



UNIVERSITÄT FREIBURG
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE
FAKULTÄT

Studienplan für den Erwerb
des
universitären Zertifikats („Bachelor of Science“)
in Biochemie

Angenommen von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät den 22. März 2004

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Inhaltsverzeichnis..... | 2 |
| 1 Allgemeines..... | 3 |
| 1.1 Universitäre Titel und Studiengänge..... | 3 |
| 1.2 Aufbau des Studiums | 3 |
| 1.3 Evaluation von Unterrichtseinheiten (UE) und Erwerb von ECTS-Krediten..... | 4 |
| 1.4 Unterrichtssprachen..... | 5 |
| 1.5 Reglemente und ergänzende Informationsquellen..... | 5 |
| 2 Bachelor of Science (BSc)..... | 6 |
| 2.1 Das erste Studienjahr..... | 6 |
| 2.1.1 Unterrichtseinheiten des ersten Studienjahres..... | 6 |
| Erstes Semester (Winter) | 6 |
| 2.1.2 Inhalt der UE des ersten Jahres | 6 |
| 2.1.3 Prüfungen des ersten Jahres und Validierung | 7 |
| 2.2 Das zweite und dritte Studienjahr | 7 |
| 2.2.1 Unterrichtseinheiten des zweiten Studienjahres | 7 |
| 2.2.2 Unités d'enseignement de la 3 ^{ème} année | 8 |
| 2.2.3 Inhalt der UE des zweiten und dritten Jahres | 9 |
| 2.2.4 Prüfungen des zweiten und dritten Jahres, Validierung..... | 10 |

1 Allgemeines

Dieser Studienplan enthält alle notwendigen Bestimmungen für Studentinnen und Studenten, welche das Biochemiestudium an der Universität Freiburg in Angriff nehmen. Der Studienplan stützt sich auf die Bestimmungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, die im *Reglement vom 2.2.2004 für die Erlangung der universitären Zertifikate („Bachelor of Science“) und der Diplome („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 :

- Universitäres Zertifikat („Bachelor of Science“) in Biochemie oder **Bachelor of Science in Biochemie**, im folgenden **BSc** genannt.
- Diplom („Master of Science“) in Biochemie oder **Master of Science in Biochemie**, im folgenden **MSc** genannt.[Dieser Studiengang wird Anfangs Wintersemester 2005/2006 erhältlich sein].

Der **Studiengang des BSc** in Biochemie ist ein universitäres Studium, das durch seine Methoden- und Problemorientierung eine wissenschaftliche Grundausbildung in Biochemie vermittelt. Zugleich bildet es eine Grundlage für lebenslanges Lernen, was eine unerlässliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Berufstätigkeit ist. Der BSc in Biochemie vermittelt aber auch die notwendige Ausbildung für weiterführende Studien welche zum MSc in Biochemie führen. Zum BSc-Studium werden alle Inhaber von eidgenössisch anerkannten Maturitätszeugnissen oder als äquivalent anerkannten Ausweisen zugelassen (vgl. Art. 6 des Reglements).

Der **Studiengang des MSc** in Biochemie ist ein wissenschaftliches Studium, das eine Spezialisierung in einem bestimmten Fachgebiet erlaubt. Der MSc in Biochemie 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.

Inhaber eines BSc in Biochemie der Universität Freiburg oder einer anderen schweizerischen Hochschule sind zum Masterstudium in Biochemie zugelassen (Art. 7 des Reglements). Inhaber eines BSc in einem anderen Fach oder eines äquivalenten Diploms können durch Beschluss der Math.-Natw. Fakultät ebenfalls zum Masterstudium zugelassen werden. Die Zulassung kann allerdings von Zusatzleistungen abhängig gemacht werden (vgl. Kap. 3.5).

