreibt die Biologie der Pilze, Algen, Moose, Farnkräuter und höheren Pflanzen, und beinhaltet eine Einführung in ihre Systematik. Während der Praktika üben die Studierenden die Bestimmungen der verschiedenen Arten; es werden verschiedene typische Pflanzengesellschaften während Exkursionen besucht.
- Die Vorlesung *Hormone und Entwicklung der Pflanzen* (BL.0045) behandelt die Grundlage der Physiologie, Biochemie und Entwicklungsbiologie der Pflanzen.
- Während das Praktikum *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0056) wenden die Studierende grundlegende Methoden der Molekularbiologie und für die Genklonierung, die Gentypenbestimmung und der Proteinexpression an.
- Die Vorlesung *Ökologie* (BL.0013) beinhaltet eine Einleitung in die Populationsbiologie und beschreibt biotische Interaktionen und die Ökologie der Artengemeinschaften.

- Im Praktikum *Experimentelle Ökologie* (BL.0037) lernen die Studierenden Experimente zu planen und auszuführen, sowie das experimentelle Design, die statistischen Analysen und die Präsentation der Resultate.
- Die Vorlesung *Molekularbiologie* (BL.0014) ist eine Einführung in die Genregulation bei Eukaryonten.
- Die Vorlesung *Tierphysiologie* (BL.0015) beschreibt die Grundlagen der Physiologie sowie ausgewählte Themen der vergleichenden Tierphysiologie.
- 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.
- *Der Pflanzenstoffwechsel und seine Rolle in der menschlichen Gesundheit und Ernährung* (BL.0060): Pflanzen sind autotrophe Organismen, die eine sehr wichtige Rolle spielen in der Ernährung und der menschlichen Gesundheit. Sie sind eine wichtige Quelle sowohl von Kohlenhydraten, Proteine und Lipiden sowie von Mikronährstoffen wie Vitaminen, die für das Wachstum und die Entwicklung von Tieren unentbehrlich sind. Außerdem verfügen Pflanzen über einen hohen Stoffwechsel und stellen eine Vielzahl von Verbindungen mit pharmakologischen Eigenschaften her, welche in der Medizin verwendet werden um zahlreiche Krankheiten zu heilen. Diese Vorlesung ist eine Einführung in diese für den Menschen unentbehrlichen Stoffwechsellmoleküle und deren Biosynthese bei den Pflanzen.
- Die Vorlesung *Funktionale Vielfalt der Mikroorganismen* (BL.0061) gibt einen Überblick über die verschiedenen Funktionen von Mikroorganismen in der Umwelt und ihre Interaktionen mit anderen Organismen. Dabei wird insbesondere auf ihre Rolle in biogeochemischen Kreisläufen, in der Biotechnologie und in der Agrarwissenschaft eingegangen. Diese Vorlesung beschreibt auch das vielzellige Verhalten von Mikroorganismen, wie z.B. die Bildung von Biofilmen oder die Regulierung der Genexpression, die über Quorum-Sensing Mechanismen auf Populationsebene geschieht.
- Der Kurs *Ergänzende Molekularbiologie* (BC.0113) vertieft Konzepte der Molekularbiologie mit Hauptgewicht auf Synthese und Reparatur von DNS. Darüber hinaus bietet der Kurs eine Einführung in die Benutzung von Programmen und Datenbasen, welche es ermöglichen, DNS Sequenzen zu analysieren und zu verändern, z.B. im Hinblick auf eine Genklonierung.
- Der Kurs *Zellbiologie* (BC.0106) behandelt die molekularen Mechanismen, welche es erlauben die Struktur und Funktionalität einer einzelnen Zelle (Transport von Proteinen an ihren Bestimmungsort, Autophagie, Zytoskelett, mitochondriale Vererbung) oder des ganzen Organismus (Stammzellen, Apoptose, Zell-Verbindungen, extrazelluläre Matrise) aufrecht zu erhalten.

2.3 Das dritte Studienjahr

Das dritte Studienjahr räumt der Bachelorarbeit einen wichtigen Stellenwert ein.

2.3.1 Unterrichtseinheiten des dritten Studienjahres**Fünftes Semester (Herbst), Studiengang Biologie I**

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0018	Molekularbiologie der Pflanzen	28	3
BL.0019	Methoden der Molekularbiologie	28	3
BL.0020	Neurobiologie	28	2
BL.0021	Evolutionsbiologie	28	3
BL.0032	Pflanzen-Pathogen Interaktionen	18	2
BL.0049	Populationsgenetik	28	3
BL.0055	Physiologie und Zellbiologie (Praktikum)	12	1
ME.5103	Allgemeine und medizinische Mikrobiologie	24	3
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			34

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0031	Bachelorarbeit (Forschungsprojekt)	-	13
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			28

Fünftes Semester (Herbst), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0018	Molekularbiologie der Pflanzen	28	3
BL.0019	Methoden der Molekularbiologie	28	3
BL.0020	Neurobiologie	28	2
BL.0021	Evolutionsbiologie	28	3
BL.0032	Pflanzen-Pathogen Interaktionen*	18	2
BL.0049	Populationsgenetik*	28	3
BL.0055	Physiologie und Zellbiologie (Praktikum)	12	1
ME.5103	Allgemeine und medizinische Mikrobiologie	24	3
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			32

