

Besonderer Teil der  
Bachelor-Prüfungsordnung (BPO)  
**Biologie**

Studienanfänger WS 06/07

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
zu  
BRAUNSCHWEIG  
FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN**



**Prüfungsordnung (PO)  
für den Bachelor-Studiengang Biologie**

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science"**

- § 1 Hochschulgrad**
- § 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums**
- § 3 Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen**
- § 4 Art und Umfang der Prüfungen**
- § 5 Besondere Bedingungen bei der Bachelor-Arbeit**

**Anlage: Liste und Qualifikationsziele der Module**

**Anmerkung:**

In einem so genannten "Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung" sind die für alle Bachelor- und Master-Studiengänge der TU Braunschweig geltenden Regelungen enthalten.

## **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science"**

### **§ 1 Hochschulgrad**

Nachdem die zum Bestehen der Bachelor-Prüfung erforderlichen 180 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad "Bachelor of Science" (abgekürzt: "B. Sc.") im Fach Biologie. Darüber stellt die Hochschule ein Zeugnis sowie eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus.

### **§ 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums**

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bachelor-Arbeit sechs Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Bachelor-Grad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können.
- (2) Das Bachelor-Studium gliedert sich in einen Pflicht-, einen Wahlpflichtteil, in Berufsqualifizierende Zusatzqualifikationen sowie eine abschließende wissenschaftliche Bachelor-Arbeit. Der Pflichtteil umfasst 112, der Wahlpflichtteil 41-46, der Zusatzqualifikationsbereich 10-15 und die Bachelor-Arbeit 12 Leistungspunkte. Nähere Erläuterungen dazu sind der Studienordnung zu entnehmen.
- (3) Das Studium gliedert sich in Module. Es umfasst insgesamt Module im Umfang von 168 Leistungspunkten, denen bestimmte Studienleistungen und Prüfungen zugeordnet sind (Anlage der Prüfungsordnung) sowie die Abschlussarbeit mit einem Wert von 12 Leistungspunkten. Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus der Anlage der Prüfungsordnung.
- (4) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass der Prüfling die zu dem Modul gehörenden Veranstaltungen nach Anlage der Prüfungsordnung erfolgreich besucht, die Qualifikationsziele erreicht und die entsprechenden Leistungspunkte erhalten hat.
- (5) Wahlpflichtmodule werden nach der Belegungsreihenfolge eingebracht. Dabei gilt ein Modul als belegt, sobald am ersten Leistungsnachweis innerhalb des Moduls teilgenommen wurde. In zwei Fällen kann ein Modul aus dieser Belegungsreihenfolge gestrichen werden, vorausgesetzt, es ist noch keine Anmeldung zur Modulabschlussprüfung erfolgt.
- (6) Zu den Zusatzqualifikationen (Professionalisierungsbereich) gehören die drei Bereiche  
I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs,  
II. Wissenschaftskulturen und  
III. Handlungsorientierte Angebote (s. Anlage der Prüfungsordnung).  
Davon sind in zwei Bereichen mindestens vier Leistungspunkte vorzuweisen. Zum Erhalt von Leistungspunkten ist ein Leistungsnachweis zu erbringen, der sich nicht als Note ausdrücken lassen muss. Falls eine Benotung vorliegt, geht diese nicht in die Berechnung der Endnote ein, kann aber im Diploma Supplement ausgewiesen werden.

### **§ 3 Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen**

- (1) Zu den Abschlussprüfungen der Module wird zugelassen, wer die in der Anlage aufgelisteten Leistungsnachweise (Prüfungsvorleistungen) erbracht hat.
- (2) Die Zulassung zur Prüfung ist zu versagen, wenn nach den ersten beiden Semestern nicht mindestens 20 Leistungspunkte erworben wurden. Studierende mit 20 bis 29 Leistungspunkten haben an einem Beratungsgespräch beim Studiendekan teilzunehmen und spätestens nach dem 3. Semester 30 Leistungspunkte nachzuweisen.

