

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Studienplan für den Erwerb des

Bachelor of Science in Biologie

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



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	10
2.3.2 Inhalt der UE des dritten Jahres	11
2.4 Prüfungen	12
2.5 Voraussetzungen zu den verschiedenen Optionen des MSc in Biology	12

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:

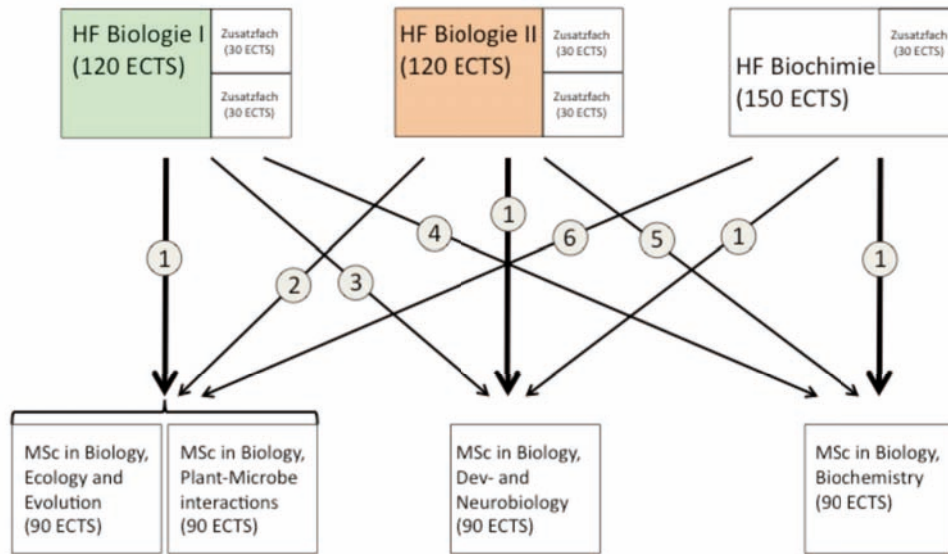
- **Bachelor of Science in Biologie**, im folgenden **BSc** genannt.
- **Master of Science in Biology**, im folgenden **MSc** genannt.

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 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 (siehe Punkt 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 (siehe Punkt 2.5).

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 einzuüben.
- **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** hat sich der Studierende die wissenschaftlichen Grundlagen, allgemeinen Kenntnisse sowie einen Überblick über das Fach Biologie angeeignet. Er/Sie hat die Kompetenz erlangt, fachliche Zusammenhänge zu erkennen, und ein kritisches Denken entwickelt, welches es ihm/ihr erlauben wird, ein vertiefendes Studium zu beginnen und sich für ein Spezialgebiet des Bereiches zu entscheiden.

Mit jedem **propädeutischen Fach** erwirbt der/die StudentIn 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 des/der Studierenden.

Mit einem **Zusatzfach** im Rahmen des BSc entwickelt der/die StudentIn einen Zugang zur Interdisziplinarität, der es ihm/ihr erleichtern wird, mit Fachleuten anderer Disziplinen zu kommunizieren und zusammen zu arbeiten.

Dank der **zweisprachigen Ausbildung** kennt der/die StudentIn die Fachbegriffe in beiden Sprachen und ist 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 (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/current/plans_d.php)
- *Studienplan der propädeutischen Fächer und Zusatzfächer der Mathematischen-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg*; (http://www.unifr.ch/science/current/plans_d.php)
- *Studienangebot der Universität Freiburg*; (<http://www.unifr.ch/guide>)
- *Vorlesungsverzeichnis der Universität Freiburg* (<http://www.unifr.ch/acadinfo/de/publications/program>)
- *Datenbank der Unterrichtseinheiten* (www.unifr.ch/science/gestens)

Alle Studierenden haben einen privaten gesicherten Raum zur Verfügung, welcher über das Passwort des E-mail-Dienstes der Universität zugänglich ist. Dieser Raum wird den „Connexion“ Link auf www.unifr.ch/science/gestens erreicht. Dort können die Einschreibung für die Vorlesungen und Prüfungen vorgenommen, die registrierten Resultate eingesehen, das Bestätigungsverfahren in Gang gesetzt werden, usw.

2 Bachelor of Science (BSc)

[Version 2011, Anrechnungseinheiten: BP1-BL.0022, BP2-BL.0025 ou 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	tot. 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	tot. Std.	ECTS
Biologie			
BL.0041	Organismenbiologie II: wirbellose Tiere, Vorlesung und Praktikum/Exkursionen	28	3
BC.0111	Grundlagen der Biochemie	42	5
ME.2111	Einführung in die Mikrobiologie	12	1
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 (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 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.0111) 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).

