

# Studienordnung für den Bachelor-Studiengang Biowissenschaften der Universität Rostock

vom

*- Präsenzstudiengang in deutscher Sprache -*

Aufgrund von § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 39 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) vom 5. Juli 2002 (GVOBl. M-V S. 398)<sup>1</sup>, in der Fassung des Gesetzes vom 5. Juni 2003 (GVOBl. M-V S. 331)<sup>2</sup> zuletzt geändert durch das Gesetz vom 10. Juli 2006 (GVOBl. M-V S. 539)<sup>3</sup>, hat die Universität Rostock folgende Studienordnung für den Bachelor-Studiengang Biowissenschaften als Satzung erlassen:\*

## Inhaltsübersicht

§ 1 Zielstellung	02
§ 2 Zugang	03
§ 3 Studienbeginn	03
§ 4 Aufbau des Studienganges	03
§ 5 Modulprüfungen und Regelprüfungstermine	05
§ 6 Beschreibung der Lehr- und Lernformen	05
§ 7 Praktika und Übungen	05
§ 8 Studienberatung	06
§ 9 Modulübersicht	07
§ 10 Modulbeschreibungen	08
<i>Pflichtmodule</i>	
# B01 „Ökologie“	08
# B02 „Botanik“	12
# B03 „Organische Chemie“	15
# B04 „Zoologie“	18
# B05 „Allgemeine Mikrobiologie“	21
# B06 „Physiologie der Mikroorganismen“	24
# B07 „Genetik“	26
# B08 „Tierphysiologie“	30
# B09 „Biochemie“	33
# B10 „Meeresbiologie“	37
# B11 „Molekulare Biologie der Zelle“	40
# B12 „Pflanzenphysiologie“	43
# B13 „Biophysik“	47

---

<sup>1</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 511

<sup>2</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 181

<sup>3</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 635

\* In dieser Ordnung beziehen sich alle Personen- und Funktionsbezeichnungen im Maskulinum in gleicher Weise auf Frauen und Männer.

# B14 „Einweisung in das wissenschaftliche Arbeiten“	50
<i>Wahlmodule:</i>	
# C01 „Allgemeine Chemie“	53
# P01 „Physik“	56
# M01 „Mathematik“	59
<i>Wahlpflichtmodule:</i>	
# B15 „Stochastik“	62
# B16 „Stammesgeschichte & Evolution“	65
# B17 „Biodiversität, Natur- und Artenschutz“	68
# B18 „Fachkommunikation Englisch“	71
# B19 „Aufarbeitung von Daten“	74
# B20 „Soft Skills / Fit für den Beruf“	78
# B21 „Gewässerzustandsbewertung“	82
# B22 „Zellbiologie / Zelltechnologie“	86
# B23 „Neurobiologie“	89
# B24 „Vertiefungsmodul Gentechnik“	92
# B25 „Vertiefungsmodul Molekulare Biotechnologie“	94
§ 11 In-Kraft-Treten	97

## §1 Zielstellung

(1) Der im Folgenden beschriebene Präsenzstudiengang „Biowissenschaften“ dient der Ausbildung und Befähigung der Studierenden, den unterschiedlichen Anforderungen der Berufstätigkeit an einen Absolventen des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften gerecht werden zu können. Im Studium werden Kompetenzen entwickelt, die auf das erfolgreiche Bewältigen beruflicher Tätigkeitsfelder abzielen. Dazu gehören:

- theoretische Planung und praktische Umsetzung von Freilanduntersuchungen wie Vegetationsanalysen, populationsökologische Untersuchungen mit Datenerhebungen, statistischen Absicherungen und Gutachtenerstellungen im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen
- technische Leitung von Laboren in wissenschaftlichen und in anwendungsorientierten öffentlichen und privaten Einrichtungen
- wissenschaftspublizistische Tätigkeiten, in denen Ergebnisse der Biowissenschaften für die technische, kulturelle und wissenschaftliche Praxis genutzt werden
- Tätigkeiten im administrativen Bereich, die ein universitäres biologisches Grundwissen erfordern wie in der mittleren Ebene von Umweltämtern

(2) Über den Bachelor-Abschluss werden die Grundvoraussetzungen für eine weitere wissenschaftliche Qualifikation erworben, der erfolgreiche Abschluss als Bachelor der Biowissenschaften ist Eingangsvoraussetzung für die Aufnahme eines Master-Studiengangs in biologischen Disziplinen.

Ein breit angelegtes Studium der Biowissenschaften soll die erforderliche Flexibilität und Mobilität der Studierenden ermöglichen. Durch eine enge Verknüpfung zwischen Lehre und Forschung wird die Ausbildung an den jeweils neuen biowissenschaftlichen Erkenntnissen orientiert.

(3) Im Mittelpunkt des Bachelor-Studienganges steht der Erwerb einer universitären biologischen Grundbildung. Sie umfasst aktuelles biologisches Wissen einschließlich seiner Anwendungsaspekte, das Beherrschen ausgewählter biowissenschaftlicher Methoden und die Fähigkeit, themenbezogen präsentieren zu können.

(4) Mit einer solchen Ausbildung wird gleichzeitig auch die Basis für weiterführende Master-Studiengänge gelegt, in denen dann besonders die wissenschaftlichen Aspekte weiter vertieft werden.

## **§ 2 Zugang**

Die Zugangsvoraussetzungen für den Studiengang werden in der Prüfungsordnung in ihrer jeweils aktuellen Form geregelt, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

## **§ 3 Studienbeginn**

Der Studiengang beginnt jährlich zum Wintersemester.

## **§ 4 Aufbau des Studienganges**

(1) Der Studiengang ist in Module gegliedert. In den obligatorischen Grundlagemodulen steht jeweils ein Teilgebiet der Biowissenschaften im Mittelpunkt. Durch die Einbindung aller wesentlichen Teilgebiete der Biowissenschaften in den Bachelor-Studiengang soll erreicht werden, dass die gesamte Breite potentieller Tätigkeitsfelder hinreichend berücksichtigt wird.

(2) Den Unterschieden in den Bildungswegen der Studierenden Rechnung tragend, sind bereits im ersten Semester Wahlmodule zur Vervollständigung der naturwissenschaftlichen Grundlagen vorgesehen (C01, P01, M01), die die ggf. zwangsläufig vorhandenen Lücken in Chemie, Physik bzw. Mathematik schließen und damit ein akzeptables Ausgangsniveau herstellen helfen sollen.

(3) Vervollständigt wird das Studienangebot durch wahlobligatorische Zusatzmodule. Sie zielen auf eine Vertiefung in ausgewählten Gebieten ab und sind richtungweisend für Themenfelder von Bachelor-Arbeiten. Dadurch kann je nach individueller Orientierung eine gezielte fachliche Vorbereitung auf das jeweils angestrebte Tätigkeitsfeld erreicht werden.

(4) Am Angebot der Zusatzmodule wird die Profilrichtung der Biowissenschaften in Lehre und Forschung an der Universität Rostock deutlich. Absolventen des Bachelor-Studienganges haben damit eine Orientierungsmöglichkeit für ein Weiterführen ihrer Studien in Master-Studiengängen.

(5) Voraussetzungen für das Erreichen der Studienziele durch die Studierenden sind eine ausreichende Aufgeschlossenheit für das Studienfach Biowissenschaften, die Fähigkeit zu logischem, vorurteilsfreiem Denken sowie zum

exakten Beobachten und Experimentieren. Es sind die Bereitschaft und der Willen zu entwickeln, aktiv während der gesamten Studiendauer im Selbststudium zusätzlich zu den von der Universität Rostock angebotenen Lehrveranstaltungen mitzuarbeiten, um sich die Vielfalt an Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten anzueignen, die später in den angestrebten Tätigkeitsfeldern gefordert werden. Die Studierenden müssen davon ausgehen, dass ein nicht unerheblicher Teil ihres Studiums für das Erlernen und Einüben chemischer, physikalischer sowie mathematischer Methoden erforderlich ist, um später im gewählten Tätigkeitsfeld als Bachelor erfolgreich wirken zu können.

(6) Aufgrund der schnellen Entwicklung der biologischen Wissenschaften ist der im Folgenden skizzierte Lehrkanon als Ist-Zustand zu verstehen, dessen ständige Aktualisierung, im Rahmen der formulierten Lehrziele der einzelnen Module, unabdingbar für eine praxisrelevante Ausbildung ist. Um hier bereits im Bachelor-Bereich einen Einblick in aktuelle Entwicklungen der Forschung geben zu können ist im Modul 16 vorgesehen eine Vorstellung von gegenwärtig am Institut bearbeiteten Forschungsprojekten bzw. eine Vertiefung der Kenntnis bestimmter Pflichtmodulinhalte aufgrund aktueller Entwicklungen durchzuführen.

### **§ 5 Modulprüfungen und Regelprüfungstermine**

Regelprüfungstermine sowie Art und Umfang der Modulprüfungen werden in den jeweiligen Modulbeschreibungen angeführt. Eine Übersicht dieser Angaben ist in der Prüfungsordnung enthalten, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

### **§ 6 Beschreibung der Lehr- und Lernformen**

(1) Die Module beinhalten die Lehrveranstaltungsformen Vorlesung, Übung, Seminar, Workshop sowie Exkursion und Praktikum. Die praktischen Lehrveranstaltungsformen dienen vor allem der Kompetenzenentwicklung auf theoretisch-konzeptuellen und methodisch-technischen Gebieten und fördern das Anwenden der erworbenen biowissenschaftlichen Kenntnisse und Methoden.

(2) Die Schwerpunktsetzung auf das Absolvieren praktischer Lehrveranstaltungsformen bereits von Beginn des Studiums an soll dazu beitragen, den Absolventen des Bachelor-Studienganges vielfältige Trainingsmöglichkeiten in ihrer Ausbildung einzuräumen.

### **§ 7 Praktika und Übungen**

Für alle Praktika und Übungen ist, soweit nicht anders in der Beschreibung festgelegt, eine Kapazitätsgrenze von 25 Teilnehmern pro Veranstaltung angesetzt. Bei Überschreitung der Grenze werden im Fall der Grundlagenmodule #1 bis #14 adäquate Parallelveranstaltungen angeboten.

## § 8 Studienberatung

Eine begleitende direkte Studienberatung erfolgt über das Studienbüro des Institutes für Biowissenschaften. Das Studienbüro ist Anlaufpunkt für alle Fragen der Studien- und Prüfungsorganisation, es koordiniert die Lehrveranstaltungen und organisiert die Praktikumsplatzvergabe. Für die inhaltliche Studienberatung werden jährlich Einführungs- und Informationsveranstaltungen angeboten, in denen ebenfalls die Struktur und die Anforderungen des Studiengangs erläutert werden. Ebenfalls jährlich ist eine Informationsveranstaltung vorgesehen, in denen Inhalte, Anforderungen und Struktur der weiterführenden Masterstudiengänge vorgestellt werden.

## § 9 Modulübersicht

Nr.	Name des Moduls	LP	Modulverantwortlich
B01	Ökologie	12	Prof. Ökologie
B02	Botanik	12	Prof. A&S Botanik
B03	Organische Chemie	6	Inst. f. Chemie (MNF)
B04	Zoologie	12	Prof. A&S Zoologie
B05	Allgemeine Mikrobiologie	12	Prof. A&S Mikrobiologie
B06	Physiologie der Mikroorganismen	6	Prof. A&S Mikrobiologie
B07	Genetik	12	Prof. Genetik
B08	Tierphysiologie	12	Prof. Tierphysiologie
B09	Biochemie	12	Prof. Biochemie
B10	Meeresbiologie	12	Prof. Meeresbiologie
B11	Molekulare Biologie der Zelle	6	Prof. Pflanzenphysiologie
B12	Pflanzenphysiologie	12	Prof. Pflanzenphysiologie
B13	Biophysik	12	Prof. Biophysik
B14	Einweisung in das wissenschaftliche Arbeiten	6	Prof. und Mitarbeiter
C01	Allgemeine Chemie	6	Inst. f. Chemie (MNF)
P01	Physik	6	Inst. Physik (MNF)
M01	Mathematik	6	Inst. f. Mathematik (MNF)
B15	Stochastik	3	Inst. f. Mathematik (MNF)
B16	Stammesgeschichte & Evolution	12	Prof. Tierphysiologie
B17	Biodiversität, Natur- und Artenschutz	6	Prof. A&S Zoologie
B18	Fachkommunikation Englisch	6	Sprachzentrum
B19	Aufarbeitung von Daten	6	Inst. Informatik (IEF)
B20	Soft Skills / Fit für den Beruf	6	Prof. Tierphysiologie
B21	Gewässerzustandsbewertung	12	Prof. Angew. Ökologie
B22	Zellbiologie / Zelltechnologie	12	Prof. Tierphysiologie
B23	Neurobiologie	12	Prof. Tierphysiologie
B24	Vertiefungsmodul Gentechnik	12	Prof. Pflanzenphysiologie
B25	Vertiefungsmodul Molekulare Biotechnologie	12	Prof. Pflanzengenetik

## § 10 Modulbeschreibungen

<b>B01</b>	<b>Ökologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Ökologie</b>
------------	-----------------	--------------	-----------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Ökologie

#### 1.2. Modulnummer:

B01

#### 1.3. Lehrveranstaltungen:

##### 4 Std.V: **Einführung in die Ökologie**

Begriffsbestimmungen, Geschichte, Ökologie und Evolution  
Vermittlung der benötigten Definitionen, Teilbereiche und deren Zielsetzung

Abriss der Geschichte der Ökologie, daraus ableitend Wertung des Ist-Zustandes des Wissens

Faktor Zeit: Prinzipien der Entwicklung von Ökosystemen

##### 12 Std.V: **Autökologie**

Wirkung der Umweltfaktoren und Ressourcen, Akklimationsmechanismen, Interaktionen und Interferenzen

Vorstellung der Faktoren und Ressourcen hinsichtlich Ihrer natürlich vorkommenden Intensitätsamplituden und -frequenzen  
Herstellung räumlicher Inhomogenitäten (global und lokal)

Adaptations- und Akklimationsmechanismen der Organismen

Einführung in Interaktionseffekte zwischen Faktoren bzw. Ressourcen

##### 12 Std.V: **Populationsökologie**

Regulationsmechanismen, Demographie

Grundprinzipien der Populationsgenetik / Artabgrenzung

Verteilung der Organismen im Raum (Typen und damit verbundene Strategien)

Mechanismen zur Einhaltung einer mittleren Populationsdichte (inklusive Kontrollmechanismen und Rückkopplungen zwischen trophischen Ebenen)