#### **§ 4 Art und Umfang der Prüfungen**

- (1) Ein Modul wird in der Regel durch eine schriftliche Abschlussprüfung (Klausur) abgeschlossen. In Ausnahmefällen können nach Genehmigung des Prüfungsausschusses auch mehrere Prüfungen in die Benotung eines Moduls einfließen. Des Weiteren können die Prüferinnen und Prüfer in Ausnahmefällen anstelle der Klausur auch andere Prüfungsformen anwenden (s. Allgemeine Prüfungsordnung). Dies ist den Studierenden rechtzeitig zu Beginn des Semesters mitzuteilen.
- (2) Die Bearbeitungszeit für eine Klausur beträgt je nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers 2 – 4 Stunden. Die mündliche Prüfung, die auch schriftliche Elemente enthalten kann, beträgt 30 – 60 Minuten. Bei der Festlegung der Bearbeitungsdauer ist die Anzahl der dem Modul zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen.
- (3) Als schriftliche Prüfungen sind auch Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) zulässig. Bei der Aufstellung der Prüfungsfragen und Antworten ist festzulegen, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden.
- (3a) Die Prüfungsfragen und Antworten sind im Vorfeld von zwei Personen auf Fehler, Konsistenz des Inhalts und Angemessenheit zu überprüfen, wobei neben dem Prüfenden auch ein Beisitzer nach § 5 Absatz (1) des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung beteiligt sein kann. Ergibt eine spätere Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben offensichtlich fehlerhaft sind, gelten sie als nicht gestellt. Bei der Bewertung ist von einer verminderten Zahl der Prüfungsaufgaben auszugehen. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil eines Prüflings auswirken.
- (3b) Ein schriftlich nach dem Antwort-Wahl-Verfahren geprüftes Fach ist bestanden, wenn der Anteil der von dem Prüfling richtig beantworteten Fragen nicht mehr als 18 vom Hundert unter der durchschnittlichen Prüfungsleistung der Prüflinge des jeweiligen Prüfungstermins liegt oder wenn der Prüfling mindestens 50 vom Hundert der Fragen zutreffend beantwortet hat. Bei Wiederholungsklausuren gilt die durchschnittliche Prüfungsleistung der Prüflinge des ersten möglichen Klausurtermins.
- (3c) Die Leistungen der Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren sind wie folgt zu bewerten: Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung nach Absatz 3b erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note  
„sehr gut“           wenn er mindestens 75 vom Hundert,  
„gut“                 wenn er mindestens 50, aber weniger als 75 vom Hundert,  
„befriedigend“     wenn er mindestens 25, aber weniger als 50 vom Hundert,  
„ausreichend“     wenn er die Mindestzahl, aber weniger als 25 vom Hundert  
der darüber hinaus gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat. Wenn abgestufte Noten (1,3; 1,7 etc.) vergeben werden, sind die entsprechend zu erreichenden Prozentzahlen zutreffend beantworteter Prüfungsfragen arithmetisch zu ermitteln. Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Fragen nicht erreicht, lautet die Note „nicht ausreichend“.

#### **§ 5 Besondere Bedingungen bei der Bachelor-Arbeit**

- (1) Die Bachelor-Arbeit wird in der Regel im 6. Semester durchgeführt.
- (2) Das Thema der Bachelor-Arbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.
- (3) Die Bachelor-Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 150 Leistungspunkten beizufügen.

Stand 04.07.06

- (5) Die Bachelor-Arbeit soll in der Regel im Rahmen des Arbeitsgruppenseminars präsentiert werden.
- (6) Bei der Berechnung des Notendurchschnitts und der Gesamtnote geht die Bachelor-Arbeit mit doppelter Gewichtung ein (2x 12 Punkte).

## Anlage Liste und Qualifikationsziele der Module

## Bereich Naturwissenschaften, Pflichtteil (54 LP)

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
NAT 00	Moderne Aspekte der Biologie		1
	– Moderne Aspekte der Biologie	V Lernzielkontrolle	6
NAT 01	Modul Mathematik (Pf)		
	– Mathematik für Biologen	V	5
	– Übung zur Vorlesung	Ü	Klausur
NAT 02	Modul Anorganische Chemie (Pf)		
	– Allgemeine u. Anorganische Chemie f. Naturwissenschaftler	V	13
	– Anorganisch-chem. Praktikum mit Seminar	P	2 Kolloquien
NAT 03	Modul Organische Chemie (Pf)		
	– Organische Chemie 1	V	16
	– Organisch-chemisches Praktikum mit Seminar	P	2 Kolloquien
NAT 04	Modul Physikalische Chemie (Pf)		
	– Physikalische Chemie	V	6
	– Physikalisch-chemisches Praktikum	P	Klausur
NAT 05	Modul Physik (Pf)		
	– Physik für Biologen	V	8
	– Physik-Praktikum	P	Protokolle, Lernzielkontrolle
<b>Summe<sup>2</sup></b>			<b>54</b>

