

Studienplan für den Erwerb des

Bachelor of Science in Biologie

Angenommen von der Math.-Nat. und Med. Fakultät den 22.03.2004
Revidierte Version vom 28.05.2018

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 Bewertung 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
Vorlesungen in Biologie und propädeutischer Biologie.....	7
Die anderen propädeutischen Fächer.....	8
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	11
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 Math.-Nat. und Med. 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.-Nat. und Med. Fakultät der Universität Freiburg verleiht Studierenden, welche ihre Studien mit Erfolg abgeschlossen haben, die folgenden offiziellen Titel:

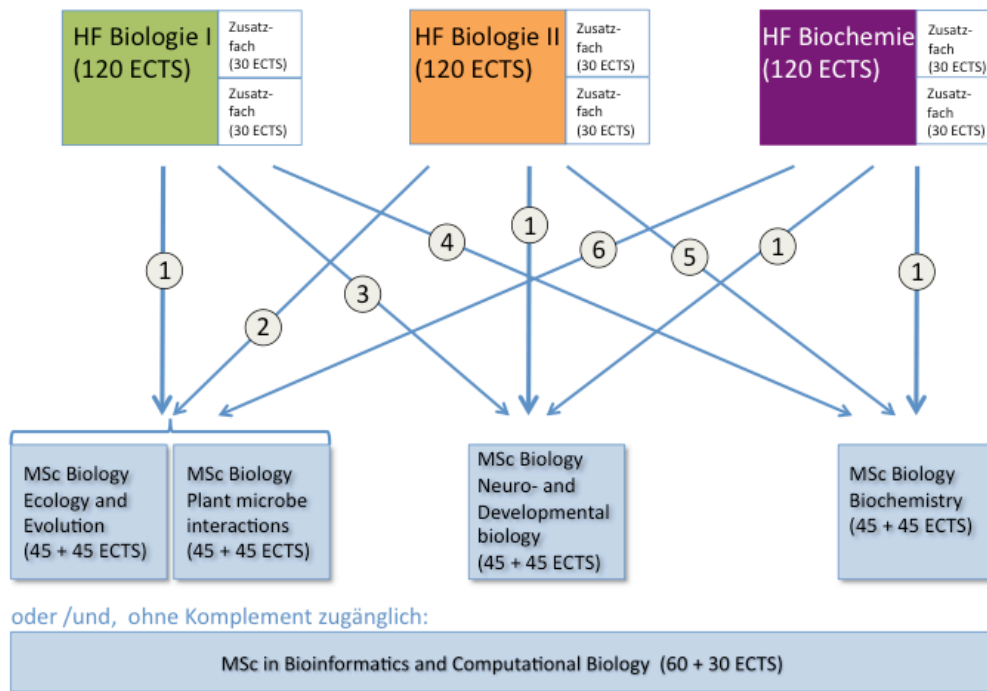
- **Bachelor of Science in Biologie**, im folgenden **BSc** genannt.
- **Master of Science in Biology**, im folgenden **MSc** genannt.

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 gleichlaufende 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) erlangen, welche die Studienrichtungen **Biologie I** und **Biologie II** unterscheiden.

Der **Studiengang des MSc in Biology** ist ein wissenschaftliches Studium, das eine Spezialisierung in einem bestimmten Fachgebiet erlaubt. Der MSc in Biology eröffnet den Zugang zu verschiedenen beruflichen Tätigkeiten in Forschung, Lehre, Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung. Er 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 Math.-Nat und Med. 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 and Microbial Sciences* 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).
- Studierende mit einem BSc in Biologie «**Biologie II**» können zum *MSc in Biology, option Plant and Microbial Sciences* zugelassen werden unter der Voraussetzung, dass sie genügend Kenntnissen in Biochemie erworben haben, z.B. im Rahmen des Zusatz-/Nebenfachs (Passerelle ④, vgl. 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) und Validierung in ECTS-Kredite umgewandelt werden. Das BSc-Studium erfordert 180 ECTS-Kredite (entsprechend einer Studiendauer von 6 Semestern).

Das BSc-Studium setzt sich aus dem **Hauptfach** im Umfang von 120 ECTS-Kreditpunkten und zwei wählbaren **Zusatzfächern** zu 30 bzw. einem wählbaren **Zusatzfach** zu 60 ECTS zusammen. 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 Neurowissenschaften 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 Bewertung von Unterrichtseinheiten (UE) und Erwerb von ECTS-Krediten

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

Die **Bewertung** der Übungen und Praktika erfolgt nach Kriterien, 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 **Bewertung** der 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 (Sessionen) im Frühjahr, im Sommer und im Herbst statt. Die vorgeschriebenen Fristen sind dabei einzuhalten. Für jede Prüfung schreiben sich die Studierenden über das Studierendenportal MyUniFR (<https://my.unifr.ch/>) 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 bzw. dem/der

verantwortlichen Dozierenden 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 Bewertungskriterien 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 im dritten Studienjahr kann gelegentlich auch Englisch verwendet werden. Prüfungen, Präsentationen und schriftliche Arbeiten können wahlweise in deutscher oder französischer Sprache abgelegt bzw. durchgeführt werden. Die Bachelorarbeit kann auf Französisch, auf Deutsch oder auf Englisch verfasst und präsentiert 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

Weitere und ausführlichere Informationen zum Biologiestudium finden sich in den Dokumenten, die auf der Webseite <http://www3.unifr.ch/scimed/plans> aufgeführt sind. Sie können diese auch im Sekretariat des Departements für Biologie, chemin du Musée 10, CH-1700 Freiburg beziehen.