##### 8 Std.V: **Synökologie**

Struktur und Funktion von Ökosystemen

Stoffkreislauf und Energiefluss -theoretische Grundlagen, Abgrenzung von Ökosystemen

Struktur von Ökosystemen, zeitliche Eintaktung, abiotisch getriggerte Fluktuationen

Stabilität und Elastizität von Ökosystemen (Pufferungsvermögen, biotische Diversität, Struktureichtum)

Sukzessionsphänomene - Entwicklung von Ökosystemen

##### 8 Std.S: **Seminar „Ökologie“**

Vertiefung (und Kontrolle) des erworbenen Wissens

##### 20 Std.V: **Angewandte Ökologie**

anthropogene Einflussnahme auf Ökosysteme

globale und lokale Effekte anthropogener Einflussnahmen - Wirkmechanismen, Konsequenzen

Möglichkeiten zur Quantifizierung - Klassifizierungsansätze

- Vorstellung und Erläuterung ausgewählter Klassifizierungssysteme  
Biomanipulation  
Sanierung, Renaturierung
- 4 Std.S: Seminar „Angewandte Ökologie“**  
Vertiefung (und Kontrolle) des erworbenen Wissens
- 4 Std.V/Ü: Fallbeispiele**  
Anwendungsbeispiele  
Vorstellung von aktuellen Ergebnissen der ökologischen Forschung unter Bezugnahme auf das erworbene Wissen und dessen Anwendbarkeit
- 8 Std.E: Tagesexkursion „Angewandte Ökologie“**  
Vorstellung von Einrichtungen zur Einflussnahme  
Anwendung ökologischer Kompetenz  
Einblick in Berufsfelder
- 32 Std.P: Grundpraktikum Ökologie**  
Anwendung ökologische Methoden  
Demonstration autökologischer Prinzipien bei gleichzeitiger Erlernung von Grundtechniken der Planung, Durchführung und Auswertung von ökologischen Methoden, Anwendung von Bewertungsparametern

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis der Folgemodule B10, B16, B17 und B21.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul soll zunächst ein Grundverständnis hinsichtlich Struktur und Funktion von Ökosystemen vermittelt werden. Aufbauend darauf sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden diese zu analysieren und zu bewerten. Dazu wird Ihnen ein ausgewähltes Spektrum von ökologischen Arbeitsmethoden zur Erfassung von Struktur, Stoffkreislauf und Energiefluss von Ökosystemen in Vorlesungen erläutert, welches dann in Praktika angewandt wird. Hinsichtlich der praktischen Anwendung erhalten die Studierenden eine Einführung in die unterschiedlichen Klassifizierungsansätze zur Zustandsbeschreibung von Ökosystemen, untersetzt mit Übungen an Anwendungsbeispielen und Demonstrationen.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine.

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B02</b>	<b>Botanik</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. A&amp;S Botanik</b>
------------	----------------	--------------	------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Allgemeinen Botanik und Einführung in die Spezielle Botanik

**1.2. Modulnummer:**

B02

**1.3. Lehrveranstaltungen:**

**12 Std.V: Allgemeine Botanik**

Anatomie & Morphologie der Pflanzen

Kurzer Überblick Organisationsstufen (Einzeller bis Kormophyten)

Pflanzliche Gewebe (u.a. im Hinblick auf funktionelle Differenzierung)

Grundorgane (Spross, Blatt, Wurzel, incl. Metarmorphosen)

**12 Std.V: Cytologie**

Einführung: Procyte, Eucyte, Pflanzen-, Tierzelle

Feinbau der eukaryotischen Pflanzenzelle: Zellkern/Plastiden/Mitochondrien/Cytoplasma/Membranen/Endomembransystem/Ribosomen/Nichtplasmatische Einschlüsse/Filamente und Tubuli/Zellwand

- 15 Std.P: Grundkurs Anatomie & Morphologie**  
*(dieses Praktikum wird, abweichend von den Regelungen des §7, in 3 Gruppen zu je max. 60 Studierenden angeboten)*  
 Erarbeitung mikroskopischer Präparate zur VL A&M der Pflanze
- 24 Std.V: Spezielle Botanik `Niedere Pflanzen`**  
 Kenntnis über generelle Struktur der phylogenetisch basalen `Kryptogamen` sowie deren verwandtschaftliche Beziehungen (pro/eukaryote Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne)
- 24 Std.V: Spezielle Botanik `Samenpflanzen`**  
 Gymnospermae/Coniferophytina und Cycadophytina  
 Angiospermae/Magnoliopsida, Rosopsida und Liliopsida
- 15 Std.P: Spezielle Botanik `Niedere Pflanzen`**  
*(dieses Praktikum wird, abweichend von den Regelungen des §7, in 3 Gruppen zu je max. 60 Studierenden angeboten)*  
 Analyse, Zeichnung nach mikroskopischen Präparaten zu den in der Vorlesung behandelten Organismengruppen. Schwerpunkt: Entwicklungszyklen
- 10 Std.E: Feldkurs Artenkenntnis**  
 Erarbeitung von Grundkenntnissen in der Bestimmungspraxis der Samenpflanzen am Beispiel der regionalen Flora verschiedener Habitate.

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der organismischen Biologie Basis für die Folgemodule.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen im Teil Allgemeine Botanik aufbauend auf Kenntnissen der Abiturstufe und parallel zu erweiterten Kenntnissen in Mathematik, Statistik, Chemie, Physik grundlegende Kenntnisse zur Morphologie der Pflanzen (Zelle bis Organ) erwerben. Das soll die Fähigkeit beinhalten, Pflanzenmorphologie, generelle Stoffwechselfunktionen und Entwicklungsvorgänge zu begreifen und hinreichende Detailkenntnisse zu erwerben.

Im Teil Spezielle Botanik erfolgt eine Übersicht über die phylogenetische Entwicklung im Pflanzenreich, beginnend mit prokaryotischen Cyanobakterien über eukarotische Algen und einfache Embryophyta (Moose, Farnpflanzen) bis zu den Gymnospermen und Angiospermen. Beispielhaft erfolgt die Darstellung

ihrer Biologie und Lebenszyklen sowie der phylogenetischen Stellung der jeweiligen Gruppen unter regionalen und globalen Gesichtspunkten.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3

## **4.. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 1. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B03</b>	<b>Organische Chemie</b>	<b>6 LP</b>	<b>Inst. f. Chemie</b>
------------	--------------------------	-------------	------------------------

## **1. Allgemeine Angaben**

### **1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Organischen Chemie für Biologen

### **1.2. Modulnummer:**

B03

### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

#### **56 Std.V/S:Organische Chemie**

**1. Einführung** (Bedeutung der Organischen Chemie für Naturstoffchemie, Biochemie, Bioorganische Chemie und Genetik)

**2. Der Kohlenstoff als zentrales Element der Organischen Chemie** (Geometrien von Kohlenstoffverbindungen mit vier-, drei- und zweibindigem Kohlenstoff)

**3. Nomenklatur von organischen Verbindungen** (Isomerie)

**4. Funktionelle Gruppen und Verbindungsklassen** (Alkane, Alkene, Alkine, Halogenverbindungen, Alkohole, Ether, Thiole, Thioether, Disulfi-

de, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester anorganischer und organischer Säuren, Sulfoxide, Sulfone, Nitrile, Amine, Carbonsäureamide, Anhydride, Halbacetale, Acetale, Aminale, Enamine; polyfunktionelle Verbindungen: Hydroxycarbonsäuren, Ketocarbonsäuren, Dicarbonsäuren)

#### **5. Vorkommen in der Natur**

**6. Reaktionstypen** (Nucleophile Substitution 1. und 2. Ordnung, Eliminierung, Addition an C=C-Doppelbindungen, Addition an Carbonylverbindungen, Aldolreaktion, Decarboxylierung)

**7. Stereochemie** (Konformation, Konfiguration, geometrische Isomere, Stereoisomere, Fischer-Nomenklatur, Cahn-Ingold-Prelog-Nomenklatur)

**8. Ausgewählte Naturstoffe** (Aminosäuren, Kohlenhydrate, Terpene, Fette, Nucleoside, Nucleotide)

**9. Ausgewählte Polymere** (Polypeptide, Polysaccharide, Polyterpene, Polynucleinsäuren)

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist ein Basismodul und liefert die Grundlagen für das Verständnis des Moduls B09.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Chemische Prozesse sind Grundlage aller existierenden biologischer Systeme. Das Verständnis über chemische Bindungen und Auswirkungen von Massenwirkungsgesetz und Thermodynamik auf chemische Reaktionen werden theoretisch und praktisch nahe gebracht. Spezielle und ausgewählte Synthesereaktionen der organischen Chemie werden vermittelt. Diese erlernten Fähigkeiten zu Synthese-, Identifizierungs-, Isolierungs- und Nachweismethoden sind Handwerkszeug für alle experimentellen biologischen Fächer und sind somit essentieller Bestandteil einer qualifizierten naturwissenschaftlichen Ausbildung.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 2. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B04</b>	<b>Zoologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. A&amp;S Zoologie</b>
------------	-----------------	--------------	-------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Allgemeinen Zoologie und Einführung in die Spezielle Zoologie

**1.2. Modulnummer:**

B04

**1.3. Lehrveranstaltungen:**

**44 Std.V: Allgemeine Zoologie**

Zelle/Cytologie: Protozoen Grundlagen der Zellstruktur von Tieren  
 Gewebe/Histologie: Epithelien und Parenchyme, Ei- und Keim-Entwicklung (I), Bildungsgewebe, die wichtigsten Differenzierungen, Identifikation von histologischen Bildern und Einbindung von Geweben in funktionelle Zusammenhänge

Organe/Organologie: Nervensysteme und Sinnesorgane, Endokrine Organe, Stützorgane und Bewegungsapparat, Körperhöhlen, Kreislaufsystem, Verdauungsapparat, Organe der Atmung, Organe der Exkretion, Organe der Reproduktion

Organismen/Organismik: Ontogenese, Entwicklung (II). Struktur und Biologie von Larven, Jugendstadien, Wachstum.

Verhalten der Tiere: Grundlagen, Begriffe, Ethogramm, AAM, Reproduktionsbiologie

Verbreitung der Tiere: Grundlagen, Terminologie, geologische Grundlagen (z. B. Plattentektonik, Entwicklung von Arealen in Tertiär und Pleistozän. Holozäne Entwicklung & Remigration, Einfluss des Menschen. Archäozoen und Neozoen

**30 Std.V: Spezielle Zoologie Wirbellose & Wirbeltiere**

Vorstellung der Grundbaupläne der einzelnen Stämme der Wirbellosen und Wirbeltiere

**8 Std.E: Feldkurs Zoologie**

Einweisung in die Methodik zoologischer Feldforschung, Vorstellung wichtiger Spezies und Einweisung in Bestimmungstechniken

**30 Std.P: Grundkurs Anatomie und Morphologie der Tiere**

Die Inhalte der Vorlesung Allgemeine Zoologie werden an Beispielen vertieft. Dazu erfolgt Anfertigung und Interpretation histologischer Präparate. Mikroskopieren, Präparation, Dokumentation, Protokollierung, Interpretation ausgewählter Tiere (Wirbellose: Cnidaria, Annelida, Mollusca, Insecta, Crustacea; Wirbeltiere: Teleostei, Aves, Mammalia).

Das Praktikum soll mit dem Angebot der Vorlesung zeitnah verknüpft werden.

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der organismischen Biologie Basis für die Folgemodule.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen, aufbauend auf Kenntnissen der Abiturstufe, grundlegende Kenntnisse zur Morphologie der Tiere (Zelle, Gewebe, Organe, Organismus), zur Entwicklung, Phylogenese, Physiologie, Ethologie und Verbreitung erwerben. Dies beinhaltet die Fähigkeit, Funktionalität und Homologien der Struktur, generelle Stoffwechselfunktionen und Entwicklungsvorgänge zu begreifen und hinreichende, im Studium weiterführende Detailkenntnisse zu erwerben.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 2. Semester

#### 4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

#### 4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### 5. Aufwand und Wertigkeit

#### 5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

#### 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B05</b>	<b>Allgemeine Mikrobiologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. A&amp;S Mikrobiologie</b>
------------	---------------------------------	--------------	------------------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Einführung in die Allgemeine Mikrobiologie

#### 1.2. Modulnummer:

B05

#### 1.3. Lehrveranstaltungen:

##### 4 Std.V: Zur Bedeutung der Mikrobiologie

Mikroorganismen als Zellen; Die Bedeutung der Mikroorganismen für den Menschen; Die historischen Wurzeln der Mikrobiologie

##### 8 Std.V: Struktur der prokaryotischen Zelle

Die Struktur und Funktion der Cytoplasmamembran; Die Zellwand der Prokaryoten: Peptidoglykan und verwandte Moleküle; Die äußere Membran Gram-negativer Bakterien; Zellwandsynthese und Zellteilung; Geißeln und Beweglichkeit; Zelloberflächenstrukturen und Zelleinschlüsse; Vergleich prokaryotischer und eukaryotischer Zellen

##### 12 Std.V: Mikrobielles Wachstum

Wachstum von Zellpopulationen; Wachstumsmessung; Die kontinuierliche Kultur im Chemostat; Einfluss von Umweltfaktoren auf das Wachstum (Temperatur, pH, Sauerstoff, Osmose)

##### 8 Std.V: Kontrolle des mikrobiellen Wachstums

Sterilisationsverfahren; Antibiotika

##### 8 Std.V: Viren

Allgemeine Eigenschaften von Viren. Überblick über Bakterienviren und Tierviren.

##### 16 Std.V: Prokaryotische Vielfalt

Bacteria, Archaea

**4 Std.V: Grundlagen der Regulation der Genexpression bei Bakterien**

Unterschiede in der Genexpression zwischen Prokaryoten und Eukaryoten.

**52 Std.P: Grundlegende Methoden der Mikrobiologie**

Herstellen von Nähragarplatten; Bestimmung des Keimgehaltes der Luft, Keimgehaltsbestimmung natürlicher Habitate; Anreicherung von *Azotobacter*; Gewinnung von Reinkulturen; Identifizierung von Bakterien; Nachweis von Amylasen; Antibakterielle und antifungische Wirkstoffe; Antibiotikaresistenzprüfung im Plättchendiffusionstest; Nachweis antifungischer Wirkstoffe aus *Bacillus subtilis*; Transformation von *Acinetobacter* sp.; Coliforme Bakterien und Coliphagen; Nachweis und Titerbestimmung coliformer Bakterien; Isolierung *Escherichia coli* spezifischer Bacteriophagen; Herstellung von Mikroturen.