<sup>1)</sup> Summe der Leistungspunkte (LP) für das jeweilige Modul

<sup>2)</sup> Gesamtsumme

**Bereich Biochemie / Molekularbiologie (17 - 22 LP)**

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
<b>BM 01</b>	<b>Modul Grundlagen der Biochemie (Pf) -alternativ zu BM 06-</b>		<b>1</b>
	– Biochemie I	V	
	– Biochemische Arbeitsmethoden	P	<b>9</b>
		Protokoll, Lernzielkontrolle	
<b>BM 02</b>	<b>Modul Energiestoffwechsel (Wpf)</b>		
	– Biochemie II	V	
	– Enzymkinetik und -mechanismus	P	<b>9</b>
		Protokoll, Lernzielkontrolle	
<b>BM 03</b>	<b>Modul Biochem. Analyseverfahren u. Proteinfunktionsanalysen (Wpf)</b>		
	– Moderne bioch. Analyseverfahren: Von Chips, Teststreifen u. anderen Formaten	V	
	– Proteinfunktionsanalysen in Säugerzellen	P	<b>8</b>
		Protokoll, Lernzielkontrolle	
<b>BM 04</b>	<b>Modul Molekulare Biotechnologie I (Wpf)</b>		
	– Molekulare Biotechnologie I	V	
	– Molekulare Biotechnologie I	P	<b>9</b>
		Protokoll, Lernzielkontrolle	

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen		Leistungs- nachweise	LP
<b>BM 05</b>	<b>Molekulare Mikrobiologie I (WpF)</b>			<b>1</b>
	– Molekulare Mikrobiologie I	V		
	– Molekulare Mikrobiologie I	P	Protokoll, Lernzielkontrolle	<b>9</b>
<b>BM 06</b>	<b>Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen I (PF) -alternativ zu BM 01-</b>			
	– Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen (Grundlagen)	V		
	– Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen (Grundlagen)	P	Protokoll, Lernzielkontrolle	<b>9</b>
<b>BM 07</b>	<b>Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen II (WpF)</b>			
	– Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen II	V		
	– Molekularbiologie u. Biochemie der Pflanzen II	P	Protokoll, Lernzielkontrolle	<b>9</b>

**Bereich Genetik (17 - 22 LP)**

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
GE 01	<b>Modul Grundlagen der Genetik (Pf)</b> – Grundlagen der Genetik – Übungen zur Vorlesung "Grundlagen der Genetik" – Kleines Genetisches Praktikum	V P P	1  11
GE 02	<b>Modul Methoden der Molekulargenetik A (Wpf)</b> – Methoden der Molekulargenetik – Arbeitsmethoden der Genetik	V P	8
GE 03	<b>Modul Methoden der Molekulargenetik B (Wpf)</b> – Methoden der Molekulargenetik – Arbeitsmethoden der Genetik	V P	8
GE 04	<b>Modul Methoden der Molekulargenetik C (Wpf)</b> – Methoden der Molekulargenetik – Arbeitsmethoden der Genetik	V P	8
GE 05	<b>Modul Laborpraktikum Genetik</b> – Seminar – Laborpraktikum	S P	6

## Bereich Mikrobiologie (17 - 22 LP)

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen		Leistungsnachweise	LP
<b>MI 01</b>	<b>Modul Mikrobiologie I (Pf)</b>			1
	- Einführung in die Mikrobiologie	V		
	- Mikrobiologie I (Anfänger)	V		12
	- Mikrobiologisches Einführungspraktikum	P	Lernzielkontrolle	
<b>MI 02</b>	<b>Modul Bakteriensystematik und Taxonomie (Wpf)</b>			
	- Anreicherung, Isolierung u. Identifizierung v. Mikroorg.	P	2 Vorträge	12
	- Seminar zur Bakteriensystematik	S	Protokolle Lernzielkontrolle	
<b>MI 03</b>	<b>Modul Ökologie von Mikroorganismen (Wpf)</b>			
	- Ökologie von Mikroorganismen	V		
	- Ökophysiologie von Bakterien	P	Protokolle, Lernzielkontrolle	11
<b>MI 04</b>	<b>Modul Methoden der Mikrobiologie (Wpf)</b>			
	- Methoden der Mikrobiologie	V		
	- Seminar: Aktuelle Methoden der Mikrobiologie	S	Vortrag	9
	- Mikrobiologische Analytik	P	Protokolle, Lernzielkontrolle	
<b>MI 05</b>	<b>Modul Mikrobiologie II (Wpf)</b>			
	- Mikrobiologie II (Fortgeschrittene)	V		5
	- Mikrobiologisches Seminar	S	Vortrag	