1.2 Aufbau des Studiums

Das zum BSc und MSc führende Studium gliedert sich in **Unterrichtseinheiten (UE)** wie Vorlesungen, Übungen, Praktika, usw. Jeder UE sind eine bestimmte Anzahl **ECTS¹-Punkte** zugeordnet, die durch Evaluation (z.B. in Form von Prüfungen) in **ECTS-Kredite** umgewandelt werden (vgl. Kap. 1.3). 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 150 ECTS und einem wählbaren **Zusatzfach** von 30 ECTS zusammen. Das Hauptfach umfasst nebst den obligatorischen UE in Biochemie, Biologie und Chemie auch **die propädeutische Fächer** (Biologie, Chemie, Physik und Mathematik). Das Zusatzfach muss ausserhalb des Lehrangebots im Hauptfach gewählt werden. Unter den wählbaren Zusatzfächern bilden die *funktionelle Medizinwissenschaften* und die *spezielle Biologie* eine natürliche Ergänzung. Weitere wählbaren Zusatzfächer welche für Biochemiestudien

¹ ECTS steht als Abkürzung für *European Credit Transfer System*. Ein ECTS-Punkt entspricht ungefähr 30 Stunden effektivem Arbeitsaufwand

besonders geeignet sind, sind z.B. *Informatik, Chemie, Umweltwissenschaften* oder *spezielle Biologie* sein. Für die Wahl eines anderen Zusatzfachs wird den Studierenden empfohlen, sich an den Studienberater der Biochemie zu wenden.

Das MSc-Studium in Biochemie im Umfang von 90 ECTS eine Ausbildung von 3 Semestern, setzt sich aus 30 ECTS bestehend aus Vorlesungen, Praktika, Projektarbeiten und einer **Materarbeit von 60 ECTS** zusammen. Die UE des Masterstudiengangs können aber erst nach Abschluss des BSc geprüft, bzw. validiert werden (vgl. 1.3).

Nachstehend werden Sinn und Zweck der verschiedenen Formen von UE 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, Techniken und Methoden an konkreten Problemen anzuwenden.
- **Praktika** bilden die Grundlage der wissenschaftlichen Arbeit, da die Biochemie vor allem eine experimentelle Wissenschaft ist. Sie geben Gelegenheit, spezifische Techniken zu erlernen und so in konkreten Isolations-, Reinigungs- und Charakterisierungs-, Mess- und Simulationsmethoden auszuführen.
- **Seminararbeiten** sind Vorträge mit Diskussion über ein besonderes Forschungsthema. Sie werden entweder von Studierenden welche eine Literatuarbeit präsentieren, oder durch einem Fachspzialist aus einer auswärtigen Universität vorgetragen. Sie dienen der Verarbeitung und der mündlichen Präsentation von zuvor bearbeiteten wissenschaftlichen Resultaten.
- Die **Masterarbeit** wird als eigentlicher Einstieg in die wissenschaftliche Forschung unter der Leitung eines erfahrenen Forschers ausgeführt.

1.3 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, Praktika und Seminararbeiten werden gemäss Kriterien evaluiert, welche zu Beginn der Veranstaltung festgelegt werden (Anzahl abgegebener und korrekt gelöster Übungsaufgaben, bzw. erfolgreich ausgeführten Praktikumsaufgaben usw.). Die Zulassung zur Prüfung einer Vorlesung kann an die Bedingung geknüpft werden, dass die Anforderungen der zugehörigen Übungen und Praktika erfüllt sind. **Die Evaluation von Vorlesungen** erfolgt durch mündliche und/oder schriftliche Prüfungen, deren Art und Dauer im vorliegenden Studienplan festgelegt sind. Die Prüfungen finden während der drei regulären Examensperioden (Sessionen) im Frühjahr, im Sommer und im Herbst statt. Die Studierenden schreiben sich für jede Prüfung im Departementssekretariat ein, welches für die entsprechende UE verantwortlich ist. Die vorgeschriebenen Fristen sind dabei einzuhalten. 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 beträgt. Die Gewichtung wird durch die der UE zugeordneten Anzahl ECTS-Punkte bestimmt.
- die Evaluationskriterien der nicht geprüften UE (Praktika, Übungen usw.) erfüllt sind.

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).