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung****2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der organismischen Biologie Basis für die Folgemodule.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen****3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über Mikroorganismen (Bacteria, Archaea, eukaryotische Mikroorganismen) erwerben. Dieses soll sie in die Lage versetzen, die Besonderheiten von Mikroorganismen einschätzen und ihre Bedeutung im Organismenreich beurteilen zu können. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die wichtigsten grundlegenden Techniken zur Isolierung, Kultivierung und Charakterisierung von Mikroorganismen zu beherrschen und anwenden zu können.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 2. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B06</b>	<b>Physiologie der Mikroorganismen</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. A&amp;S Mikrobiologie</b>
------------	--	-------------	------------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Physiologie der Mikroorganismen

**1.2. Modulnummer:**

B06

**1.3. Lehrveranstaltungen:**

**12 Std.V: Phototrophie**

Anoxygene Photosynthese. Autotrophe CO<sub>2</sub>-Fixierung bei Bakterien.

**24 Std.V: Chemotrophie**

Chemoorganotrophie: Zuckerabbauwege, Anaplerotische Sequenzen, Unvollständige Oxidationen, Anaerobe Atmung, Gärungen. Chemolitotrophie: Wasserstoffoxidation, Oxidation von Schwefelverbindungen, Eisenoxidation, Acetogenese, Methanogenese

**6 Std.V: Stickstofffixierung**

Freilebende Stickstoff-fixierende Bakterien; Wurzelknöllchenbakterien und Symbiose mit Leguminosen

**14 Std.P: Isolierung und Identifizierung von Mikroorganismen**

Milchsäurebakterien, Hefen

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul stützt sich auf den Lehrinhalt des Moduls B05.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen einen Überblick über die vielfältigen Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen erhalten und damit in die Lage versetzt werden:

- die Bedeutung bestimmter Organismengruppen für Ökosysteme beurteilen zu können,
- die biotechnologische Anwendung von Mikroorganismen ausnutzen, gegebenenfalls verbessern zu können. Die Studierenden sollen erlernen, wie Mikroorganismen mit bestimmten Eigenschaften angereichert und isoliert werden.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung des Moduls B05

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 30 min, Regelprüfungstermin: 3. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B07</b>	<b>Genetik</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Genetik</b>
------------	----------------	--------------	----------------------

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Genetik

### 1.2. Modulnummer:

B07

### 1.3. Lehrveranstaltungen:

#### 4 Std.V: **Einführung: Chromosomen, DNA, RNA**

Einführung in die Probleme der Genetik: Bau der Chromosomen, Chromatin, Histone, Nicht-Histone, Chemie der DNA und der RNA, DNA-Extraktion aus Zelllinien (sichtbar), DNA-Extraktion mit Gelchromatografie, Präparation von normalen und Riesenchromosomen, normale menschliche Chromosomen, Nachweis von Barr-Körperchen

#### 4 Std.V: **DNA-Replikation**

DNA-Replikation bei Prokaryoten, Eukaryoten, Enzyme der DNA-Replikation bei Pro- und Eukaryoten. Mechanik der DNA Replikation linearer und ringförmiger DNA, Probleme am Telomer, Telomerasen

#### 4 Std.V: **Transkription und Translation**

Transkription bei Prokaryoten und Eukaryoten, Promotorenstruktur, Transkriptionsfaktoren (Grundlagen), Posttranskriptionelle Prozesse, RNA Editierung, Genetischer Code, Translation

#### 4 Std.V: **Regulation der Genexpression**

Ebenen der Regulation, Transkriptionskontrolle, lac-Operon, trp-Operon, Kontrolle der Lysogenie, Alternatives Spleißen

#### 4 Std.V: **Genomstruktur**

Menschliches Genom, Eukaryoten, Prokaryoten, Viren, Genstruktur

#### 4 Std.V: **Mutationen, Mutagenitätstestung**

Ursachen Punktmutationen (spontan, chemisch, physikalisch), Beispiele, Chromosomen- und Genommutationen, Beispiele, Penetranz, Expressivität, Bedeutung für die Evolution, Auslösen von Mutation, chemisch, UV-Strahlen, Nachweis von Mutationen, Antibiotikaresistenz

#### 4 Std.V: **Reparaturmechanismen**

DNA-Reparatur bei Prokaryoten und Eukaryoten, Molekularbiologie der Mechanismen, Enzyme, Nachweis von Reparaturmechanismen

#### 8 Std.V: **Inter- und intrachromosomale Rekombination**

Meiose, Mendelsche Regeln, Geschlechtschromosomen-spezifische Vererbung; Geschlechtsbestimmung, Homologe IR: Eukaryoten (formal), Prokaryoten (Konjugation, Transduktion, Transformation), Molekularer Mechanismus, Nicht-homologe intrachromosomale Rekombination: site-spezifische Rekombination, illegitime Rekombination, Hoch- u. mittelrepetitive Sequenzen, Retrotransposons

#### 4 Std.V: **Extrachromosomale Vererbung, Epigenetik**

Tierische Mitochondrien, Zytoplasmatische Vererbung, DNA-Methylierung

#### 6 Std.V: **Humangenetik**

Blutgruppen, MHC, Immunglobuline, Diagnostik von Erbkrankheiten, RFLP, Bedeutung von SNP's, Chromosomenaberrationen,

- Nachweis an Präparaten, Auswertung von Fotografien
- 4 Std.V: Einführung in die Gentechnik**  
 Grundlegende Begriffe und Methoden: Restriktionsenzyme, Vektoren, Genbibliotheken, reverse Transkription, cDNA, Molekulare Nachweismethoden (PCR, Marker, PCR, VNTR, SNP u.a.)
- 6 Std.V: Pflanzengenetik**  
 Pflanzliche Genome (Kern, Mitochondrien, Chloroplasten), Kern-Organellen-Wechselwirkungen, Herbizidtoleranzen, Transgene Ansätze bei Pflanzen, Pflanze-Pathogen-Interaktionen, Resistenzgene, Züchtungsstrategien
- 56 Std.P: Grundpraktikum Genetik**  
 Bakteriengenetik: Ames-Test, Induktion und Nachweis auxotropher Mutanten mit Nitrosoguanidin, Nachweis der Penicillin-Resistenz bei *Escheria coli*, Induktion von *E. coli*-Mutanten durch UV-Licht und Nachweis der Photoreaktivierung, Darstellung von Chromosomen: Anfertigung von Wurzelspitzenpräparaten von *Allium cepa* und *Vicia faba*, Mikroskopie und Zählung der Chromosomen, Riesenchromosomen aus den Speicheldrüsen von *Drosophila*-Maden, Haarwurzelscheiden-Präparate zur Sichtbarmachung des Barr-Körperchens, Kreuzungsgenetik: Anzucht *Drosophila*, Kreuzung verschiedener Stämme, Rückkreuzung, statistische Auswertung, Tomatenkreuzungen (Auswertung), Genetik pflanzlicher Tumoren, Tumorbildung, Nachweis von Agrobakterien-Stämmen und Ti-Plasmid, Nachweis, Restriktionsverdau, Inaktivierung von Plasmiden und Transformation von *E. coli*

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Der Inhalt des Moduls ist so gestaltet, dass Bestandteile der „Genetik“, die bereits in den Modulen B01-06 behandelt wurden, nicht wiederholt werden. Für Hörer andere Studienrichtungen, die dieses Modul als Wahlmöglichkeit hören, werden die Klausurinhalte dementsprechend spezifiziert.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Grundlegende Kenntnisse in der klassischen und der molekularen Genetik werden vermittelt. Diese Kenntnisse sollen außerdem die Studenten dazu befähigen, in spezielleren Feldern der Genetik und in anderen Fächern auf diesen Grundlagen aufzubauen. Auch klassische Fächer der Biologie arbeiten heute

mit genetischen Fragestellungen und Methoden. Die Voraussetzungen für das Verständnis dieser Felder soll hier gelegt werden. Die Studenten sollen verschiedene Fakten, die sie in der Vorlesung gelernt haben, im Praktikum selbst nachweisen. Außerdem sollen Grundtechniken erlernt werden.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung der Module B01-B05

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 3. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B08</b>	<b>Tierphysiologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Tierphysiologie</b>
------------	------------------------	--------------	------------------------------

## **1. Allgemeine Angaben**

### **1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in die Tierphysiologie

### **1.2. Modulnummer:**

B08

### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

#### **8 Std.V: Tierphysiologie I: Zelluläre Leistungen und Mechanismen im physiologischen Kontext**

Replikation, Wachstum u. Teilung. Differenzierung und Entwicklung; Stoffwechsel. Transport durch Membranen (Ionen, Nährstoffe, Hormone);

Signalaufnahme (adäquate Reize, first und second Messenger, Geruchsstoffe, Hormone, Neurotransmitter). Aktive Bewegung von Zellen (Lokomotion) und in Zellen (Motilität)

**27 Std.V: Tierphysiologie II: Elektrisch erregbare Zellen und ihre Organe**

Nervenzelle: Bau, Funktion, Aufbau, Nerven und Signalvermittlung, Neuronentypen, Ruhepotential, Generatorpotential, Aktionspotential, Synapse

Muskelzelle und Muskelkontraktion; Sinnesphysiologie: Sinnesrezeptorzellen Rezeptorpotential. Die speziellen Sinneszellen (Chemorezeptoren, Mechanorezeptoren, Magnetorezeptoren, Thermorezeptoren, Photorezeptoren) jeweils bei Insekten und Säugetieren

**28 Std.V: Tierphysiologie III: Die Organe und ihre Funktion**

Stoff- und Energiekreislauf: Homöostase, Energiebilanzen. Verdauung: Magen, Leber, Pankreas, Darm. Atmung: Säugerlunge, Kiemenatmung (Fisch); Vogellunge. Blut und Blutkreislauf: Blutzellen, Blutkreislauf, Aufbau und Funktion des Herzens. Exkretion: Säugerniere, Osmoregulation. Endokrinologie: Drüsen, Gewebshormone

**28 Std.P: Tierphysiologie**

Blutzellen; Pigmentzellen/Haut. Photorezeptoren Chemo- und Mechanorezeption. Herzmuskelzelle und glatte Muskelzelle, Nervenzelle, Aktionspotential.

**21 Std.S: Zell- und Tierphysiologisches Seminar**

Vertiefung des Verständnisses am Beispiel ausgewählter Zelltypen und ihrer Organe.

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf die Lehrinhalte des Moduls B 04 auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Modulinhalte gliedern sich in einen zellulär dominierten Teil (Allg. Leistungen der Zelle, Mechanismen zur Erreichung der Homöostase), eine daran anschließende Betrachtung der elektrisch erregbaren Zellen (Nervenzelle, Muskelzelle, Sinneszellen, jeweils mit Abdeckung der zugehörigen Organe wie Muskel, Sinnesorgane, Gehirn) und einem weiteren Teil, in dem die Physiologie der übrigen Organe (Verdauung, Exkretion, Blut, etc) behandelt wird.

Sowohl die Baupläne der beteiligten Zellen, Gewebe und Organe als auch die Funktionen von der molekularen und biochemischen über die zelluläre bis zur Organ-Ebene werden behandelt.

Qualifikationsziel des Moduls ist der Aufbau eines umfassenden Grundwissens der Tierphysiologie sowohl in struktureller als auch funktioneller Hinsicht.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung des Moduls B04

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 3. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B09</b>	<b>Biochemie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Biochemie</b>
------------	------------------	--------------	------------------------

## **1. Allgemeine Angaben**

### **1.1. Modulbezeichnung:**

Prinzipien der Biochemie

### **1.2. Modulnummer:**

B09

### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

#### **14 Std.V: Einführung Biomoleküle**

Struktur und Funktion von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren, Co-Enzymen, Vitaminen, Hormonen, Tetrapyrrollen

#### **12 Std.V: Proteine**

Struktur, Aufbau, Funktion, Proteinbiosynthese (Translation), Posttranslationale Modifikation, Proteinanalytik: Methoden der Proteinreinigung und -darstellung, Enzyme: Kinetik und Regulation, ProteinTargeting und –Sekretion

**12 Std.V: Kohlenstoffmetabolismus**

Stoffwechsel, Glykolyse, Oxidativer Pentose-Phosphat-Weg, Tricarbonsäure Zyklus, Gluconeogenese, Glycogensynthese, -abbau und -regulation, Hormonregulation, Signalkaskaden

**10 Std.V: Energiegewinnung**

Thermodynamik, Elektronentransportkette in den Mitochondrien, ATP-Synthese, Chloroplasten – Elektronentransportkette, Photosynthese, reduktiver Pentose-Phosphat-Weg

**10 Std.V: Stickstoff-/Nukleotid-Metabolismus**

N<sub>2</sub>-Fixierung, Nitrat-Stoffwechsel, Aminosäuresynthese und -abbau, Harnstoffzyklus, Transaminierung, Desaminierung, Nukleotidauf- und -abbau, Nukleinsäuresynthese (Replikation, Transkription)

**10 Std.V: Fett-Metabolismus**

Fettsäureauf- und abbau, Triacylglyceridsynthese -und abbau, Phospholipidauf- u. -abbau, Biologische Membranen, Transport von Metaboliten, Membrankanäle -und pumpen

**6 Std.V: Sekundärmetabolite/Naturstoffe**

Isoprenoide, phenolische Verbindungen, Alkaloide, S- und N- haltige Naturstoffe: Strukturen und biologische Funktionen

**8 Std.V: Einführung zum Praktikum**

Theoretische Grundlagen zu den Praktikumsteilen I, II, III, IV, Versuchsplanung, Versuchsorganisation, Berechnungen zur Herstellung von Puffern und Lösungen, Bestimmung und Berechnung von Enzymaktivitäten sowie quantitativer Nachweis von Naturstoffen

**30 Std.P: Biochemie A**

*Bestimmung von Enzymaktivitäten und Enzymkinetiken*

Methoden: Photometer, optisch-enzymatischer Test, Substrat- u. Aktivitätsberechnungen, Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk, *Isolierung und Nachweis von Naturstoffen (Chlorophyll, Proteine, Aminosäuren, Vitamine, Nukleinsäuren)*

Methoden: Färbereaktionen, Elektrophoresen, Chromatographien (z.B. Gelfiltration, Ionenaustauschchromatografie, Dünnschichtchromatografie, HPLC, Gaschromatografie)