**Bereich Organismische Biologie (17 - 22 LP)**

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
<b>OB 01</b>	<b>Modul Grundlagen der Pflanzenbiologie (Pf)</b> – Blütenmorphologie und Systematik – Pflanzenbiologie – Einführung in die funktionelle Morphologie – Blütenmorphologisches Praktikum mit Bestimmungsübungen – Pflanzenbiologie – Einführung in die funktionelle Morphologie – 3 Botanische Exkursionen	V V P P E  Protokolle, Lernzielkontrolle	1      8
<b>OB 02</b>	<b>Modul Grundlagen der Zoologie (Pf)</b> – Grundvorlesung Zoologie – Grundpraktikum Zoologie – 3 Zoologische Exkursionen	V P E	6
<b>OB 03</b>	<b>Modul Pflanzenbiologie I (Wpf)</b> – Moose und Farne – Archegoniaten: Moose und Farne I	S P	7
<b>OB 04</b>	<b>Modul Pflanzenbiologie II (Wpf)</b> – Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa – Geobotanisches Geländepraktikum I für Bachelor	V P	8

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
<b>OB 05</b>	<b>Modul Phykologie (Wpf)</b> – Thallophyten I – Algenpraktikum	V P	1  6
<b>OB 06</b>	<b>Modul Mykologie (Wpf)</b> – Thallophyten II – Mykologisches Praktikum	V P	6
<b>OB 07</b>	<b>Modul Tierphysiologie I (Wpf)</b> – Tierphysiologie I – Praktikum Tierphysiologie I	V P	8
<b>OB 08</b>	<b>Modul Morphologie der Tiere I (Wpf)</b> – Morphologie und Systematik der Tiere I – Morphologie der Tiere I – Exkursion 5 Tage	V P E	9
<b>OB 09</b>	<b>Modul Pflanzenphysiologie I (Wpf)</b> – Photosynthese – Photosynthese	V P	8

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Prüfungsnachweise	LP
OB 10	<b>Modul Pflanzenphysiologie II (Wpf)</b>		1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Ökologie</li> <li>- Sekundäre Pflanzenstoffe</li> </ul>	V P	8
OB 11	<b>Modul Einführung in die Neurobiologie (Wpf)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundvorlesung Neurobiologie</li> <li>- Seminar „Neurobiologie“</li> </ul>	V S	5

**Bereich Zellbiologie (17 - 22 LP)**

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungs- nachweise	LP
ZB 01	<b>Modul Grundlagen der tierischen Zellbiologie (Pf)</b> – Grundlagen der tierischen Zellbiologie – Tutorium zur Zellbiologie – Grundpraktikum der tierischen Zellbiologie	V T P  Protokolle, Lernzielkontrolle	1  7
ZB 02	<b>Modul Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie (Pf)</b> – Einführung in die Zellbiologie der Pflanzen – Grundpraktikum Zellbiologie der Pflanzen	V P  Protokolle, Lernzielkontrolle	5
ZB 03	<b>Modul Techniken der tierischen Zellbiologie (Wpf)</b> – Methoden der Zellbiologie – Techniken der tierischen Zellbiologie	V P  Vortrag, Protokoll, Lernzielkontrolle	7
ZB 04	<b>Modul Zellbiologie der Tiere I (Wpf)</b> – Zellbiologie der Tiere I – Praktikum Zellbiologie I	V P  Protokoll, Lernzielkontrolle	7

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungsnachweise	LP
ZB 05	<b>Modul Zellbiologie der Pflanzen I (Wpf)</b> – Zellbiologie der Pflanzen I – Zellbiologie der Pflanzen I	V P Protokolle, Lernzielkontrolle	1
ZB 06	<b>Modul Zellbiologie der Pflanzen II (Wpf)</b> – Seminar Zellbiologie der Pflanzen – Zellbiologie der Pflanzen II	S P Protokolle, Lernzielkontrolle	7

**Zusatzqualifikationen (10 - 15 LP)**

Modulbez. (Abk.)	Modultitel und Modulveranstaltungen	Leistungsnachweise	LP
I.	Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs (Wpff) Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)	benotete oder unbenotete Lernzielkontrolle	1 4-11
II.	Wissenschaftskulturen (Wpff) Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)	benotete oder unbenotete Lernzielkontrolle	4-11
III.	Handlungsorientierte Angebote (Wpff) Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)	benotete oder unbenotete Lernzielkontrolle	4-11

Abkürzungen:

V = Vorlesung  
P = Praktikum  
Ü = Übung  
S = Seminar  
T = Tutorium  
E = Exkursion

Pf = Pflicht  
Wpff = Wahlpflicht  
LP = Leistungspunkte

BM = Biochemie / Molekularbiologie  
MI = Mikrobiologie  
GE = Genetik  
OB = Organismische Biologie  
ZB = Zellbiologie

## **Qualifikationsziele der Module**

### **NAT 00 Moderne Aspekte der Biologie**

Die Studierenden erwerben einen Überblick und allgemeine Kenntnisse zu den Grundlagen und modernen Aspekten der Biochemie und Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie und Zellbiologie.