Aufgrund der inhaltlichen Nähe der beiden Studienbereiche erlaubt das Departement für Biologie einen Wechsel vom BSc Biochemie in den BSc Biologie nur, wenn zum Zeitpunkt der Antragstellung folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. der Notendurchschnitt der Anrechnungseinheit des Hauptfachs ist grösser oder gleich 4.0;
2. es liegt kein definitiver Ausschluss vom Studiengang in Biologie vor;
3. die/der Studierende hat das sechste Semester noch nicht begonnen.

2 Bachelor of Science (BSc)

[Version 2018, Anrechnungseinheiten: PV-SBL.0000014, PV-SBL.0000001 oder PV-SBL.0000007]

Das Programm des BSc erstreckt sich über 3 Jahre Vollzeitstudium und entspricht 180 ECTS-Kreditpunkten. 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 (Variante I)		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 (Variante I)		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 mit Angaben zum Inhalt und den Lernzielen ist im Vorlesungsverzeichnis ersichtlich (<https://www.unifr.ch/timetable>).

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 Verhaltens-

ökologie. 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 *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 Math.-Nat. und Med. Fakultät der Universität Freiburg* (<http://www3.unifr.ch/scimed/de/plans>).

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.-Nat. und Med. Fakultät der Universität Freiburg beschrieben. Es obliegt den Studierenden, sich früh genug über das Programm informieren und 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.0019	Methoden der Molekularbiologie	28	3
BL.0063	Grundlagen der Bakteriologie	14	1.5
ME.5104	Allgemeine Mikrobiologie	14	1.5
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			28

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.0056	Methoden der Molekularbiologie (Praktikum)	42	2
BL.0015	Tierphysiologie	28	3
BL.0037	Experimentelle Ökologie	45	3
BL.0057	Entwicklungsbiologie	16	1.5
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			30.5

Drittes Semester (Herbst), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0013	Ökologie	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	28	3
BL.0019	Methoden der Molekularbiologie	28	3
BC.0114	Allgemeine Biochemie	32	3.5
Zur Wahl			
ME.5103	Allgemeine und medizinische Mikrobiologie * ¹	24	3
oder			
ME.5104 und	Allgemeine Mikrobiologie *	14	1.5
BL.0063	Grundlagen der Bakteriologie	14	1.5
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			31.5

* Nur eine UE (ME.5103 oder ME.5104) kann belegt werden

¹ ME.5103 ist eine Voraussetzung für ME.6104 (Spezielle klinische Mikrobiologie) des Zusatz-/Nebenfachs.

Viertes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0042	Organismenbiologie III : Pilze und Pflanzen (Vorlesung und Praktikum/Exkursion)	72	6
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)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			34.5

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.

- Während das Praktikum *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0056) wenden die Studierende grundlegende Methoden der Molekularbiologie und für die Genklonierung, die Gentyphenbestimmung 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.
- *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0019) ist eine Einführung in die Prinzipien der molekularbiologischen Methoden.
- 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.
- Die Vorlesung *Grundlagen der Bakteriologie* (BL.0063) erklärt die Grundlagen der bakteriellen Physiologie. Er behandelt insbesondere die Ernährung, den Stoffwechsel, das Wachstum und das Bewegungsvermögen, sowie das vielzellige Verhalten der Bakterien (Bildung von Biofilm, Gen-Regulierung per Quorum-Sensing). Er gibt auch einen Überblick über die Vielfalt der Welt der Bakterien und ihre Entwicklung seit dem Anfang des Lebens auf der Erde.
- 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.
- 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 *Allgemeine Biochemie* (BC.0114) vertieft die im Kurs *Grundlagen der Biochemie* (BC.0119) erarbeiteten Konzepte und beschreibt Struktur und Funktion von Zellkomponenten (Aminosäuren, Proteine, Zucker, Lipide) mit Hauptgewicht auf den entsprechenden metabolischen Stoffwechselwegen, Synthese von Ribosomen und Kontrolle der Translation.

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.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
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 Departements)		15
			32

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	28	3
BL.0031	Bachelorarbeit (Forschungsprojekt)	-	13
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		15
			31

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.0055	Physiologie und Zellbiologie (Praktikum)	12	1
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		15
			24.0

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	Std.	ECTS
Biologie			
BL.0031	Bachelorarbeit (Forschungsprojekt)	-	13
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	28	3
BC.0009	Methoden in Biochemie	14	1.5
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		15
			32.5

2.3.2 Inhalt der UE des dritten Jahres

- Die Vorlesung *Molekularbiologie der Pflanzen* (BL.0018) vertieft zelluläre und molekularbiologische Aspekte der Pflanzen.
- 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 *Hormone und Entwicklung der Pflanzen* (BL.0045) stellt die physiologischen, biochemischen und molekularen Grundlagen der Pflanzenentwicklung vor.
- 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 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
BC.0114	Allgemeine Biochemie	HS	3.5

- 3: Folgende UE müssen bei Antritt belegt werden:

Für die Zulassung zum MSc in 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

Für die Zulassung zum MSc in Plant and Microbial Sciences:

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
BL.0061	Funktionale Diversität der Mikroorganismen	HS	1.5

- 4: Für die Zulassung zum MSc in Plant and Microbial Sciences:

Code	Unterrichtseinheit	Semester	ECTS
BL.0061	Funktionale Diversität der Mikroorganismen	HS	1.5