*oder alternativ:*

**30 Std.P: Biochemie B**

*Reduktionsäquivalente NAD/NADH +H<sup>+</sup>: Bestimmung des Extinktionskoeffizienten und der Konzentration*

Methoden: Photometer, optisch-enzymatischer Test, Substrat- u. Aktivitätsberechnungen, Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk *Isolierung und Nachweis von Naturstoffen (Carotenoide, Zucker, Lipide, Sekundärmetabolite)*

Methoden: Färbereaktionen, Elektrophoresen, Chromatographien (z.B. Gelfiltration, Ionenaustauschchromatografie, Dünnschichtchromatografie, HPLC, Gaschromatografie)

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten des Moduls B03 auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen****3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Biochemie ist Querschnittsfach, d.h. hier vermitteltes Fachwissen und Methoden sind Voraussetzung für die Bearbeitung physiologischer, biochemischer, molekularbiologischer, ökologischer und Organismen-spezifischer Fragestellungen, dementsprechend sind zahlreiche experimentelle Fächer der Lebenswissenschaften auf biochemische Methoden und Techniken angewiesen. Die Grundlagen über Struktur, Aufbau und Funktion der molekularen Komponenten des Lebens werden vermittelt. Wichtige universelle Stoffwechselwege sowie energiegewinnende und einfache regulatorische Prozesse in Zellen werden erläutert. Methoden zur Isolierung, Charakterisierung und Identifizierung von Biomolekülen werden theoretisch und durch praktische Arbeiten kennen gelernt.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung des Moduls B03

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 4. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

## 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B10</b>	<b>Meeresbiologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Meeresbiologie</b>
------------	-----------------------	--------------	-----------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Meeresbiologie

#### 1.2. Modulnummer:

B10

#### 1.3. Lehrveranstaltungen:

##### 8 Std.V: **physikalische Ozeanographie**

Zirkulation, Schichtung, Gezeiten

Überblick über kleinräumige und großräumige Zirkulationsmuster und entsprechender Advektion, Dichte des Wassers und Schichtung sowie deren Rolle für die Produktivität des Meeres, wesentliche Unterschiede zwischen Küstenmeeren mit und ohne Gezeiten; Erkennung der Bedeutung des physikalischen Antriebs für die marinen Ökosysteme

##### 8 Std.V: **Meereschemie**

Carbonatsystem, pH, N, P, S, Grundlagen

Chemische Eigenschaften des Wassers bezüglich deren Bedeutung für die Organismen, Grundlagen der Stoffkreisläufe mit besonderer Betonung der Eutrophierungsprozesse, anoxische Wasserkörper, Verhalten von Schadstoffen/Toxinen im aquatischen Milieu

Unterscheidung von rein chemisch getriebenen und biologisch beeinflussten Stoffkreisläufen

##### 4 Std.V: **Meeresgeologie**

Küstenmorphologie, Becken, Sedimente

kurze Vermittlung der Erdgeschichte des Ozeans und der Küstenmeere, Küstenveränderungen (natürlich und anthropogen bedingt), Bedeutung der Becken als Ablagerungsräume, Zusammensetzung der Sedimente bezüglich Korngrößen und mineralogischer Zusammensetzung

Erfassung der verschiedenen Zeitskalen der Veränderungen im marinen Biom, Strukturierung des benthischen Lebensraumes

##### 36 Std.V: **Meeresbiologie/Biologische Meereskunde**

Grundlagen der Planktologie, Benthologie und Marinen Mikrobiologie

Anpassung der Organismen im marinen Milieu, ihre Funktion; Nahrungsketten, Kopplung zwischen Wassersäule und Sediment, horizontale und vertikale Zonierung von Lebensgemeinschaften, Erkennen der Raum- und Zeitskalen von Organismen betriebenen Stoffkreisläufen, Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen,

##### 8 Std.P: **Zoobenthos**

- Analyse wichtiger Organismengruppen  
**8 Std.P: Zooplankton**  
Analyse wichtiger Organismengruppen
- 8 Std.P: Phytoplankton**  
Analyse wichtiger Organismengruppen
- 8 Std.P: Phytobenthos**  
Analyse wichtiger Organismengruppen
- 8 Std.E: Tagesexkursion Küste**  
einfache *in-situ* Messungen abiotischer Parameter und Artensammensetzung
- 8 Std.E: Tagesexkursion/Tagesausfahrt**  
einfache *in situ* Messungen abiotischer Parameter und Artensammensetzung
- 8 Std.S: Beurteilung eines Umweltproblems als Berufsbezug**  
z. B. Oderflut, Ölunfall, Eutrophierung

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Module 01-08 auf.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studenten sollen basale Kenntnisse über marine Ökosysteme (spezifiziert am Beispiel Ostsee) erwerben, mit der Zielsetzung Grundlagen sowohl zur Wechselwirkung zwischen abiotischen und biotischen Faktoren als auch zum anthropogenen Einfluss zu vermitteln. Dieses soll die Studierenden in die Lage versetzen, häufige Umweltprobleme vor dem Hintergrund der natürlichen Variabilität in marinen Ökosystemen einschätzen zu können.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Module 01-08

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

Eine Zulassung zur Prüfung erfolgt nur nach erfolgreichem Bestehen der Testate und Vorliegen der Praktikumsberichte der Einzelveranstaltungen. Der Modulverantwortliche weist zu Beginn auf diese Regelung hin und erläutert Art und Umfang der im Einzelnen abgeforderten Testate und Protokolle.

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 4. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B11</b>	<b>Molekulare Biologie der Zelle</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. Pflanzenphysiologie</b>
------------	--------------------------------------	-------------	----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Molekulare Biologie der Zelle

**1.2. Modulnummer:**

B11

**1.3. Lehrveranstaltungen:**

**28 Std.V: Molekularbiologie- DNA**

Gegenstand der Molekularbiologie, Struktur der behandelten Makromoleküle

Ablauf der Transkription bei Prokaryoten: Struktur und Funktion der RNA-Polymerase, Ablauf der Transkription mit Initiation am Promotor, Elongationskomplex und Termination

Regulation der Transkription bei Prokaryoten: Basensequenz des Promotors, Nutzung alternativer  $\sigma$ -Faktoren, Regulatorproteine, Repressoren und Aktivatoren, Regulation durch "antisense" RNA, Attenuation, Antitermination, Genumlagerungen, RNA-Processing bei Prokaryoten (rRNA, tRNA, mRNA-Stabilität)

Ablauf der Transkription bei Eukaryoten: Struktur und Funktion der RNA-Polymerasen, Struktur der spezifischen Promotoren für RNA-Polymerasen I, II bzw. III, Ablauf der Transkription von mRNA mit cap-Synthese und Poly-A-Synthese, Entfernen von Introns (Spliceosom, Selbstsplicen), RNA-"Editing"

Regulation der Transkription bei Eukaryoten: Verpackung der DNA im Chromosom (Einfluss von Histonen und NHP), DNA-Sequenzelemente (Grundpromotor und Enhancer), Transkriptionsfaktoren (Modelle zu deren Interaktion und Aktivierung), Molekulare DNA-Protein-Wechselwirkungen (HTH-, Zinkfinger-, Leu-Zipper- u. a. Motive), DNA-Methylierung, Stabilität der mRNA, Rolle von kleinen RNAs (si-RNA)

Ablauf der Translation: Aktivierung der Aminosäuren, Aufbau der tRNA, mRNA und Ribosom, Feinablauf der Translation mit Initiator, Elongation und Termination auf Grundlage des allosterischen Dreistellen-Modells, Translation von Exportproteinen

Regulation der Translation: Phosphorylierung von Translationsfaktoren, Alternatives Splicen

### **28 Std.V: Molekularbiologie Protein**

Signalperzeption, Signalkaskaden, Signalantworten (Einführung und Übersicht)

Komponenten von Signaltransduktionsprozessen

G-Protein-gekoppelte Rezeptoren

Enzym-gekoppelte Rezeptoren und Ionenkanal-gekoppelte Rezeptoren

Sekundäre Botenstoffe: cAMP, cGMP, NO

Sekundäre Botenstoffe: Phospholipide, Polyphosphoinositide, DAG, Modellbeispiele für Signaltransduktion

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul stützt sich auf die Lehrinhalte der Module B03 und B05.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen grundlegende und in Teilbereichen vertiefte Kenntnisse der Molekularbiologie und Zellbiologie erwerben und so zu einem integrativen Verständnis der Lebensvorgänge auf molekularer und zellulärer Ebene befähigt werden.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung der Module B03 und B05

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfungen, 45 min. Regelprüfungstermin 4. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B12</b>	<b>Pflanzenphysiologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Pflanzenphysiologie</b>
------------	----------------------------	--------------	----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Pflanzenphysiologie

**1.2. Modulnummer:**

B12

**1.3. Lehrveranstaltungen:****4 Std.V: Wasserhaushalt der Zellen und Pflanzen**

Potentialbegriff, Matrixpotential. Osmose und Wasserpotential: Osmotische Zustandsgleichung, van't Hoff'sches Gesetz, Messung der osmotischen Zustandsgrößen.

Wassertransport und Wärmetausch: Transpiration, Stomata-Bewegung. Wärmeaustausch zwischen Pflanze und Umgebung, Wasserleitung; Apoplast-Symplast-Konzept, Wurzeldruck, Kohäsionstheorie.

**6 Std.V: Transportprozesse in Pflanzen**

Stofftransport über Membranen: Passiver und aktiver Transport, treibende Kräfte für den Transport, Anwendung der Nernst'schen Gleichung, Konzept des elektrochemischen Potentials, Membranpotential, Membranpermeabilität, Diffusionspotential

Transportproteine in Membranen: Klassifikation der Transporter, Kanäle, Aquaporine, Ionen-Kanäle, Pumpen, Chemiosmose, primär-aktiver Transport, Carrier, Sekundär-aktiver (gekoppelter)

Transport

Transport gelöster Stoffe in Pflanzen: Phloem-Transport: Transportrichtung (Source-Sink-Prinzip), Nachweis, Messmethoden, Mechanismus. Druck-Fluss-Hypothese, Phloembeladung.

**28 Std.V: Pflanzliche Stoffwechselleistungen**

Photosynthese: Photosynthese-Pigmente, Teilreaktionen der Photosynthese, C4-Photosynthese, Crassulaceen-Säure-Metabolismus, Photorespiration, Wirkung von Umweltfaktoren.

Respiration: Struktur der Mitochondrien, Abbau der Kohlenhydrate, Citrat-Cyclus, Atmungskette, Oxidative Phosphorylierung, Besonderheiten pflanzlicher Mitochondrien

Assimilation und Verwendung von Stickstoff- und Schwefelverbindungen

Pflanzliche Lipide

Zusammensetzung und Aufbau der Zellwände

**18 Std.V: Pflanzliche Entwicklung und Anpassung**

Wachstum, Entwicklung und Differenzierung

Licht als exogenes Steuersignal von Entwicklungsprozessen: Rotlichtwirkungen, Phytochrome; Blaulichtwirkungen und -rezeptoren; lichtregulierte Gene

Phytohormone: "klassische" Phytohormone (Auxine, Cytokinine, Gibberelline, Ethylen, Abscisinsäure); "neue" Phytohormone (Octadecanoide, Brassinosteroide, Peptidhormone), Hormonrezeptoren und Signalketten

Blühinduktion und Blütenmorphogenese: Photoperiodismus, Vernalisation, Stratifikation, Blütenorgane, Meristemidentitätsgene, ABC-Modell der Blütenentwicklung

Embryogenese, Samenbildung und frühe Keimlingsentwicklung:

Frühe Embryogenese, Meristeme, Regulatorgene der Samenentwicklung, Induktion der Keimung, frühe Keimlingsentwicklung

**56 Std.P: Pflanzenphysiologisches Grundpraktikum**

Am Beispiel von Modellversuchen, die Themen der Vorlesung aufgreifen, werden grundlegende experimentelle Techniken, Geräte und Hilfsmittel vorgestellt und geübt. Dazu werden im Rotationsprinzip von Gruppen zu drei bis vier Studierenden fünf Versuchskomplexe (ein Komplex pro Praktikumstag) durchgeführt.

1. Atmung und Photosynthese: Respirationsrate, Photosynthesekurve, elektrochemische O<sub>2</sub>-Messung, Elektronen- und Protonentransport an der Plasmamembran von Maiswurzeln

2. Lichtabsorption und Elektronentransport: Absorptionsspektrum, Pigmentkonzentrationen, Isolation von Chloroplastenfragmenten, Hill-Reaktion

3. Osmotisches Potential: Maßanalytische und elektrochemische Chloridbestimmung in Presssäften, Flammenphotometrie, Gefrierpunktosmometer

4. Stressphysiologie: Induzierbarer CAM bei *Mesembryanthemum crystallinum*, Nachweis von Isoenzymen der Superoxiddismutase

5. Hormone/Wachstum: Quantitative Bestimmung von Auxin, Induktion amylolytischer Aktivität im Endosperm durch Gibberellin, Wasserpotential des Kartoffelparenchyms

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul stützt sich auf die Lehrinhalte der Module 02, 07, und 09.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Aufbauend vor allem auf den Lehrveranstaltungen zur Chemie, Biochemie und Allgemeinen Botanik sollen die Studierenden grundlegende und in ausgewählten Teilbereichen vertiefte Kenntnisse in der Pflanzenphysiologie erwerben. Entwickelt werden soll das Begreifen pflanzlicher Lebensvorgänge als Ausdruck eines durch vielfältige Umweltfaktoren beeinflussten und durch innere Signale gesteuerten Zusammenwirkens komplexer Stoffwechsel-, Entwicklungs- und Anpassungsprozesse.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung der Module B02, B07 und B09.