### **NAT 01 Mathematik**

Die Studierenden beherrschen die Rechenmethoden der Algebra mit dem Schwerpunkt der Differential- und Integralrechnung. Sie erwerben die Kompetenz einfache Differential- und Integralrechnungen selbstständig ausführen zu können.

### **NAT 02 Anorganische Chemie**

Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, das Periodische System der Elemente, Bindungsmodelle, Molekül-Orbital- und Valenzbindungs-Modelle, Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO), Valence Electron Repulsion Modelle (VSEPR), Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säuren u. Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie. An ausgewählten Beispielreaktionen erlernen die Studierenden praktische Kenntnisse im Umgang mit anorganischen Stoffen.

### **NAT 03 Organische Chemie**

Die Studierenden eignen sich grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie an. Unter anderem der Stoffklassen, der Reaktionsmechanismen, des Umgangs mit organischen Chemikalien, der präparativen Arbeitstechniken. Die Studierenden werden befähigt, einfache Transferleistungen durchführen zu können und einige organische Reaktionswege vorherzusagen.

### **NAT 04 Physikalische Chemie**

Die Studierenden werden befähigt, im Rahmen der Prinzipien der Thermodynamik, der Kinetik und der Elektrochemie die grundlegenden physikalisch-chemischen Prozesse zu verstehen und für das Verständnis biologischer Abläufe zu verwenden.

### **NAT 05 Physik**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Physik, wie Grundlagen der Experimentalphysik, Mechanik, Gravitation, Elektromagnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik und werden befähigt, dieses Wissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen. Darüber hinaus wird praktische Kompetenz in speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus, Atomphysik, Optik und Kernphysik erworben.

### **BM 01 Grundlagen der Biochemie**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Biochemie und biologisch wichtiger Moleküle und Prozesse, Struktur und Funktion von Proteinen (u. a. Enzymen) und Coenzymen, Eigenschaften und Prozessierung von Faserproteinen und Enzymkaskaden. Die theoretischen Kenntnisse werden in praktischen Übungen biochemischer Methoden und Analysetechniken umgesetzt und befähigen die Studierenden erworbenes Literaturwissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.

### **BM 02 Energiestoffwechsel**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über spezifische Carrier und Enzyme, Signaltransduktion, Energiestoffwechsel, ATP-Gewinn (anaerob und aerob), Photosynthese, Enzymkinetik und –Mechanismen in Theorie und praktischen Versuchen. Sie werden dadurch befähigt biologische Abläufe in ihren biochemischen Prozessen präziser zu beschreiben und Fachvokabular richtig zu verwenden.

### **BM 03 Biochemische Analyseverfahren und Proteinfunktionsanalysen**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse moderner biochemischer und instrumenteller Analytik verschiedener Gebiete der Molekularbiologie und Immunocytochemie wie z.B. Gen-Chips, Hormon-Teststreifen, Enzymelektroden, Videomikroskopie. Sie werden befähigt neues Wissen auf diesen Gebieten selbstständig zu erarbeiten und neue Forschungsergebnisse kritisch zu bewerten. Darüber hinaus erwerben sie die Kompetenz auf diesen Gebieten Experimente unter Anleitung durchführen zu können.

### **BM 04 Molekulare Biotechnologie I**

Die Studierenden lernen, die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zu verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering zu übertragen. Außer erwerben sie die praktische Kompetenz in grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie.

### **BM 05 Molekulare Mikrobiologie I**

Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der Klonierung von Reporter-genkonstrukten und der Analyse der Genexpression, der Überexpression und Reinigung von Proteinen mit theoretischem Hintergrund und praktischer Erprobung.

### **BM 06 Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen I**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der pflanzlichen Biochemie, über biologisch wichtige Moleküle und Prozesse, sowie über Struktur und Funktion von Proteinen. Zugleich erfolgt eine Vertiefung der Zusammenhänge des Primärstoffwechsels der Pflanzen und der Grundlagen der Photosynthese sowie von Transportprozessen unter praktischer Einbeziehung moderner molekularbiologischer Methoden. Die Studierenden werden befähigt neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten.