* Eine der beiden UEs zur Wahl

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0031	Bachelorarbeit (Forschungsprojekt)	-	13
BC.0009	Methoden in Biochemie	14	1.5
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			29.5

2.3.2 Inhalt der UE des dritten Jahres

- Die Vorlesung *Molekularbiologie der Pflanzen* (BL.0018) vertieft zelluläre und molekularbiologische Aspekte der Pflanzen.
- *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0019) ist eine Einführung in die Prinzipien der molekularbiologischen Methoden.
- Die *Neurobiologie* (BL.0020) gibt einen Einblick in fortgeschrittene Neurobiologie und behandelt molekulare 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 *Pflanzen-Pathogen Interaktionen* (BL.0032) vertieft die physiologischen, biochemischen und molekularen Grundlagen der pflanzlichen Krankheiten. Dabei werden die pflanzlichen Resistenzmechanismen speziell betont.
- Die Vorlesung *Populationsgenetik* (BL.0047) studiert die Änderungen der Häufigkeit verschiedener Genversionen (Allele) in einer Population in Abhängigkeit der Zeit und des Ortes unter dem Einfluss der natürlichen Selektion, des genetischen Drifts, von Mutationen und Migrationen.
- Die *Bachelorarbeit* (BL.0031) wird innerhalb einer Forschungsgruppe ausgeführt. Sie besteht aus einer persönlichen Forschungsarbeit unter der Leitung eines/r fortgeschrittenen Forschers/in.
- Im Praktikum *Physiologie und Zellbiologie* (BL.0055) werden verschiedene Methoden zur Analyse der Organismen und verschiedene Aspekte ihrer Entwicklung vorgestellt.
- Die Vorlesung *Methoden in Biochemie* (BC.0009) stellt verschiedene Methoden und Technologien vor, die in der Erforschung der Proteine und Makromoleküle und in der Zellbiologie verwendet werden.
- Die Vorlesung *Allgemeine und medizinische Mikrobiologie* (ME.5103) behandelt die Grundzüge der Mikrobiologie (Bakterien, Viren, Parasiten).

2.4 Prüfungen

Die Bedingungen für die Prüfung der Unterrichtseinheiten sind als Anlagen für jedes Nebenfach beigefügt. Schauen Sie sich dazu bitte die Anlagen der Biologie, Biochemie, Chemie, Mathematik, und Physik Fakultät an.

Die UE des ersten Jahres müssen zwingend bis Ende des vierten Semesters validiert sein² (**Anrechnungseinheit BSc1**). Wäre dies nicht der Fall, könnte das Biologiestudium endgültig nicht weitergeführt werden.

Die **Anrechnungseinheit BSc2** umfasst die UE, welche nicht zum Zusatzfach gehören und zählt 60 ECTS-Kredite.

Die **Anrechnungseinheiten BSc3a und BSc3b** umfassen die UE des/r Zusatzfachs/fächer, das/die gemäss dem Studienplan dieses/er Fachs/Fächer evaluiert wird/werden. Sie geben Anrecht auf 2 x 30 ECTS oder 1 x 60 ECTS-Kredite. Ein nicht bestandenes Zusatzfach kann durch ein anderes ersetzt werden.

Die Anrechnung der Pakete BSc1, BSc2 und BSc3 berechtigt zum Titel **Bachelor of Science in Biologie, Universität Freiburg (BSc)**.

² Die Prüfungssession von September gehört zum Frühlingsemester

2.5 Voraussetzungen für die verschiedenen Optionen des MSc in Biology

Die Bedingungen sind im Schema, Kapitel 1.1 durch Zahlen bezeichnet. Hier die verschiedenen Voraussetzungen:

- 1: Keine Bedingungen, das Hauptfachprogramm (HF) des Bachelors allein genügt.
- 2: Zusatzfach BCo-30 "Spezielle Biologie" muss die folgenden UE beinhalten:

Code	Unterrichtseinheit	Semester	ECTS
BC.0009	Ergänzende Molekularbiologie	FS	1.5
BC.0106	Zellbiologie	FS	4
BC.0113	Ergänzende Molekularbiologie	HS	3

- 3: Folgende UE müssen bei Antritt belegt werden:

MSc in Biology, option Ecology and Evolution:

Code	Unterrichtseinheit	Semester	ECTS
BL.0013	Ökologie	HS	4
BL.0021	Evolutionsbiologie	HS	3
BL.0037	Experimentelle Ökologie	FS	3
BL.0040	Organismenbiologie I: Wirbeltiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	HS	3
BL.0041	Organismenbiologie II: Wirbellose Tiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	FS	3
BL.0042	Organismenbiologie III: Pilze und Pflanzen (Vorlesung und Praktikum/Exkursion)	FS	6
BL.0049	Populationsgenetik	HS	3

MSc in Biology, option Plant-microbe interactions:

Code	Unterrichtseinheit	Semester	ECTS
BL.0018	Molekularbiologie der Pflanzen	HS	3
BL.0032	Pflanzen-Pathogen Interaktionen	HS	2
BL.0040	Organismenbiologie I: Wirbeltiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	HS	3
BL.0041	Organismenbiologie II: Wirbellose Tiere (Vorlesung und Praktikum/Exkursionen)	FS	3
BL.0042	Organismenbiologie III: Pilze und Pflanzen (Vorlesung und Praktikum/Exkursion)	FS	6
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	FS	3