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B13</b>	<b>Biophysik</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Biophysik</b>
------------	------------------	--------------	------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in die Biophysik

#### **1.2. Modulnummer:**

B13

#### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

##### **10 Std.V: Die molekulare Struktur biologischer Systeme**

Thermische Molekülbewegungen, Ordnung und Wahrscheinlichkeit  
Molekulare und ionale Wechselwirkungen als Basis biologischer  
Strukturbildung

Biologische Grenzflächenerscheinungen: Zellmembranen

Dielektrizitätskonstante, intramolekulare Wechselwirkungen

##### **12 Std.V: Energie und Bewegung in biologischen Systemen**

Einführung in die Ungleichgewichts-Thermodynamik

Das Wasser- und Elektrolytgleichgewichte der Zelle: osmotischer  
Druck

Nernstsche Gleichung und Donangleichgewicht

Fluxe

Das elektrochemische Ungleichgewicht der lebenden Zelle: Memb-  
ranpotentiale

##### **14 Std.V: Elektrische Eigenschaften biologischer System**

Die elektrische Struktur biologischer Zellen

Zur Impedanz von Zellen und Geweben

Biotechnologische Anwendungen elektrischer Felder

Patch Clamp Technik, Nervenerregung, Diffusion

##### **14 Std.V: Einblick in die Biomechanik**

Allometrie, Elastizität, Skelettmechanik, Muskel

Rheologie: Blutströmung

Schwimmen und Fliegen

##### **6 Std.V: Einführung in die Umweltbiophysik**

Nicht-ionisierende Strahlung

Ionisierende Strahlung

mechanische Schwingungen

##### **4 Std.V: Kinetik biologischer Systeme**

Allgemeine Grundlagen der Systemtheorie

Die Kinetik von Stoffwechsel- und Austauschsystemen

Modelle von Vermehrung, Wachstum, Stoffwechsel

##### **52 Std.Ü: Übungen zur Biophysik**

Übungs-/Rechenaufgaben, Experimente zur Vorlesung

### 2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Module B02 und B04 auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen****3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die zunehmende Komplexität der Forschungsthemen macht in der Regel eine interdisziplinäre Herangehensweise notwendig. Themen der Biotechnologie erfordern z.B. eine enge Verzahnung von biologischem und technisch-physikalischem Fachwissen. Mit dem Modul Grundlagen der Biophysik sollen, durch interdisziplinäre Behandlung biologisch/physikalisch/chemischer Themen, anwendungsbereite Kenntnisse für die Behandlung fachübergreifender Probleme vermittelt werden.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Grundkenntnisse in: chemischer Thermodynamik, Mathematik (Differential-, Integral- und Vektorrechnung), Physik (Mechanik, Elektrostatik, Thermodynamik), und Absolvierung der Module B02 und B04.

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B14</b>	<b>Einweisung in das wissenschaftliche Arbeiten</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. und Mitarbeiter des Institutes</b>
------------	---	-------------	---

### **1. Allgemeine Angaben**

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Einweisung in das wissenschaftliche Arbeiten

#### **1.2. Modulnummer:**

B14

#### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

**2 Std.V/S: Arbeitssicherheitsbelehrung incl. Brandschutz und Einführung in spezielle Verordnungen**

**4 Std.S: Versuchsauswertung / Fehlerdiskussion**

**4 Std.S/Ü: Literatúrauswertung und -interpretation**

**6 Std.Ü: Einweisung in die Erstellung einer Abschlussarbeit**

**2 Std.Ü: Übungen zur mündlichen Präsentation und Abschluss-Ergebnispräsentation**

**24 Std.S: Einführung in aktuelle Probleme des Arbeitsthemas**  
wissenschaftliche Hintergründe zum Thema, Fragestellung anzuwendende Methoden (Theorie und Praxis)

**8 Std.Ü: Einweisung in die Gerätenutzung**

**6 Std.S: Versuchsplanung und -organisation**

### **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

#### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

#### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

#### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Dieses Modul ist eine unmittelbare Vorbereitung auf die Spezifika der jeweiligen Bachelor-Arbeit und wird dementsprechend von den jeweiligen Betreuern entsprechend den Anforderungen des vorgesehenen Themas der Bachelor-Arbeit konkret untersetzt.

#### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

#### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

### **3. Modulfunktionen**

#### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Dieses obligatorische Modul ist Voraussetzung für die Bearbeitung der Bachelor-Arbeit. Es werden Fertigkeiten vermittelt, die notwendig sind, um die experimentellen Arbeiten gewissenhaft und wissenschaftlich korrekt im Sinne der „good laboratory

praxis“ durchführen zu können. Es soll, am praktischen Beispiel eine Hilfestellung bei Versuchsauswertung und –Dateninterpretation geben. Mit dem Modul soll ein ausreichender Betreuungsstandard auch außerhalb der rein technischen Abläufe gesichert und damit ein akzeptabler Standard für die Bachelor-Arbeiten erreicht werden.

### 3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

Erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule B01-B13

### 3.3. Lehr- und Lernformen:

vgl. 1.3.

## 4. Prüfungsmodalitäten

### 4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:

keine

### 4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

mündliche Präsentation in Gruppen zu je maximal 3 Personen, 30 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

### 4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

### 4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## 5. Aufwand und Wertigkeit

### 5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

### 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

C01	Allgemeine Chemie	6 LP	Inst. F. Chemie (MNF)
-----	-------------------	------	-----------------------

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Allgemeinen Chemie

### 1.2. Modulnummer:

C01

### 1.3. Lehrveranstaltungen:

56 Std.V/S:Grundlagen der Allgemeinen Chemie

**1. Einführung** (Abriss der Chemiegeschichte; Die Chemie, eine experimentelle Wissenschaft, Aufgaben der Chemie, Synthese, Analyse, Was leistet die Chemie?)

**2. Stoffe und Stofftrennung** (heterogene und homogene Stoffe, Reinstoffe, Verbindungen, Elemente)

- 3. Chemische Reaktion und Energieumsatz** (Exotherme und endotherme Reaktionen, Reaktionsenthalpie, Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalysator)
- 4. Atome und Moleküle** (Gesetz von der Erhaltung der Masse, Gesetz der konstanten Proportionen, Gesetz der multiplen Proportionen, Dalton'sche Atomhypothese, Volumenverhältnisse bei chem. Reaktionen, Avogadro'sche Molekülhypothese; chem. Formelsprache; Elementarteilchen, Protonen, Neutronen, Elektronen, Isotope, atomare Masseneinheit; Aussagen einer chemischen Gleichung; das Mol - die Einheit der Stoffmenge; Stöchiometrie)
- 5. Radiochemie** (Massendefekt; Radioaktivität, Elementumwandlung, Strahlungsarten, Umweltrelevanz)
- 6. Atomhülle** (Quantenzahlen, Elektronenkonfiguration, Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente, Ionisierungsenergie, Atom- und Ionen-Radien, Elektronenaffinität)
- 7. Chemische Bindung - Atombindung** (Elektronenpaar-Bindung, Bindungslänge, Bindungsenthalpie, Elektronenformel nach Lewis, Einführung in die Valenzbindungstheorie, Oktettregel, Elektronenpaar-Abstoßungs-Theorie zur Strukturermittlung, Hydridisierung,  $\sigma$ -,  $\pi$ -Bindung; Einführung in die Molekülorbitaltheorie, MO-Schemata von zweiatomigen Molekülen, Polare Atombindung, Elektronegativität nach L. Pauling und Allred-Rochow)- **Ionenbindung** (Coulomb-Wechselwirkungen, Ionenkristall, Gitterenergie, Born-Haber-Zyklen, Radienquotienten, AB, AB<sub>2</sub>-Strukturen, Eigenschaften von Salzen)- **Metallbindung** (Eigenschaften von Metallen, Bandmodelle, Elektronengasmodell, Kugelpackungen, Halbleiter, Dotierung) – Van-der-Waals-Wechselwirkungen (Dispersion, Induktion, Elektrostatik)
- 8. Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht** (Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von (i) von der Konzentration und (ii) von der Temperatur, das Massenwirkungsgesetz; die Gleichgewichtskonstante, Einfluss der Änderung der Reaktionsbedingungen - Konzentration, Druck, Temperatur- auf das chemische Gleichgewicht, das Prinzip des kleinsten Zwangs)
- 9. Säuren und Basen** (Die Brönsted-Lowry-Definition, Protonenübergänge, Ampholyte, Säure- und Basenstärke, Ionenprodukt des Wassers, der pH-Wert, Neutralisation, Titrations, Salzprotolyse, Änderung des pH-Werts, Indikatoren, Puffer, Korrespondierende Säure- und Base-Paare, Lewis-Säuren und -Basen)
- 10. Elektrochemie, Redox-Reaktionen** (Korrespondierende Redoxpaare, Reaktionen von unedlen Metallen mit Metallionen, Galvanische Elemente, Daniell-Element, Normalpotential, Standardwasserstoffelektrode, Elektrochemische Spannungsreihe, Passivierung, Abhängigkeit des Redoxpotentials von der Konzentration, Nernst'sche Gleichung, Konzentrationskette, Redoxpotentiale und Gleichgewichtskonstante, Lokalelemente und Korrosion, Elektrolyse, Zersetzungsspannung, Faraday-Gesetze, Akkumulatoren)

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der naturwissenschaftlichen Grundlagen für diejenigen Studierenden gedacht, die im Rahmen ihrer Gymnasialausbildung auf diesem Gebiet nicht ausreichend vorgebildet wurden.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Chemische Prozesse sind Grundlage aller existierenden biologischer Systeme. Das Verständnis über chemische Bindungen und Auswirkungen von Massenwirkungsgesetz und Thermodynamik auf chemische Reaktionen werden theoretisch und praktisch nahe gebracht.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

Keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 90 min, Regelprüfungstermin: 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

Taschenrechner, Tafelwerk

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>P01</b>	<b>Physik</b>	<b>6 LP</b>	<b>Inst. f. Physik (MNF)</b>
------------	---------------	-------------	------------------------------

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Physik

### 1.2. Modulnummer:

P01

### 1.3. Lehrveranstaltungen:

#### 2 Std.V: **Methodische Grundlagen**

Wissenschaftsgegenstand; Einführung in physikalische Denkweisen und Arbeitsmethoden, Experimentelle Methode, Modellbildung, Induktive und Deduktive Methode, Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte; Physikalische Größen, Einheiten und Gleichungen

#### 24 Std.V/Ü:**Mechanik**

Kinematik der Punktmasse, Beschreibung verschiedenartiger Bewegungen durch die vektoriellen Größen  $\vec{r}(t)$ ,  $\vec{v}(t)$  und  $\vec{a}(t)$ , Superpositionsprinzip;

Dynamik der Punktmasse, Newtonscher Kraftbegriff, Schwerpunkt, Impuls, Spezielle Kräfte, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Impuls- und Energieerhaltungssatz, Einfache Maschinen. Dynamik des starren Körpers, Drehmoment (Hebel), Massenträgheitsmoment, Drehimpuls, Analogien bei Translations- und Rotationsbewegung. Mechanik deformierbarer Medien, Charakterisierung der Aggregatzustände, Unterschiede im elastischen Verhalten, Modell der idealen Flüssigkeit und des idealen Gases; Ruhende Flüssigkeiten und Gase, Hydrostatischer Druck, Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen, Grenzflächenerscheinungen, Kohäsion, Adhäsion, Oberflächenspannung, Kapillarität. Strömende Flüssigkeiten und Gase, Strömung idealer Flüssigkeiten; Innere Reibung von Flüssigkeiten und Gasen; Strömung realer Flüssigkeiten, Strömungswiderstand, Dynamischer Auftrieb

#### 8 Std.V/Ü:**Thermodynamik**

Wärme, Innere Energie, Temperatur; Thermische Ausdehnung (Anomalie des Wassers); Wärmetransport und Diffusion; Kalorimetrie; Hauptsätze der Wärmelehre, Entropie; Zustandsgleichungen; Phasenumwandlungen

#### 8 Std.V/Ü:**Elektrizität und Magnetismus**

Statisches elektrisches Feld; Gleichstromkreis, Gleichspannungsquelle; Magnetisches Feld (Erdmagnetfeld); Elektromagnetische Induktion, Generator, Transformator; Stromleitung in Festkörpern und Flüssigkeiten (Elektrolyse), Biologische Wirkung des elektrischen Stromes

#### 14 Std.V/Ü:**Schwingungen und Wellen**

Mechanische Schwingungen und Wellen, Harmonische Schwingungen (Fourieranalyse), Schwebung, Resonanz; Schallwellen, Schallfeldgrößen, Lautstärke; Elektrische Schwingkreise, Teslaströme; Elektromagnetische Wellen, Dipolsender, Elektromagnetisches Spektrum (Quantencharakter des Lichtes); Strahlenoptik, Reflexion (Spiegel), Brechung (Linsen), Dispersion, Totalreflexion,

Optische Instrumente – Auflösung des Auges; Wellenoptik, Interferenz (Laser), Beugung (Röntgenbeugung, Rayleighstreuung), Polarisation

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der naturwissenschaftlichen Grundlagen für diejenigen Studierenden gedacht, die im Rahmen ihrer Gymnasialausbildung auf diesem Gebiet nicht ausreichend vorgebildet wurden.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Ziel des Moduls ist die Vermittlung physikalischer Grundkenntnisse und die Einführung in physikalische Denkweisen. In den Übungen wird das erworbene Wissen vertieft durch die Lösung einfacher physikalischer Aufgabenstellungen.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

Erfolgreiches Bestehen der Testate (Leistungsnachweise) in den Übungen

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 90 min, Regelprüfungstermin: 2. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

Taschenrechner und Tafelwerk

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>M01</b>	<b>Mathematik</b>	<b>6 LP</b>	<b>Inst. F. Mathematik (MNF)</b>
------------	-------------------	-------------	----------------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Mathematik

#### **1.2. Modulnummer:**

M01

#### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

##### **14 Std.V: Funktionen einer reellen Variablen**

Funktion, Umkehrfunktion, elementare Funktionen, Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen

##### **18 Std.V: Differential- und Integralrechnung**

Ableitung, Differentiationsregeln, Extremwertbestimmung, Fehlerfortpflanzung, Mathematische Modelle, l'Hospitalsche Regel, Newton-Verfahren, bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Anwendungen der Integralrechnung, Simpson-Regel)

##### **8 Std.V: Funktionen mehrerer Variabler**

graphische Darstellung, partielle Ableitung, Fehlerfortpflanzung, Extremwertbestimmung, Methode der kleinsten Quadrate, lineare und nichtlineare Regressionsfunktionen

##### **16 Std.V: Gewöhnliche Differentialgleichungen**

Differentialgleichungen 1.Ordnung, Wachstumsmodelle, weitere Anwendungsbeispiele aus der Biologie, der Chemie und der Physik, Näherungsverfahren, Differentialgleichungen 2.Ordnung, Differentialgleichungssysteme, Räuber-Beute-Modell

### 2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

#### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

#### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlmodulen.

#### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Teil der naturwissenschaftlichen Grundlagen für diejenigen Studierenden gedacht, die im Rahmen ihrer Gymnasialausbildung auf diesem Gebiet nicht ausreichend vorgebildet wurden.

#### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

#### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

### 3. Modulfunktionen

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul werden grundlegende Begriffe und Zusammenhänge der Analysis dargestellt und an Beispielen aus den Biowissenschaften erläutert.