### **BM 07 Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen II**

Die Studierenden werden befähigt die Grundlagen der pflanzlichen Biochemie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Schwerpunkte sind dabei die Assimilationsprozesse der Pflanzen, Vertiefung und Erweiterung der Grundlagen der Photosynthese und von Transportprozessen in Pflanzen, sowie die hormonelle Steuerung pflanzlicher Entwicklungsprozesse. Dies geschieht unter Einbeziehung des Sekundärstoffwechsels und der Regulationsmechanismen. Dabei werden genetische und biotechnologische, physiologische und analytische Aspekte grundlegend behandelt.

### **GE 01 Grundlagen der Genetik**

Die Studierenden erwerben die Kompetenz Ergebnisse der klassischen und molekularen Genetik kritisch zu bewerten: Neben der Kreuzungsgenetik werden Aufbau und Struktur der DNA, Replikation, Transkription und Translation besprochen. Die Studierenden werden befähigt, die Grundprinzipien von Mutation, DNA-Reparatur und Genregulation zu erläutern.

### **GE 02 Methoden der Molekulargenetik A**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Methoden der Molekulargenetik. Sie werden befähigt die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA- modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen zu beherrschen.

### **GE 03 Methoden der Molekulargenetik B**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Methoden der Molekulargenetik. Sie sollen die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA- modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen beherrschen und die Kompetenz erwerben, genetische Experimente durchzuführen.

### **GE 04 Methoden der Molekulargenetik C**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Methoden der Molekulargenetik. Sie sollen die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA- modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen beherrschen und die Kompetenz erwerben, genetische Experimente durchzuführen.

### **GE 05 Laborpraktikum Genetik**

Aufbauend auf Kenntnissen des Moduls Methoden der Molekulargenetik wird in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt die Fähigkeit zur Lösung aktueller Fragestellungen mit Einsatz moderner Methoden erlernt.

### **MI 01 Mikrobiologie I**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Biologie von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie sowie von mikrobiologischen Arbeitstechniken und Methoden. Sie werden befähigt, ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten.

### **MI 02 Bakteriensystematik und Taxonomie**

Die Studierenden erwerben die Kompetenz die Bakteriensystematik und deren Taxonomie in Grundzügen zu analysieren. Sie werden befähigt, gezielte Strategien zur Anreicherung und Isolierung von Bakterien anzuwenden. Sie können isolierte Bakterienstämme selbständig unter Nutzung der aktuellen Literatur bis zur Art bestimmen. Im Seminar erhalten sie die Kompetenz, wissenschaftliche Texte zu analysieren und den Inhalt zu referieren.

### **MI 03 Ökologie von Mikroorganismen**

Die Studierenden erwerben einführende Kenntnisse zur Ökophysiologie von Bakterien (biologische, chemische, physikalische Wechselwirkungen im Freiland) an ausgewählten theoretischen und praktischen Beispielen. Die Studierenden werden befähigt, selbständig geeignete Methoden anzuwenden um chemische und physikalische Parameter eines Habitats und die Biodiversität *in situ* zu erfassen und die physiologischen Leistungen zu analysieren. Sie können die erfassten Daten bewerten und die Zusammenhänge verstehen.

### **MI 04 Methoden der Mikrobiologie**

Die Studierenden werden befähigt, vertiefte theoretische Kenntnisse über speziellere Methoden der Mikrobiologie anzuwenden und ihre Bedeutung für die Praxis zu erkennen, folgende Methoden werden vermittelt: Fluoreszenzmikroskopie, Photometrie, Nachweise von Hemmstoffen, Extraktion von Antibiotika.

### **MI 05 Mikrobiologie II**

In der Vorlesung werden die Kenntnisse der Studierenden über die Struktur und Funktion der Zellen der Mikroorganismen und das Verständnis des Zusammenspiels der Stoffwechselwege vertieft. Sie werden befähigt, sich in einem Seminar in aktuelle Probleme der Mikrobiologie einzuarbeiten, unter Verwendung neuer wissenschaftlicher Publikationen. Sie erwerben Kompetenz in wissenschaftlicher Präsentation und Vortragstechnik.