Der Kurs *Einführung in die Microbiologie* (ME.2111) vermittelt die Grundkenntnisse in der allgemeinen Mikrobiologie.

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 entsprechendem Departement festgelegt. Ausführliche Informationen findet man im *Studienplan der propädeutischen und Zusatzfächer der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg* (www.unifr.ch/science/current/plan_d.php).

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/current/plans_d.php). Es obliegt den Studierenden sich früh genug über das Programm informieren, um den Studienplan 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	tot. Std.	ECTS
Biologie			
BL.0013	Ökologie	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	28	3
BL.0043	Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen	28	3
BL.0055	Praktikum: Physiologie und Zellbiologie	12	1
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		
			26

Viertes Semester (Frühling), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	tot. 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	Praktikum: Methoden der Molekularbiologie	42	2
BL.0015	Tierphysiologie	28	3
ME.6307	Allgemeine Mikrobiologie	28	3
BL.0057	Entwicklungsbiologie	16	1.5
BL.0037	Experimentelle Ökologie	45	3
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			36.5

Drittes Semester (Herbst), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	tot. Std.	ECTS
Biologie			
BL.0043	Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen	28	3
BL.0055	Praktikum: Physiologie und Zellbiologie	12	1
BL.0013	Ökologie	42	4
BL.0014	Molekularbiologie	28	3
BC.0113	Ergänzende Molekularbiologie	35	3
Zusatzfach(fächer)			
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departementes)		15
			29

Viertes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	tot. Std.	ECTS
Biologie			
BL.0042	Organismenbiologie III : Pilze und Pflanzen; Vorlesung und Praktikum/Exkursion	72	6
BC.0106	Zellbiologie	39	4
BL.0056	Praktikum: Methoden der Molekularbiologie	42	2
BL.0015	Tierphysiologie	28	3
ME.6307	Allgemeine Mikrobiologie	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.
- Die Vorlesungen *Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen* (BL.0043) und *Hormone und Entwicklung der Pflanzen* (BL.0045) behandeln die Grunlage der Physiologie, Biochemie und Entwicklungsbiologie der Pflanzen. Im Praktikum *Physiologie und Zellbiologie* (BL.0055) werden verschiedene Methoden zur Analyse der Organismen und verschiedene

Aspekte ihrer Entwicklung vorgestellt. Während der Praktika *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0056) wenden die Studierende grundlegende Methoden der Molekularbiologie an und führen verschiedene Experimente aus.

- 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.
- Die Vorlesung *Allgemeine Mikrobiologie* (ME.6307) beschreibt die Struktur, Physiologie und die Evolution der Mikroorganismen.
- Der Kurs *Ergänzende Molekularbiologie* (BC.0113) vertieft Konzepte der Molekularbiologie mit Hauptgewicht auf Synthese und Reparatur von DNS. Darüberhinaus 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 Matriz) 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	tot. 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.0047	Populationsgenetik	28	2
Zusatzfach(fächer)			15
–	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			30

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie I

Code	Unterrichtseinheit	tot. 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	tot. 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.0047	Populationsgenetik*	28	2
	Zusatzfach(fächer)		15
-	(gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements)		
			28

* Eine der beiden UEs zur Wahl

Sechstes Semester (Frühling), Studiengang Biologie II

Code	Unterrichtseinheit	tot. 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 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 *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.

- 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.

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)**.

2.5 Voraussetzungen zu den 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
BL.0032	Pflanzen-Pathogen Interaktionen	HS	2
BL.0037	Experimentelle Ökologie	FS	3
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	FS	3
BL.0047	Populationsgenetik	HS	2

- 3: 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

² Die Prüfungssession von September gehört zum Frühlingsemester

4: 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
ME.5305	Immunologie I	HS	1.5
ME.6306	Immunologie II	FS	1.5

5: Zusatzfach BCo-30 "Spezielle Biologie" muss die folgenden UE beinhalten:

Code	Unterrichtseinheit	Semester	ECTS
ME.5305	Immunologie I	HS	1.5
ME.6306	Immunologie II	FS	1.5

6: Folgenden UE müssen belegt sein beim Antritt:

zum 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.0047	Populationsgenetik	HS	2

zum 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.0043	Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen	HS	3
BL.0045	Hormone und Entwicklung der Pflanzen	FS	3