1.4 Unterrichtssprachen

Die Lehrveranstaltungen des BSc erfolgen in deutscher oder französischer Sprache. Im dritten Studienjahr erfolgen bestimmte Vorlesungen in englischer Sprache. Die Studierenden haben hingegen die Wahl, sich in der einen oder der anderen Sprache auszudrücken.

Für die Lehrveranstaltungen des MSc wird im Allgemeinen die englische Sprache verwendet. Prüfungen sowie schriftliche Arbeiten (Praktikumsberichte, Masterarbeit usw.) können hingegen nach Wahl in Deutsch, Französisch oder Englisch erfolgen.

1.5 Reglemente und ergänzende Informationsquellen

Weiterführende und ausführlichere Informationen betreffend das Biochemiestudium finden sich in folgenden Dokumenten, die entweder über Internet zugänglich sind oder im Sekretariat der Biochemie, chemin du Musée 5, CH-1700 Fribourg, bezogen werden können :

- *Zulassungsreglement der Universität Freiburg*; (www.unifr.ch/rectorat/reglements)
- *Reglement für die Erlangung der universitären Zertifikate („Bachelor of Science“) und der Diplome („Master of Science“)*; (www.unifr.ch/science)
- *Studienplan der propädeutischen Fächer und Zusatzfächer der Mathematischen-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg*; (www.unifr.ch/science)
- *Studienführer der Universität Freiburg*; (www.unifr.ch/guide)
- *Vorlesungsverzeichnis der Universität Freiburg*; (www.unifr.ch/main/programmecours)
- Öffentlicher Aushang mit den Examenssessionsdaten der Math.-Natw. Fakultät für das laufende akademische Jahr.

2 Bachelor of Science (BSc)

Das Programm des BSc erstreckt sich über 3 Jahre Vollzeitstudium und entspricht 180 ECTS-Kredite. Es besteht aus dem Hauptfach (150 ECTS) und einem Zusatzfach von 30 ECTS. Die Biochemielehrveranstaltungen der ersten drei Semester vermitteln in einem breiten Überblick die Gebiete der Biochemie und der molekulären und zellulären Biologie. In den folgenden Semestern werden in systematischer Weise die verschiedenen Gebiete der Biochemie der molekulären und zellulären Biologie vertieft, sowie zusätzlich in assoziierten Fächern, die für das Biochemiestudium notwendig sind (organische Chemie und Biophysik, Bioinformatik, Immunologie, Mikrobiologie)

2.1 Das erste Studienjahr

Im ersten Studienjahr in Biochemie gilt es einerseits einen möglichst reibungslosen Übergang zwischen Gymnasium und Universität zu gewährleisten und gleichzeitig tragfähige Grundlagen für das weitere Studium zu legen. Die Unterrichtseinheiten des ersten Jahres sind zu einer ersten Anrechnungseinheit zusammengefasst, welche spätestens am Ende des zweiten Studienjahres angerechnet wird.

2.1.1 Unterrichtseinheiten des ersten Studienjahres

Erstes Semester (Winter)

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|---------------|-------------------------------------------------|------|-----------|
| Chemie | | | |
| CH.1014 | Allgemeine Chemie, mit Uebungen | 6 | 6 |
| CH.1024 | Praktikum Allgemeine Chemie | 6* | 3 |
| CH.1034 | Praktikum Organische Chemie | 4 | 2 |
| | Mathematik (propädeutisch) | | 6 |
| | Physik (propädeutisch) | | 6 |
| | Biologie (propädeutisch für Biochemiker) | | 6 |
| | | | 29 |

* 21 Nachmittage (4 Std) im Ganzen

Zweites Semester (Sommer)

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|---------------|---------------------------------------------------------------|------|-----------|
| Chemie | | | |
| CH.1054 | Analytische Chemie, mit Uebungen | 3 | 3 |
| CH.1064 | Stoffchemie, mit Uebungen | 3 | 3 |
| CH.1074 | Chemische Grundlagen der Biochemie, mit Uebungen | 3 | 3 |
| CH.1084 | Praktikum Analytische Chemie | 8 | 4 |
| | Mathematik (propädeutisch) | | 6 |
| | Physik (propädeutisch) | | 6 |
| | Biologie (propädeutisch für Biochemiker)(Biochemie IA) | | 6 |
| | | | 31 |