### **OB 01 Grundlagen der Pflanzenbiologie**

Die Studierenden werden befähigt die Systematik, Diversität und grundlegenden morphologischen und anatomischen Prinzipien der Blütenpflanzen in Theorie und Praxis zu analysieren und in der Entwicklung zu verstehen. Neben dem Erkennen und Beschreiben von allgemein gültigen Merkmalen (wie Blatt-, Spross- und Blütenaufbau) werden die Studierenden befähigt, Besonderheiten in der Anatomie als Anpassung auf unterschiedlichste Umweltbedingungen zu erfassen und zu benennen.

### **OB 02 Grundlagen der Zoologie**

Es werden die theoretischen Grundlagen der Zoologie erarbeitet: Zellen, Gewebe, Organe, Baupläne und Diversität wichtiger Tiergruppen sowie ihre Phylogenese, vergleichende funktionelle Anatomie, Tierphysiologie, Entwicklung, Evolution und praktische Arbeiten zu diesen Themen: Mikroskopie, Präparation, grundlegende Experimente. Die Studierenden werden befähigt systemische, taxonomische und evolutive Aspekte tierischen Lebens mit tierphysiologischen Abläufen in Beziehung zu setzen.

### **OB 03 Pflanzenbiologie I**

Die Studierenden werden befähigt, ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse in Evolutionsbiologie, Systematik und Ökologie der Moose und Farne zu vertiefen. Dabei werden die Studierenden befähigt, verschiedene Farne und Moose makroskopisch und mikroskopisch anhand bedeutsamer Merkmale zu erkennen und in das System der Pflanzen einzuordnen. Die evolutionsgeschichtliche Bedeutung der Moos- und Farnpflanzen für die Entstehung der Blütenpflanzen wird an ausgewählten Beispielen aufgezeigt.

### **OB 04 Pflanzenbiologie II**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse im Bestimmen von Blütenpflanzen zu vertiefen und die wissenschaftlichen Bestimmungskriterien anzuwenden (Artbegriff, Einordnung in Gattungen und Familien). Neben dem Studium der Artenausstattung und Diversität von Lebensräumen und dem Erkennen von Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen werden die Studierenden unterwiesen in der Anwendung grundlegender vegetationsökologischer Methoden in verschiedenen Lebensräumen: u. a. Pflanzensoziologische Aufnahmen, Kartierung, Tabellenarbeit und Bestimmung ökologischer Parameter.

### **OB 05 Phykologie**

Es wird Sachkompetenz über spezielle Aspekte der Biologie, Systematik und Ökologie der Algen mit vielen praktischen Untersuchungen erworben. Die Studierenden werden befähigt, in Gewässerproben

vorgefundene Algenspezies mikroskopisch anhand von bedeutsamen Merkmalen zu identifizieren, in das System der Algen einzuordnen und ihren ökologischen Zeigerwert zu interpretieren.

#### **OB 06 Mykologie**

Die Studierenden werden befähigt, ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse der Biologie, Systematik und Ökologie der Pilze und der pilzähnlichen Protisten zu vertiefen. Dabei werden die Studierenden befähigt, verschiedene Pilze makroskopisch und mikroskopisch anhand charakteristischer Merkmale zu erkennen und in das System der Pilze einzuordnen.

#### **OB 07 Tierphysiologie I**

Erarbeitung wichtiger Bereiche der Tierphysiologie durch vergleichende Betrachtung und Untersuchung an ausgewählten Arten und Organen einschließlich der Erprobung moderner physiologischer Methoden. Die Studierenden werden befähigt, tierphysiologische Experimente durchzuführen und durchgeführte Experimente nach wissenschaftlichen Standards analysieren zu können.

#### **OB 08 Morphologie der Tiere I**

Erwerb vertiefter Kenntnisse über die Vielfalt der Stämme des Tierreichs, Hervorhebung von Besonderheiten und praktische, vergleichende Untersuchungen ausgewählter Arten mit Betonung evolutiv-er Aspekte. Die Studierenden erwerben die Kompetenz Abläufe der Evolution kritisch zu beleuchten und in evolutiven Zusammenhängen zu denken.

#### **OB 09 Pflanzenphysiologie I**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse im Bereich der pflanzlichen Photosynthese in Theorie und Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Photosyntheseraten in Abhängigkeit unterschiedlicher Randbedingungen zu bestimmen; dabei kommen neben polarographischen Methoden ( $O_2$ -Elektrode) unterschiedliche Verfahren der Fluoreszenzmessung zum Einsatz. In Kombination mit biochemischen Analysen (Elektrophorese der Chlorophyll-Protein-Komplexe, Bestimmung von Enzymaktivitäten) werden die Studierenden befähigt, die komplexen Zusammenhänge der pflanzlichen Photosynthese auf den unterschiedlichen Ebenen der Pflanzenbiologie zu erkennen.