Das Modul soll darüber hinaus mathematische Hilfsmittel und Voraussetzungen für das Modul „Stochastik“ bereitstellen.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 90 min, Regelprüfungstermin: 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

Taschenrechner, Tafelwerk

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Es werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte für das Bestehen der Prüfung erteilt.

<b>B15</b>	<b>Stochastik</b>	<b>3 LP</b>	<b>Inst. F. Mathematik (MNF)</b>
------------	-------------------	-------------	----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in die Stochastik

**1.2. Modulnummer:**

B15

**1.3. Lehrveranstaltungen:****6 Std.V: Einführung in die Stochastik**

Relative Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, bedingt Wahrscheinlichkeiten, grundlegende Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten

**2 Std.V: Diskrete Verteilungen und deren Anwendungen**

- Binomialverteilung und Poissonverteilung
- 8 Std.V: Zufallsvariable**  
Verteilungsfunktion, Dichtefunktion, Erwartungswert, Varianz und Schiefe
- 6 Std.V: Spezielle Verteilungen**  
und weiterer Verteilungen
- 4 Std.V: Datenaufbereitung**  
Häufigkeitsdiagramme, empirische Kenngrößen, Darstellung und Gruppierung von Daten
- 8 Std.V: Parameterschätzungen**  
Punkt- und Konfidenzschätzungen der Parameter der Normalverteilung und weiterer wichtiger Verteilungen
- 12 Std.V: Testen von Hypothesen**  
Fehler erster und Fehler zweiter Art, Gaußtest, t-Test, Chi-Quadrat-Test, Diskussion der Fehlerwahrscheinlichkeit zweiter Art und notwendiger Stichprobenumfänge beim Gaußtest
- 4 Std.V: Einfache Varianzanalyse**  
Zerlegung der Varianzen, Konstruktion des Tests
- 6 Std.V: Regression**  
Methode der kleinsten Quadrate, Schätzen der Parameter, Test auf Anstieg Null, Test für den Korrelationskoeffizienten

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist Teil der naturwissenschaftlichen Grundlagen und vor allem für diejenigen Spezialisierungsrichtungen gedacht, die experimentelle Schwerpunkte beinhalten.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden werden zunächst in die Denkweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik eingeführt. Schwerpunkte des Moduls sind konkrete statistische Verfahren und deren ausführliche inhaltliche und mathematische Begründung einschließlich der Anwendung auf Daten aus den Biowissenschaften.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 90 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

Taschenrechner, Tafelwerk

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

90 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Es werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 3 Leistungspunkte für das Bestehen der Abschlussprüfung erteilt.

<b>B16</b>	<b>Stammesgeschichte und Evolution</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Tierphysiologie</b>
------------	--	--------------	------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in Stammesgeschichte und Evolution

**1.2. Modulnummer:**

B16

**1.3. Lehrveranstaltungen:****28 Std.V: Evolution**

1. Die Entwicklung des Evolutionsgedankens
2. Die klassischen und molekularen "Säulen" der Evolutionslehre (Hinweise auf die Evolution in allen biologischen Teildisziplinen): 1. Paläontologie. 2. Taxonomie (Ähnlichkeitshierarchien, Abstammungshierarchien, Stammbäume, Artbegriff. 3. vgl. Anatomie. 4. vgl. Biochemie. 5. Molekularbiologie/Genetik. 6. Tier- und Pflanzegeographie. 7. Verhaltensforschung. 8. Embryologie
3. Mechanismen („Triebkräfte“) der Evolution: 1. Mutation, 2. Rekombination, 3. Isolation, 4. Selektion, 5. Gendrift, 6. Beispiele
4. Entstehung des Lebens und der Organismen: 1. Entstehung der Monomere, 2. polymere Biomoleküle, 3. unbelebte Makrostrukturen, 4. Hyperzyklus-Hypothese, 5. Prokaryotenzelle, 6. Eukaryotenzelle/Hinweise zur Endosymbiontenhypothese, 7. Ausblick: Zellkontakte und Mehrzelligkeit

5. Denkweisen in der Evolutionsbiologie: 1. Wieweit ist unsere Erkenntnis zur Evolution naturwissenschaftlich bewiesen? 2. Kann und muß sie bewiesen werden? 3. Evolutionstheorie als geschlossenes Erkenntnisgebäude.

**4 Std.V: Stammesgeschichte der Protoctista**

eukaryotische Abstammungslinien / Entwicklungslinien der Protoctista, sekundäre Endosymbiosen, Auswirkung der Entwicklung der Herbivorie (exploitative Nischenbildung), sekundärer Verlust von Merkmalen vs. frühe Abstammung, Phyto- und Zoosyndrom, Entwicklung der Mehrzelligkeit

**28 Std.V: Die Eroberung des Landes durch Höhere Pflanzen**

Übersicht über die Entfaltung der terrestrischen Vegetation seit dem Silur/Devon. Beispielhaft wird die evolutionäre Entwicklung der Landpflanzen anhand von Schlüsselinnovationen (u. a. morphologische und anatomische Aspekte) erläutert.

**28 Std.V: Stammesgeschichte, Paläontologie und phylogenetische Systematik der Tiere und des Menschen**

Vorstellung des realhistorischen Ablaufs der Stammesgeschichte der Tiere unter Hinzuziehung und Vergleich von Ergebnissen aller sechs bis sieben methodischen Bereiche. Methodenkritik. Kenntnis und Einbeziehung der fossilen Faunen. Geophyletik, „Phylogeographie“. Besondere Berücksichtigung der Säugetiere, Primaten und des Menschen. Diskussion aktueller Theorien. Übergang zur kulturellen Evolution des Menschen.

**14 Std.S: Seminar zur Phylogenie: Aktuelle Probleme, Projekte, Literatur**

Vertiefung des erworbenen Wissens und Vorstellung aktueller Diskussionen im Wissenschaftsgebiet

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Evolutionslehre ist die große Spange, die die biologischen Einzelfakten übergreifend zusammenfasst, und so ein tieferes Verständnis biologischer Zusammenhänge ermöglicht. Sie stellt einen zentralen Teil der Biowissenschaften dar. In diesem Modul sollen die Grundprinzipien der klassischen Evolutionslehre, die neuen Erkenntnisse aus dem Gebiet der Molekularbiologie und die Mechanismen der Evolution vermittelt werden. Daran schließt sich ein Teil über die Entstehung des Lebens und

der frühen Formen der Organismen an. Zur Bewertung des Kenntnisstandes über Evolutionsabläufe ist eine kurze Betrachtung zur naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweise erforderlich. Darauf bauen dann die Teile zur Phylogenese der mehrzelligen Pflanzen und Tiere auf.

Ziel des Moduls ist, den Studenten die Einordnung des erworbenen und noch zu erwerbenden Wissens der Einzeldisziplinen in den Rahmen des zeitlichen Ablaufes des Entwicklungsprozesses des Lebens auf der Erde zu ermöglichen.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung der Pflichtmodule B01-B08.

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

## **5. Aufwand und Wertigkeit**

### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B17</b>	<b>Biodiversität, Natur- und Artenschutz</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. A&amp;S Zoologie</b>
------------	--	-------------	-------------------------------

## **1. Allgemeine Angaben**

### **1.1. Modulbezeichnung:**

Biodiversität, Natur- und Artenschutz

### **1.2. Modulnummer:**

B17

### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

#### **38 Std.V: Tier-Mensch-Beziehung/Co-Evolution**

Co-Evolution seit dem Pleistozän. Beeinflussung des Menschen durch die Tierwelt, ihre Nutzung (materiell, geistig, kulturell). Tierische Roh- und Nährstoffe. Wirkung des Menschen auf die Tierwelt

(Veränderung von Habitaten, Eingriffe in Populationen, genetische Veränderung durch Selektion im Freiland, Semi- und Total-Domestikation, Verschleppung). Anthroozoonosen. Ein Angebot über die Biowissenschaften hinaus z. B. für Archäologie, Historische Wissenschaften.

### **38 Std.V: Habitat- und Artenschutz**

Die naturwissenschaftlichen Grundlagen und daraus abgeleitete Ziele von Natur- und Umweltschutz werden vorgestellt. Konflikte mit anderen Arten der Landnutzung werden aufgezeigt. Die Vorgehensweise zur Auflösung oder Minderung des Konfliktpotenzials wird erörtert, das Instrumentarium wird vorgestellt. Interdisziplinäre Verknüpfungen werden aufgezeigt.

Schutzgegenstände. Fauna, Flora, Habitate (FFH). Was ist Natur? Die Vielfalt der Lebensräume. Die Artenvielfalt der Organismen (Biodiversität). Die Verteilung der Artenvielfalt. Vielfalt / Biomasse / Produktivität.

Historische, aktuelle und potenzielle Schädigungen der Schutzgegenstände. Fragmentierung und Verlust von Habitaten.

Aussterben von Pflanzen und Tieren: Wann ist eine Art gefährdet? Überausbeutung wildlebender Bestände. Der Handel mit Pflanzen, Wildtieren und ihren Produkten. Der globale Austausch von Pflanzen und Tieren (Neobiota). Arten in menschlicher Obhut. Fauna & Flora Futura. Begründung des Schutzes. Direkter, indirekter Nutzen für den Menschen. Biodiversität als Ressource. Nachhaltigkeit. Natur- und Artenschutz als eine der Formen der Landnutzung. Gesellschaftliche Akzeptanz. Theorien der Ethik. Formulierung von Schutzzielen. Strategie und Taktik des Schutzes.

Habitatschutz / Artenschutz: Zwei Seiten einer Medaille. Auswahl von Schutzgebieten. Zonierung und Management von Schutzgebieten. Aquatische Schutzgebiete. Vernetzung. Artenschutzprogramme. Tierschutz. Schutz durch Nutzung. Forschungsbedarf.

Praxis. Verbände. Naturschutzbehörden. Gesetzgebung. Internationalisierung.

### **36 Std.V/S: Biodiversität der Tropen: Afrika-Seminar**

Fauna, Flora und Habitate Afrikas werden monographisch oder nach neuer Literatur referiert und diskutiert. Querverbindungen zwischen Grundlagenwissen und Anwendung werden aufgezeigt (z. B. Pharmazeutik, Nutzpflanzen, Tierbestands-Management).

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

### **3. Modulfunktionen**

#### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Erhaltung von Diversität der Habitats und Arten ist ein umweltpolitisch hochrangiges und wirtschaftlich zukunftssträchtiges Arbeitsgebiet. Nutzung (Nachhaltigkeitsdebatte) und Schutz sind weltweit als die zwei Seiten des Managements von Tierbeständen anerkannt. Sie bedürfen dringend einer wissenschaftlichen Grundlegung zur Gewinnung von Theoremen und Handlungsanweisungen und als Gegengewicht zur Gefahr der Verflachung und des Abgleitens in den rein emotionalen Bereich oder des politischen Missbrauchs.

Qualifikationsziel ist der Erwerb der biologischen Grundlagen, die für die sachgerechte Argumentation im Zusammenhang mit Arten- und Biotopschutz benötigt werden.

#### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Absolvierung der Module B01-B08.

#### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

### **4. Prüfungsmodalitäten**

#### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

#### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

#### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

#### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### **5. Aufwand und Wertigkeit**

#### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

#### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

B18	Fachkommunikation Englisch	6 LP	Sprachzentrum
-----	----------------------------	------	---------------

### **1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Fachkommunikation Englisch

**1.2. Modulnummer:**

B18

**1.3. Lehrveranstaltungen:****112 Std.V/Ü:Englisch für Studierende der Biowissenschaften**

Thematische Schwerpunkte des Kurses sind: “Preparing and giving an effective presentation”, “Taking part in and chairing a meeting Formal letter writing” (letter of application, letter of request, CV/resume), “Description of natural processes, experiments and physical objects”, “Writing abstracts and other selected sections of a standard research paper”, “Social skills” (making contact, invitations, social responses, the language of tact).

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung****2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Ergänzung vor allem für diejenigen Studierenden, die eine Weiterqualifikation im Masterbereich anstreben, vorgesehen (vgl. 3.1.).

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

2 Semester, jährlich

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen****3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Im Mittelpunkt des Kurses stehen die Entwicklung bzw. Vertiefung der mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeit sowie die Befähigung zur effektiven und effizienten Auswertung von Fachliteratur.

Neben einer Einführung in den allgemeinwissenschaftlichen und fachgebietsrelevanten Wortschatz der Biowissenschaften kommt im ersten Abschnitt der Ausbildung den spezifischen Merkmalen der Schriftsprache, die anhand verschiedener Textsorten wie Forschungsberichte, Zeitschriftenartikel und Lehrbücher behandelt werden, besondere Aufmerksamkeit zu.