2.1.2 Inhalt der UE des ersten Jahres

Vorlesungen in Biochemie

Das Biochemiestudium erfordert eigentlich in erster Linie ein Grundwissen in Biologie und Chemie insbesondere in organischer Chemie. Deshalb beginnt das Studium der Biochemie jeweils im Sommersemester. Die Vorlesung bietet eine Einführung in die strukturelle Biochemie. Sie beschreibt die Zusammensetzung und die Struktur der wichtigsten Zellbestandteile und des Organismus (d.h. Aminosäuren, Zucker und Lipide) sowie die Struktur und die Eigenschaften der Makromoleküle (Nukleinsäure, Proteine Polysaccharide) und der Membrane.

Die Vorlesungen in Chemie beinhalten eine Basis der Allgemeinen Chemie, der Mineral- und Organischen Chemie erforderlich für das Verständnis des molekularen Prozesses im lebenden Organismus. Die Vorlesung in Stoffchemie gibt eine Einführung in die Organische Chemie unerlässlich für das Biochemiestudium.

Die anderen propädeutischen Fächer

Die anderen propädeutischen Fächer bieten ein Grundwissen in anderen Bereichen als die Biochemie. Diese Fächer sind erforderlich für das Verständnis der Biochemie. Sie beinhalten die propädeutische Biologie, Physik und Mathematik. Die UE werden von dem entsprechenden Departement festgelegt und sind im *Studienplan der propädeutischen Fächer und Zusatzfächer der Mathematischen- Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg* angegeben.

2.1.3 Prüfungen des ersten Jahres und Validierung

Die **Anrechnungseinheit BSc1** umfasst die Gesamtheit der UE des ersten Jahres und zählt 60 ECTS-Kredite. Die Evaluationsmodalität der propädeutischen Materie ist im *Studienplan der propädeutischen Fächer und Zusatzfächer der Mathematischen-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg* festgelegt. Für die anderen UE gelten folgende Prüfungsmodalitäten:

1. *Biochemie IA* (BC.0001) wird mit einer schriftlichen Prüfung von 2 Stunden evaluiert
2. *Allgemeine Chemie* (CH.1014): schriftliche Prüfung von 2 Stunden
3. *Analytische Chemie* (CH.1054): schriftliche Prüfung von 1 Stunden und mündliche Prüfung von 20 Minuten
4. *Stoffchemie* (CH.1064) und *Chemische Grundlagender Biochemie* (CH.1074): mündliche Prüfung von 45 Minuten

Die UE des ersten Jahres müssen vor Beginn des fünften Semesters validiert sein, ansonsten kann das Biochemiestudium nicht weitergeführt werden.

2.2 Das zweite und dritte Studienjahr

Im zweiten und dritten Studienjahr werden parallel zum Studium im Hauptfach die UE des gewählten Zusatzfachs belegt (30 ECTS). Die Evaluation aller UE werden während diesen 2 Studienjahren verteilt. Es obliegt den Studierenden, ihre Prüfungen so zu legen, dass das BSc-Studium in den vorgesehenen drei Jahren abgeschlossen werden kann.

2.2.1 Unterrichtseinheiten des zweiten Studienjahres

Drittes Semester (Winter)

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|-----------|
| Biochemie | | | |
| BC.0002 | Biochemie IB : Stoffwechsel | 5 | 5 |
| BC.0003 | Biochemie I : Übungen | 1 | 1.5 |
| BC.0004 | Praktikum Biochemie | 3 | 1.5 |
| Chemie | | | |
| CH.2214 | Synthetische Méthoden I | 2 | 2 |
| CH.2254 | Organische Instrumentalanalyse I | 2 | 2 |
| CH.2314 | Klassische Thermodynamik, mit Uebungen | 2 | 2 |
| CH.0224 | Praktikum Organische Chemie für Biochemiker | 16 | 8 |
| Biologie | | | |
| BL.0014 | Molekularbiologie | 2 | 3 |
| Zusatzfach | | | |
| (gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements) | | | 5 |
| | | | 30 |