#### **OB 10 Pflanzenphysiologie II**

Die Studierenden werden befähigt, grundlegende Kenntnisse der chemischen Ökologie unter besonderer Berücksichtigung des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels zu erlangen; dabei kommt der Analyse der unterschiedlichen Naturstoffklassen (Phenole, Alkaloide, Terpenoide) eine besondere Bedeutung zu. Die Studierenden erlernen unterschiedliche Extraktionstechniken und die grundlegenden chromatographischen Methoden (DC, HPLC, und GLC). Zugleich erfolgt eine Vertiefung der Kenntnisse über die Bedeutung pflanzlicher Naturstoffe für die Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen.

#### **OB 11 Einführung in die Neurobiologie**

Erarbeitung von theoretischen Grundlagen der Neurobiologie in Vorlesung mit ergänzendem Seminar: Neurone, Gliazellen, Mechanismen von Lern- und Gedächtnisvorgängen, Nervensysteme (Anatomie und Evolution), psychische Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson). Die Studierenden werden befähigt neurobiologische Zusammenhänge zu durchdringen. Sie erwerben die Kompetenz neurobiologische Fachliteratur zu lesen und in einem Vortrag zusammenfassen zu können.

#### **ZB 01 Grundlagen der tierischen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben die Kompetenz die Grundlagen der tierischen Zellbiologie kritisch zu durchdringen: Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Interaktionen. Weiterhin sollen grundlegende Kenntnisse in der Kultivierung von tierischen Zellen in Theorie und Praxis vermittelt werden.

#### **ZB 02 Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben die theoretischen Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie: Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Interaktionen. Die Studierenden werden befähigt, Zell- und Gewebetypen in Blättern, Spross und Wurzeln zu erkennen und zu beschreiben. Die Bedeutung von Kompartimenten pflanzlicher Zellen mit ihren unterschiedlichen Funktionen wird anhand von Chloroplasten, Vacuolen und der pflanzlichen Zellwand studiert. Dabei sind neben makroskopischen Untersuchungen insbesondere die unterschiedlichen Mikroskopiertechniken (Durchlichtmikroskop, Elektronenmikroskopie und Laserscanning-Mikroskopie) Gegenstand der Arbeiten.

### **ZB 03 Techniken der tierischen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben Wissen in der Begründung und Anwendung der verschiedenen Methoden und Techniken der Zellbiologie. Sie werden befähigt ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden. Sie erwerben die Kompetenz zellbiologische Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten sowie diese darzustellen.

### **ZB 04 Zellbiologie der Tiere I**

Die Studierenden werden befähigt selbständig weiterführende Zusammenhänge der tierischen Zellbiologie wie Regulation des Zellzyklus, Signaltransduktion und Rezeptoren zu erkennen. Es sollen verschiedene Methoden der molekularen Zellbiologie zur Analyse zellulärer Prozesse vermittelt werden.

### **ZB 05 Zellbiologie der Pflanzen I**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse in pflanzlicher Zellbiologie durch theoretische Vertiefung, z.B. der Zelldifferenzierung, der Embryogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten unter Verwendung geeigneter molekularbiologischer Verfahren zu erweitern. Dabei werden die Studierenden in die Lage versetzt, Grundtechniken der Zellfraktionierung bei Pflanzen zu erlernen und die Isolierung und Fusion von Protoplasten zu vertiefen.

### **ZB 06 Zellbiologie der Pflanzen II**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse der pflanzlichen Zellbiologie durch Einführung und theoretische Einarbeitung in aktuelle Forschungsfelder und Anwendung ausgewählter moderner Methoden einzuordnen. Dabei werden sie in die Lage versetzt, die Methoden des Gentransfers umfassend zu verstehen und anzuwenden (direkter und indirekter DNA-Transfer in pflanzliche Zellen) und eine nachfolgende Analyse der transformierten Zellen durchzuführen (transienter Fremdgennachweis, Analyse stabil transformierter Pflanzen). Neben den enzymkinetischen Reportergerätenachweismethoden werden die Studierenden befähigt, Fremdgenexpression mittels Licht- und confokaler Laserscanningmikroskopie zu analysieren.

## **I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs**

Die Studierenden werden befähigt, ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.

## **II. Wissenschaftskulturen**

Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen; lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen und können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.

## **III. Handlungsorientierte Angebote**

Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Qualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.