Viertes Semester (Sommer)

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|-----------|
| Biochemie | | | |
| BC.0005 | Biochemie II : Genexpression und Molekularbiologie | 2 | 3 |
| BC.0006 | Biochemie II : Uebungen | 1 | 1.5 |
| BC.0007 | Praktikum Biochemie | 3 | 1.5 |
| Chemie | | | |
| CH.2224 | Synthetische Methoden II, mit Uebungen | 2 | 2 |
| CH.2264 | Organische Instrumentalanalyse II, mit Uebungen | 2 | 2 |
| CH.2334 | Kinetik, mit Uebungen | 2 | 2 |
| CH.2274 | Praktikum der Organischen Chemie | 16 | 8 |
| Biologie | | | |
| BL.0002 | Allgemeine Biologie II | 4 | 5 |
| Zusatzfach (gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements) | | | 5 |
| | | | 30 |

Im zweiten Studienjahr können die Studierenden damit beginnen, UE im gewählten **Zusatzfach (30 ECTS)** zu belegen. Diese von den betreffenden Departementen bezeichneten UE sind im *Studienplan der Zusatzfächer der Math.-Natw. Fakultät der Universität Freiburg* aufgeführt. Die Studierenden sind verpflichtet, sich frühzeitig über dieses Fach zu informieren, um möglichen Stundenplankonflikten ausweichen zu können.

2.2.2 Unités d'enseignement de la 3^{ème} année**Fünftes Semester (Winter)**

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|-----------|
| Biochimie | | | |
| BC.0008 | Biochemie III : Zellbiologie | 3 | 4.5 |
| BC.0010 | Seminarien in Zellbiologie | 0.25 | 0.25 |
| BC.0011 | Journal club für Biochemiker und Chemiker | 0.5 | 0.25 |
| BC.0012 | Lunch Seminarien | 0.5 | 0.5 |
| BC.0013 | Praktikum in fortgeschrittener Biochemie | 23 | 11.5 |
| Biologie | | | |
| BL.0019 | Methoden in Molekularbiologie | 2 | 3 |
| BL.0020 | Neurobiologie | 2 | 2 |
| Zusatzfach (gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements) | | | 8 |
| | | | 30 |

Sechstes Semester (Sommer)

| Code | Unterrichtseinheit | Std. | ECTS |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|-----------|
| Biochimie | | | |
| BC.0009 | Methoden der Biochemie | 1 | 1.5 |
| BC.0014 | Immunologie | 1 | 1.5 |
| BC.0015 | Zellbiologie | 1 | 1.5 |
| BC.0030 | Biochemie IV : ausgewählte Kapitel | 2 | 3 |
| BC.0110 | Séminarien in Zellbiologie | 0.25 | 0.25 |
| BC.0112 | Lunch Seminars | 0.5 | 0.5 |
| BC.0017 | Fortgeschrittenes Praktikum in Biochemie | 9.5 | 4.75 |
| Biologie | | | |
| BL.0016 | Microbiologie | 3 | 4 |
| BL.0026 | Praktikum Mikrobiologie | 2 | 1 |
| Zusatzfach (gemäss Liste der UE des entsprechenden Departements) | | | 12 |
| | | | 30 |

Im 3. Jahr wird einen wichtigen Zeitraum dem Zusatzfach gewidmet.

2.2.3 Inhalt der UE des zweiten und dritten Jahres

Vorlesungen

- Die Vorlesung *Biochemie IB* (BC.0002) stellt die verschiedenen Metabolismen und die Umwandlungswege der Zellbestandteile vor (Zucker, Fette, Aminosäuren, Nukleotide).
- Die Vorlesung *Biochemie II* (BC.0005) stellt die Studie der Struktur der Gene und des Genoms, der Replikation, der Translation, der Transkription und die Regulationsmechanismen dieser Vorgänge vor.
- Die Vorlesung *Methoden der Biochemie* (BC.0009) stellt neue Entwicklungen und verschiedene Technologien vor, die in der Nachforschung der Proteine und Makromoleküle und in der Zellbiologie benutzt werden.
- Die Vorlesung *Molekularbiologie* (BL.0014) ist eine Einführung in die Genregulierung bei Eukaryoten.
- Die Vorlesung *Zellbiologie* (BC.0015) ist eine Vertiefung der Zellbiologie aus dem Gesichtspunkt der Biochemie und Molekularbiologie.
- Die Vorlesung *Biochemie IV : Ausgewählte Kapitel* (BC.0030 et BC.0031) stellt besondere und fortgeschrittene Aspekte der Biochemie in Form von Blockkursen (8 Stunden), wobei jeder Blockkurs ein besonderes Gebiet abdeckt, das von einem Fachexpert vorgestellt wird (interne oder externe Dozenten der Einheit Biochemie).
- Die Vorlesung *Immunologie* (BC.0014) ist eine Einführung in die Grundlage der Immunologie. Die Vorlesung dient als Einleitung im Rahmen eines Praktikums über immunologische Techniken.
- Die Vorlesung *Mikrobiologie* (BL.0016) beschreibt die Struktur, die Physiologie und die Entwicklung der Mikroorganismen.
- Die Vorlesung *Methoden der Molekularbiologie* (BL.0019) ist eine Einführung in die Methoden der Molekularbiologie.
- Die Vorlesung *Neurobiologie* (BL.0020) bezieht sich auf die fortgeschrittene Neurobiologie, mit Uebersicht von Molekülen bis an den Zellen und den höheren neuronalen Funktionen, einschliesslich das Verhalten.
- Die Vorlesungen *Synthetische Methoden I* und *II* (CH.2214 et CH.2224) sind eine Vertiefung der organischen Chemie, um die Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie und die Methoden der organischen Synthese zu erfassen.
- Die Vorlesungen *Instrumentalanalyse I* und *II* (CH.2254 et CH.2264) sind eine Vertiefung der Organischen Chemie, die die Versuchsverfahren der Synthesechemie begreifen soll, insbesondere die verschiedenen spektroskopischen Methoden und die Interpretation eines NMR-Spektrums.
- Die Vorlesung *Thermodynamik und Kinetik* (CH.2314 et CH.2334) stellen die wichtigsten Grundlagen der biophysikalischen Chemie dar, um die Reaktionsmechanismen von Transportvorgänge und Enzyme, sowie die betreffenden Nachforschungsmethoden, zu umfassen.
- Die Vorlesung *Allgemeine Biologie II* (BL.0002) ist eine Einführung in der Biologie und beschreibt Strukturen und biologischen Funktionen von Organismen mit Angaben über entsprechende molekularbiologisches Vorgänge.

Praktika

Praktikum in Chemie (2. Jahr) : im 2. Studienjahr findet das Praktikum in Organischer Chemie statt. Im Verlauf werden eine gewisse Anzahl von organischen Synthesen durchgeführt. Dieses Praktikum erlaubt sich mit den Grundmethoden der organischen Chemie und der Instrumentalanalyse vertraut zu machen und die diesbezüglichen Vorlesungen zu vertiefen.

Praktikum in Biochemie (2. Jahr) : Dieses Praktikum ist eine kurze Einführung in die einfachen biochemischen Methoden, welche im Forschungslabor und in der klinischen Chemie verwendet werden.

Fortgeschrittenes Praktikum in Biochemie (3. Jahr) : Im 3. Studienjahr findet das fortgeschrittene Praktikum statt, welches erlaubt, die persönliche Geschicklichkeit in der Anwendung und Benutzung der Versuchstechniken und der Datenanalyse zu entwickeln. Sie werden unter der Begleitung eines Assistenten ausgeführt und decken verschiedene in der Biochemie verwendete Basismethoden ab (Proteinreinigung, Elektrophorese, radiochemische Methoden, Techniken der Lipidcharakterisierung, Genklonierung, enzymatische Analysen und Techniken der Molekular- und Zellbiologie und der Immunologie)

Seminarien

Jeder Student muss ein Seminar zu einem bestimmten Thema vorstellen (*Journal Club*). Bei der Vorbereitung dieses Seminars, das auf Artikeln der Forschung basiert, lernt der Student unter Begleitung eines Dozenten, die wesentlichen Aspekte eines Problems zu identifizieren und sie in eine strukturierte Darstellung zu integrieren.

Ausserdem muss jeder Student im 3. Studienjahr eine Reihe von Seminarien über fortgeschrittene Forschungsthemen folgen, die von Doktoranden der Biochemie oder von eingeladenen Forschern (*Lunch Seminar*) gegeben werden, sowie Seminarien, die im Biologiedepartement von eingeladenen Forschern vorgestellt werden (*Cellbiology Seminar*).

2.2.4 Prüfungen des zweiten und dritten Jahres, Validierung

Die **Anrechnungseinheit BSc2** umfasst die UE des Hauptfachs des zweiten und dritten Studienjahres und zählt 90 ECTS-Kredite. Leistungen in den Praktika und Übungen werden nach zu Beginn des Semesters festgelegten Kriterien evaluiert. Die Bewertung der Vorlesungen des zweiten und dritten Studienjahres sind in verschiedene Examenssessionen aufgeteilt und weisen folgende Prüfungen auf:

5. Biochemie IB (BC.0002) : schriftliche Prüfung (3 Stunden)
6. Biochemie II (BC.0005) : schriftliche (90 Minuten) oder mündliche (20 Minuten) Prüfung
7. Biochemie III (BC.0008) : schriftliche (90 Minuten) oder mündliche (20 Minuten) Prüfung
8. Biochemie IV (BC.0016) : Wird am Ende des Kurses geprüft
9. Methoden der Biochemie (BC.0009) : mündliche Prüfung (15 Minuten)
10. Zellbiologie (BC.0015) : mündliche Prüfung (15 Minuten)
11. Immunologie (BC.0014) : mündliche Prüfung (15 Minuten)
12. Seminare (BC.0019 et BC.0012) : schriftlicher Bericht
13. Synthetische Méthoden (CH.2214 und CH.2224) und Instrumentalanalyse (CH.2254 und CH.2264): schriftliche Prüfung (3 Stunden)
14. Thermodynamik und Kinetik (CH.2314 und CH.2334) : schriftliche Prüfung (2 Stunden)
15. Allgemeine Biologie II(BL.0002) : mündliche (15 Minuten) oder schriftliche Prüfung (45 Minuten)
16. Molekular Biologie(BL.0014) : mündliche Prüfung von 20 oder 30 Minuten oder schriftliche Prüfung von 90 Minuten
17. Mikrobiologie (BL.0016) : mündliche Prüfung 20 oder 30 Minuten oder schriftliche Prüfung von 90 Minuten
18. Methoden der Molekularbiologie (BL.0019) : mündliche Prüfung 20 oder 30 Minuten oder schriftliche Prüfung von 90 Minuten
19. Neurobiologie (BL.0020) : mündliche Prüfung 20 oder 30 Minuten schriftliche Prüfung 90 Minuten
20. Praktikum (BC.0004, BC.0007, BC.0013 et BC.0017) : schriftlichen Bericht nach jedem Versuch (muss spätestens 1 Monat nach dem Versuch abgeben sein). Alle Berichte müssen angenommen werden, damit die UE gültig ist

Die **Anrechnungseinheit BSc3** umfasst die UE des Zusatzfachs, das gemäss dem Studienplan dieses Fachs evaluiert wird. Es gibt Anrecht auf 30 ECTS-Kredite. Ein nicht bestandenes Nebenfach kann durch ein anderes ersetzt werden.

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