Die Weiterentwicklung der mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeit dient unter Berücksichtigung interkultureller Aspekte als Vorbereitung auf ein erfolgreiches Auslandsstudium oder –praktikum bzw. der Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen und Konferenzen.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Einstufungstest des Sprachenzentrums

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 90 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B19</b>	<b>Aufarbeitung von Daten</b>	<b>6 LP</b>	<b>Inst. f. Informatik (IEF)</b>
------------	-------------------------------	-------------	----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in die Prinzipien der Aufarbeitung von Daten

**1.2. Modulnummer:**

B19

**1.3. Lehrveranstaltungen:****45 Std.V/Ü: Visualisierung abstrakter Daten***(30 Std. V, 15 Std. Ü, als Option zusätzlich 15 Std. P)*

*Die Studenten sollen grundlegende Kenntnisse zur Visualisierung abstrakter Daten erwerben. Sie sollen entscheiden können, welche Visualisierungsmethoden für welche Problemklassen geeignet sind und welche Faktoren berücksichtigt werden müssen, um aussagefähige und unverfälschte Darstellungen zu bekommen.*

*Inhalt:***2 Std.V: Einführung**

- Aufgabenstellung
- Anforderungen an eine Visualisierung
- Die Visualisierungspipeline
- Visualisierungsszenarien
- Anwendungsbeispiele

**6 Std.V: Datenbeschreibung und –auswahl**

- Beobachtungsraum
- Merkmalsraum
- Datenmenge

- Datenspezifikation
- Datenauswahl
- 3 Std.V: Einflußfaktoren auf die Visualisierung.**
  - Bearbeitungsziele
  - Wahrnehmungskapazitäten des Anwenders
  - Anwendungsumgebung und Ressourcen
  - Steuerung des Visualisierungsprozesses
- 2 Std.V: Grundlegende Techniken**
  - Methodik der Abbildung
  - Abbildung auf Position, Größe und Orientierung
  - Abbildung auf Struktur und Form
  - Abbildung auf Farbe
  - Abbildung auf Textur
- 10 Std.V: Visualisierung von Multiparameterdaten in Raum und Zeit**
  - Begriffsklärung und Entwicklungen
  - Visualisierung multivariater Daten
  - Berücksichtigung der mehrdimensionalen Daten
- 8 Std.V: Visualisierung von Volumendaten**
  - Begriffsklärung
  - Grundlegende Schritte der Volumenvisualisierung
  - Methoden der Volumenvisualisierung
  - Volumenvisualisierung und Geometriedarstellung
  - Weiterführende Konzepte
- 4 Std.V: Visualisierung von Strömungsfeldern**
  - Problembeschreibung und Begriffsklärung
  - Visualisierungsmethoden für Strömungsdaten
  - Spezielle Methoden zur Tensor-darstellung
- 6 Std.V: Informationsvisualisierung**
  - Einführung und Begriffsklärung
  - Spezielle Anzeigetechniken
  - Methoden der Informationsvisualisierung
- 4 Std.V: Visualisierungssysteme, in der Übung vorgestellt und demonstriert**
  - Allgemeine Konzepte
  - Komponenten eines Visualisierungssystems
  - Einige Visualisierungssysteme im Überblick
- 45 Std.V/Ü: Datenbanken**
  - Umfang: 45 Std. V, 15 Stunden Ü werden angeboten
  - Grundlegende Konzepte, Architekturen von DBS, Datenbankmodelle, Datenbankentwurf und- definition, Relationaler Datenbankentwurf, Anfrage- und Änderungsoperationen, Relationale Datenbanksprachen, Datenbank-Anwendungsprogrammierung, Sichten, Datenschutz, Integrität, weitergehende Ansätze, Ausblick auf Datenbanken II
- 22 Std.V: Medien und Gestaltung**
  - In diesem Seminar sollen erste Grundlagen erarbeitet werden, die bei der computergestützten Gestaltung von Medien Berücksichtigung finden müssen. Neben Grundlagen der Wahrnehmung, Definition und Einsatz von Farbe, Gestaltung und Aussagekraft von Bildern, werden Probleme von Screendesign, Layout und Typogra-

phie behandelt. Außerdem werden wichtige Grundlagen im Umfeld Multimedia erarbeitet.

Inhalt:

**4 Std.V: Grundlagen**

Allgemeine Einführung in die Problematik, Visuelle Intelligenz, Gestaltungsprinzipien, Form und Organisation, Definition, Wahrnehmung und Einsatz von Farbe

**6 Std.V: Das Medium Bild**

Klassifikation von Bildern, Piktogramme, Photorealistische und nicht-photorealistische Bilder, Infographiken, Erzeugung von Bildern

**6 Std.V: Weitere Medien**

Textlayout und Typographie, Ton: Erzeugung und Speicherung von Sound, Bewegtbild: Animation und Videoschnitt,

**6 Std.V: Multimedia**

Erzeugungsprozess multimedialer Applikationen und Anwendungen, Erweiterte Nutzer-Interfaces (Digital Storytelling, Game-based Interfaces)

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul ist als Vertiefung im Bereich v.a. der Experimentellen Biologie vorgesehen.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul sollen die Studenten mit unterschiedlichen Aspekten der Informatik vertraut werden, die sie befähigt mit erhaltenen Daten umgehen zu können (Visualisierung abstrakter Daten, Datenbanken), sie sollen 2. aber auch lernen, sie mit Hilfe der modernen Medien zu gestalten (Medien und Gestaltung). Es handelt sich um drei unterschiedliche Lehrveranstaltungen, die einzeln aufgeführt sind und deren Ziele auch separat dargestellt sind.

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 25 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B20</b>	<b>Soft Skills / Fit für den Beruf</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. Tierphysiologie</b>
------------	--	-------------	------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Soft Skills / Fit für den Beruf

**1.2. Modulnummer:**

B20

**1.3. Lehrveranstaltungen:****28 Std.V: Scientific Writing**

Bedeutung der wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Publish or Perish, Impact Factor

Die verschiedenen Arten der wiss. Veröffentlichungen (Praktikumsprotokoll bis Monographie)

Wie liest man wiss. Arbeiten, Interpretation, Indikatoren für Glaubwürdigkeit

Wie schreibt man wiss. Arbeiten und bringt sie durch die Begutachtung

Die allgemein verständliche Publikation, Pressemitteilung (gem. mit versch. Wiss.-JournalistInnen)

Wissenschaftsjournalismus als Berufsbild  
gem. mit versch. Wiss.-JournalistInnen)

**28 Std.V/S: Finanzierung von Forschung und Firmengründung**

Einwerbung von Drittmitteln für die Grundlagenforschung

Deutsche Forschungsgemeinschaft: Wie schreibt man einen DFG-Antrag?

Zur Psychologie der Gutachter, European Community: Der EU-Antrag, Einwerbung von Drittmitteln für die angewandte Forschung, Firmen, BMBF und Wirtschaftsministerien, Finanzierung der Firmengründung, Wirtschaftsförderprogramme, Venture Capital, Business Angels, Round-Table-Diskussion mit den Dozenten und Firmengründern der Region

**28 Std.Ü: Workshopreihe „Schlüsselkompetenzen und Arbeitstechniken“ (Soft Skills) Ar-**

Das Modul wurde vom Institut für Human Resource Development an der Universität Rostock IHRD/ Wirtschaftswiss. Fakultät entwickelt und wird für alle Fakultäten angeboten.

Die sogenannten Soft Skills sind Fähigkeiten, die ganz allgemein in nahezu jeder Arbeitsumgebung gefragt sind. Ganz besonders relevant sind sie für den selbständigen Unternehmer, da von ihnen oft Arbeitseffizienz und Arbeitserfolg abhängen. Die hier in aller Kürze aufgeführten Lehrveranstaltungen sind als ergänzende Komponente zu verstehen. Ihre Inhalte sind in Ansätzen in die dargestellten Basismodule integriert. In Form von separaten Workshops bieten sie die Möglichkeit, einzelne Aspekte in anderer Form zu behandeln, andere zu vertiefen oder zu ergänzen. Ihr Umfang und ihre Vielfalt richten sich nach den Kapazitäten der jeweiligen Hochschule und ihrer Netzwerkpartner. Inhalte:

**Kommunikationstraining Präsentationstechniken**

Geschult wird hier die Fähigkeit, Konzepte erfolgreich und effizient darzustellen. Lehrinhalte: sicheres Auftreten vor der Gruppe und freier Vortrag

PowerPoint als Werkzeug, Einsatz neuer Medien: Notebook, Beamer, Mikrophon, Beispiele und Übungen

**Verhandlungsführung**

Verhandlungskompetenz ist für zukünftige Unternehmensgründer und Unternehmer eine essentielle Grundfertigkeit. Training nicht nur klassischer Verhandlungsformen mit Geldgebern, Behörden, Kunden, potentiellen Mitarbeitern, sondern auch für die unternehmensinterne Entscheidungsfindung. Lehrinhalte: Methoden und Werkzeuge der Verhandlungsanalyse, Kommunikationsprozesse, Übungen, Rollenspiele

**Teamfindung**

Lehrziel einer solchen Veranstaltung ist es, wesentliche Aspekte des Kooperations- und Teammanagements sowie Möglichkeiten zur Auswahl von Partnern und der Gestaltung der Zusammenarbeit herauszuarbeiten und zu vermitteln. Lehrinhalte: Zusammenarbeit aktiv gestalten - Partner auswählen, Teamführung (Motivation, motivieren, effektive Kommunikation, Gesprächsführung, Zusammenarbeit organisieren, Aufgaben delegieren), Teamarbeit (Phasen der Teamentwicklung, Gruppenrollen, Entwicklung von kreativen Handlungsentwürfen, Feedback in der Gruppe)

**28 Std.Ü/P: Perspektive berufliche Selbständigkeit**

Das Modul wurde vom Institut für Human Resource Development an der Universität Rostock IHRD/ Wirtschaftswiss. Fakultät entwickelt und wird für alle Fakultäten angeboten.

**Zielgruppe:** Studierende aller Fachrichtungen Grundstudium, Bachelor

**Lehrmethode:** Einführungsseminar mit praktischen Übungen und Projektanteil (Fallstudien, Exkursion) unter Einbezug von Praktikern / Alumni als „Rollenmodell Unternehmer“ und Experten  
**Elemente:** Vorträge, moderierte Diskussion, Kleingruppenarbeit, Exkursion.

**Lernziel:** Ziel dieser Veranstaltung ist eine fachübergreifende Einführung in die Thematik „berufliche Selbständigkeit, Unternehmertum, Existenzgründung“. Sie soll sensibilisieren, zum Nachdenken anregen, motivieren und Kompetenzen vermitteln.

**Die Teilnehmenden sollen hier:** die berufliche Selbständigkeit als alternative Karrieremöglichkeit kennen lernen und sich damit aus verschiedenen Blickwinkeln auseinandersetzen, ihr persönliches Leistungsprofil definieren lernen und die gezielte Erweiterung ihres Kompetenzprofils als grundlegendes Element ihrer persönlichen Entwicklung begreifen lernen, die Bedeutung von kleinen und mittleren Unternehmen im Wirtschafts- und Sozialgefüge verstehen lernen und sich kritisch mit den Implikationen auseinandersetzen, anschaulich anhand von Fallstudien den Prozess einer Unternehmensgründung nachvollziehen und in seiner Komplexität begreifen lernen, durch in Teams selbständig organisierte Exkursion in junge Unternehmen der Region wichtige Aspekte einer Unternehmensgründung aus dem Blickwinkel von Unternehmern kennen lernen und praxisnah erleben, ihre sozialen Kompetenzen in Team- und Projektarbeit weiterentwickeln.  
**Lehrinhalte** Perspektive: berufliche Selbständigkeit?! – Einführung Der geborene Unternehmer?? – Test: „Unternehmertyp“ / persönliche SWOT-Analyse – erlernbare Schlüsselkompetenzen und Arbeitstechniken, Aspekte der Gründungsforschung: politische, wirtschaftliche, soziale, internationale Dimension – Experten geben Einblick (IHK, Banken, etc.), Fallstudien: Gründungsprozesse im Überblick, Unternehmer als Rollenmodelle: junge Unternehmer berichten über ihren Start, (bspw. verschiedene Einstiegsmöglichkeiten in die unternehmerische Selbständigkeit: Ausgründung, Gründung, Nachfolge, Franchise), Exkursion in junge Unternehmen: abschließende Präsentation und Diskussion der Beobachtungen

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Dieses Modul ist als Zusatzangebot zur Sensibilisierung für den Weg der und Vorbereitung auf die berufliche Selbständigkeit vorgesehen.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

### **3. Modulfunktionen**

#### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul werden berufsbezogene Kenntnisse und Fertigkeiten erworben, die einerseits für die Berufsbilder des Biologen in Ämtern und in der Verwaltung, in Prüflabors oder im Wissenschaftsjournalismus aber auch für Biologen in der Hochschulforschung oder in der Selbständigkeit wichtig sind. Diese Kenntnisse sind für die Berufsbefähigung der Bachelor-Absolventen ebenso wichtig wie für die Studierenden, die den Master-Studiengang anstreben.

#### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

keine

#### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

### **4. Prüfungsmodalitäten**

#### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

#### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

Ausarbeitung eines Miniprojektes (Antragsskizze, Patentskizze o.ä., Zeitaufwand 16h) bzw. schriftliche Hausarbeit oder mündliche Prüfung 20 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

#### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

#### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### **5. Aufwand und Wertigkeit**

#### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

#### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>B21</b>	<b>Gewässerzustandsbewertung</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Angewandte Ökologie</b>
------------	----------------------------------	--------------	----------------------------------

### **1. Allgemeine Angaben**

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Verfahren der Gewässerzustandsbewertung

**1.2. Modulnummer:**

B21

**1.3. Lehrveranstaltungen:****6 Std.V: Aquatische Methoden I**

Vorstellung der wichtigsten Probenahmetechniken  
Ruettner-Schöpfer, Planktonnetz, Stechrohr, Bodengreifer

**6 Std.V: Aquatische Methoden II**

Physikalisch-chemische Methoden im Freiland  
In-situ – Sonden und Elektroden, pH, Sauerstoff, Leitfähigkeit,  
Temperatur  
Fluoreszenz, Strahlungsmessung: PAR, UVA, UVB

**8 Std.V: Aquatische Methoden III**

Physikalisch-chemische Methoden im Labor  
Wasseranalytik: Seston, Pigmente (Chlorophyll a, Phaeophytin, Ca-  
rotinoide), Gelbstoffe, C/N, Nährstoffe  
Sedimentanalytik: Korngrösse, Porenwasser, AFTM; FM, C/N,  
Nährstoffe

**6 Std.V: Aquatische Methoden IV**

Planung und Design eines Umweltmonitoring  
zeitliche und räumliche Dichteabschätzung von Probenahmen  
Qualitätssicherung (repräsentative Probenahme, Diversität , Stati-  
onsvergleich, Interkalibrierung, Abschätzung der Power)  
Kosten / Nutzenanalyse

**8 Std.Ü: Anwendung der aquatischen Methoden I**

Planung und Design eines Umweltmonitoring  
nach Zielvorgabe Erstellen eines Untersuchungsprogrammes mit  
Auflistung des Voruntersuchungsbedarfes

**10 Std.V: Aquatische Methoden V**

Auswertung von Freilandmessreihen  
Clusteranalysen  
MDS-Plots, CCA, PCA  
Zeitreihenanalyse  
Datenbankdesign, Datenbankrecherche  
Vorstellung unterstützender Software-Programmen (z. B. GIS)

**16 Std.Ü: Anwendung der aquatischen Methoden II**

Probenahme vom Schiff  
2 tägige Ausfahrt mit Forschungsschiff  
Demonstration und Anwendung der wichtigsten Probenahmetechni-  
ken  
Durchführung physikalisch-chemischer Messungen (Sonden)

**32 Std.Ü: Anwendung der aquatischen Methoden III**

Probenahme im Feld  
4 tägiges Praktikum, Biologische Station Zingst  
Freilandprobenahme Phyto-Zoobenthos und Sedimente  
Durchführung physikalisch-chemischer Messungen (Seston, Pig-  
mente, Gelbstoffe, Nährstoffe,  
Korngröße, Porenwasser, AFTM)

**16 Std.P: Anwendung der aquatischen Methoden IV**

Auswertung von Datensätzen und Bewertung

selbstständige Auswertung und Beurteilung vorgegebener Messreihen aus dem marinen/limnischen Milieu anhand gebräuchlicher Klassifizierungssysteme

#### **4 Std.S: Anwendung der aquatischen Methoden V**

Präsentation von Untersuchungsergebnissen

Vorstellung und Interpretation der in Praktikum und Übungen erhaltenen Daten, kritische Diskussion der Inhalte und deren Präsentation

### **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

#### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

#### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

#### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf

#### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

#### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

### **3. Modulfunktionen**

#### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Aufbauend auf dem erworbenen Wissen der Module Meeresbiologie und Ökologie sollen die Studenten vertiefende Kenntnisse in der Analyse und Bewertung von aquatischen Ökosystemen erhalten. Diese sollen insbesondere praxisrelevante methodische Fähigkeiten, als auch theoretische Strategien zur Planung, Durchführung und Auswertung von Umweltmonitoring-Messreihen am Beispiel der Ostsee und limnisch/brackigen Gewässern beinhalten. Hierfür erwerben die Studenten Grundkenntnisse der Nutzung von naturwissenschaftlichen Datenbanken, als auch die Fähigkeit die zu bearbeitenden Datensätze kritisch zu beurteilen und zu präsentieren. Als zeitliche Abfolge sind zunächst mehrere Vorlesungsblöcke und ein Übungsblock zu den methodischen Grundlagen vorgesehen, an die sich die praktische Anwendung im Freiland (Forschungsschiff, Feldstation) anschließt. Danach findet eine Auswertung, Bewertung und Präsentation der Ergebnisse statt.

#### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule B01-B08.

#### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

### **4. Prüfungsmodalitäten**

#### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

#### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

mündliche Prüfung, 30 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

#### **4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

#### **4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### **5. Aufwand und Wertigkeit**

#### **5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

#### **5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B22</b>	<b>Zellbiologie / Zelltechnologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Tierphysiologie</b>
------------	---------------------------------------	--------------	------------------------------

### **1. Allgemeine Angaben**

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in Techniken der Zellbiologie und Zelltechnologie

#### **1.2. Modulnummer:**

B22

#### **1.3. Lehrveranstaltungen:**

##### **28 Std.V: Einführung in die Zellbiologie - zelluläre Strukturen und ihre Dynamik**

Zellarten, Dimensionen

Studium der Zelle mit klassischer Lichtmikroskopie, Video- und Immunmikroskopie sowie Elektronenmikroskopie

Membranen und Membranproteine

Zellkontakte, extrazelluläre Matrix, Gewebebildung

Cytoskelett und Motorenzyme, Zell-Motilität

Zellzyklus und Mitose

Kernhülle und Kernporen, Proteinsynthese an ER und freien Ribosomen,

Subzelluläre Proteinsortierung und Regulation der zellulären Membransynthese

Golgi-Apparat, Phagosomen, Endosomen, Endocytose, Exocytose, Lysosomen, Abbau

##### **24 Std.V/P: Zellkulturtechniken**

Zellkulturtechniken für primäre Zellen und Zell-Linien, steriles Arbeiten, Sicherheitsrichtlinien, praktische Übungen

##### **24 Std.V/P: Abbildende Mikroskopie**

Die klassischen Verfahren der Lichtmikroskopie (Hell- und Dunkelfeld, POL, DIK, Phaco IR), Videomikroskopie und Kontrastverstär-

kung, Restlichtmikroskopie und Lumineszenz, konfokale Laser-Rastermikroskopie

**20 Std.V/P: Messende und quantitative Mikroskopie**

Messungen in der Fläche, Messungen im Volumen: konventionelle und konfokale 3D-Mikroskopie, Konzentrationsmessungen ( $\text{Ca}^{2+}$ - und pH-Messungen, ratio imaging), Bewegungsanalyse

**20 Std.V/P: Mikroskopisches Arbeiten an Zellen/Mikromanipulation**

Arbeiten mit Licht (Blitzphotolyse, FRAP, Laserschneiden, Laserpinzette), Mikroinjektion, Elektroporation, Mikroskopie im Magnetfeld

**16 Std.V/P: Visualisierungstechniken und Bildgebung**

- und analoge und digitale Bildbearbeitung, digitale Bildanalyse, digitale Bild Video-Publikation

**8 Std.V/Ü: Flow-Cytometrie**

Analytisches und präparatives Zellsorting am Fluoreszenz-aktivierten Zell-Sorter (FACS), Einführung in die Stammzell- und Zellzyklus-Problematik

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, die Praktikums- und Übungsteile werden als Blockveranstaltung angeboten, Sommersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In der Biologie, Biotechnologie und Biosystemtechnik nehmen Verfahren zum Umgang mit lebenden Zellen und zu ihrer Analyse eine zentrale Rolle ein. Die notwendigen Techniken zur Kultivierung, zur mikroskopischen Beobachtung, Abbildung und Analyse werden vermittelt. Die Lerninhalte sind für Biologen in der Industrie und in Prüflaboren ebenso wichtig wie für die Forschung. Visualisierungsverfahren und Videotechniken sind heute nicht nur Rüstzeug für den Wissenschaftsjournalisten, sondern auch für die Publikationstätigkeit in der Grundlagenforschung.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule B01-B08.

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 140 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B23</b>	<b>Neurobiologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Tierphysiologie</b>
------------	----------------------	--------------	------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Neurobiologie

**1.2. Modulnummer:**

B23

**1.3. Lehrveranstaltungen:****28 Std.V/Ü: Neurobiologie I. Evolution, Bau und Funktion der Nervenzelle und des Nervensystems)**

Überblick über die Teildisziplinen der Neurobiologie, Evolution der Nervenzelle, Ontogenese der Nervensysteme, niedere Wirbellose und Säugetiere, Verschaltung und Funktion des Rückenmarks und des peripheren Nervensystems, Evolution des Nervensystems der Wirbeltiere, Anatomie des Gehirns, Rindfelder, Übungen zur Anatomie der Wirbeltiergehirne an Modellen, Gliazellen (Astroglia, Schwann'sche Zelle, Oligodendroglia, Myelin), Bluthirnschranke, Bau Nervenzelle: Ultrastruktur und Leistungen von: Perikaryon (Syntheseleistungen), Dendriten (graduierte Potentiale), Axon (Aktionspotential, Cytoskelett, axonaler Transport), elektrische Synapse, chemische Synapsen (cholinerge Synapse, adrenerge Synapse, synaptische Vesikel, Aufnahme, Speicherung und Freisetzung der Transmitter), Synapsen im vegetativen Nervensystem, Muskelendplatte

**28 Std.V: Neurobiologie II. Biochemie und Molekularbiologie des**

**Nervensystems**

Transmittersubstanzen: Definition durch 5 Kriterien (Synthese, Speicherung, Rezeptoren, Rezeptor-Agonisten und -Blocker, Abbauege), Synaptische Vesikel: Membranbestandteile, Aufnahme, Speicherung und Freisetzung der Transmittersubstanzen, Rezeptoren und Ionenkanäle, ligandenabhängige Mechanismen (ionotrop oder metabotrop, second messenger) spannungsabhängige Ionenkanäle, Transmittersysteme (jeweils Stoffwechselwege, Verteilung im Gehirn, Funktion, Ausfallserscheinungen, Neuro- und Psychopharmaka und ihre Wirkung auf die einzelnen Transmittersysteme), Acetylcholin, cholinerges System, Noradrenalin (Norepinephrin), adrenerges System, Dopamin, dopaminerges System, Serotonin (5-Hydroxytryptamin), serotonerges System, Aminosäure-Transmitter (GABA, Glutamat), Peptide als Transmitter, Neurosekretion: Peptidhormone, Hypophyse, Epiphyse Stoffwechsel der Gliazellen (Astroglia, Schwann'sche Zelle, Oligodendroglia, Myelin), Bluthirnschranke, Stoffwechselbesonderheiten im Nervensystem (Lipide, Aminosäuren)

**28 Std.V: Neurobiologie III. Neuroethologie, Neuroendokrinologie**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundsätzlichen Probleme bei der Erklärung von Verhalten auf der Basis der Aktivitäten des Zentralnervensystems und liefert Beispiele unterschiedlich weit entwickelter Modelle: Einführung in die Ziele der Neuroethologie, Biologische neuronale Netzwerke, Codierung, Senso-Motorik, Funktionale Hirnanatomie der Wirbeltiere, Beispiele senso-motorischer neuronaler Verhaltenssteuerung  
Soziobiologie, Verhaltensadaptation, Lernen

**28 Std.V: Neurobiologie IV. Kognitionsneurobiologie**

Die Vorlesung gibt einen Überblick über neuronale Vorgänge im Gehirn, die den höheren Wahrnehmungsleistungen, dem Lernen und Denken zugrunde liegen: Wahrnehmung und neuronale Elemente der Wahrnehmung, Selbstreferentialität und Konstruktion der Außenwelt, Beispiele: Raumtiefe, Objekterkennung, Lernen und Gedächtnis, Denken und Bewusstsein

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung****2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Der Wunsch, das Nervensystem besser zu verstehen ist die Grundlage eines der aktivsten Zweige der Biologie und der Medizin. Das heutige Wissen erlaubt es uns, viele Zusammenhänge von der molekularen bis zur psychologischen Ebene zu verstehen.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule 01 bis 18

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten****4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit****5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B24</b>	<b>Vertiefungsmodul Gentechnik</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Pflanzenphysiologie</b>
------------	------------------------------------	--------------	----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben****1.1. Modulbezeichnung:**

Vertiefungsmodul Gentechnik

**1.2. Modulnummer:**

B24

**1.3. Lehrveranstaltungen:****28 Std.V: Methoden und Anwendungen der Gentechnik**

Enzyme als Werkzeuge der Gentechnik, Arbeiten mit DNA und RNA (Reinigung, Charakterisierung, Herstellen von cDNA), Sequenzierungsverfahren, Plasmide, Phagen und andere Vektoren, Wie kloniert man Gene? (Herstellen und Durchsuchen von Gen-

Banken), Promotoranalyse und Reportergene, PCR-gestützte Methoden, Mutagenese-Verfahren, Funktionelle Genom- und Transkriptom-Analyse, Funktionelle Proteom-Analyse, Expressionssysteme für Proteine

**84 Std.P: Methoden und Anwendungen der Gentechnik**

Allgemeine Klonierungstechniken, Präparative Isolierung von Plasmid-DNA

Analytische und präparative Gelelektrophorese, Restriktionsanalysen, Gelelution von DNA-Fragmenten, Herstellen rekombinanter DNA, Ligation mit Vektor-DNA, Herstellen kompetenter E. coli-Zellen, Transformation von E. coli Zellen mit rekombinanter Vektor-DNA, Isolierung und Charakterisierung von DNA aus Eukaryoten, Isolierung und Charakterisierung von RNA aus Eukaryoten, PCR- und Mutagenesetechniken, Sequenzierungstechniken

Überexpression von Proteinen in pro- und eukaryotischen Zellen

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule, insbesondere der Module 07, 09 und 11, auf.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Wintersemester

**2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen, aufbauend auf ihren Kenntnissen in Molekularbiologie und Genetik, grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten für das experimentelle Arbeiten mit RNA und DNA sowie für das Herstellen rekombinanter DNA und genetisch modifizierten Organismen erwerben. Die Teilnehmerzahl im Praktikum ist auf 20 Studierende beschränkt.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule B01-B11.

**3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

#### 4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

#### 4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### 5. Aufwand und Wertigkeit

#### 5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

#### 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>B25</b>	<b>Vertiefungsmodul Molekulare Biotechnologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Pflanzengenetik</b>
------------	---	--------------	------------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Vertiefungsmodul Molekulare Biotechnologie

#### 1.2. Modulnummer:

B25

#### 1.3. Lehrveranstaltungen:

#### 14 Std.V: **Biotechnologie I: Prinzipien und Anwendung von rekombinanter DNA in Mikroorganismen**

Grundlagen der rekombinanten DNA-Technologie

Manipulation der Genexpression in Bakterien

Heterologe Protein Produktion in Bakterien

Protein Engineering

Mikrobielle Synthese von kommerziellen Produkten

#### 14 Std.V: **Biotechnologie II: Anwendungen bei Pflanzen**

Phytohormone, Organogenese, Gewebekultur, Antherenkultur, Mikrosporenkultur, Protoplastenkultur, in vitro Selektion, Strategien zur Entwicklung von Konstrukten, Transformationstechniken, Antibiotikaselektion, Reportergene, Transgene Pflanzen: Inhaltsstoffe, Molekulare Nachweisverfahren

#### 7 Std.V: **Biotechnologie III: Transgene Pflanzen: Resistenzen**

Etablierung von Resistenzeigenschaften in transgenen Pflanzen (Beispiele: Herbizid-, Virus-, Pilz-, Bakterien-, Nematoden-Resistenz)

#### 14 Std.S: **Aktuelle Themen der Biotechnologie**

#### 63 Std.P: **Molekulare Biotechnologie**

Herstellen von Vektoren zur gezielten Genexpression in Bakterien

Übertragung von Vektoren in Bakterien

Expression und Analyse von Fremdproteinen in Bakterien  
Anwendungen bei Pflanzen  
Praktische Anwendung von Gewebekulturverfahren bei höheren Pflanzen, Konzeption von Konstrukten, Erstellung transgener Pflanzen (transient und stabil), Antibiotikaselektion, Schnellverfahren zur High-Throughput-Selektion, Charakterisierung transgener Pflanzen  
Nachweis von Resistenzen und Transgenität in Pflanzen

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule, insbesondere der Module 07, 09 und 11, auf.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich, Sommersemester

### **2.5. Präsenzlehre:**

vgl. 1.3.

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Molekulare Biotechnologie beschreibt die molekulare Basis von technischen Ansätzen, Anwendungen und Prozessen in der Biologie und Medizin. Sie erfordert das Verständnis der molekularen Prozesse, die bei der Nutzung von Mikroorganismen und Pflanzen zur Produktion von Substanzen auf konventionellem oder gentechnischem Weg zum Einsatz kommen. Aufbauend auf den Kenntnissen der Mikrobiologie, Genetik und Molekularbiologie werden den Studenten Prinzipien und Methoden zur Anwendung rekombinanter DNA vermittelt. Über den Stand der Wissenschaft auf dem Gebiet der gentechnisch veränderten Mikroorganismen und Pflanzen wird informiert und dies durch praktische Arbeiten untermauert. Den Studenten wird damit die Fähigkeit vermittelt, die Potentiale der Molekularen Biotechnologie zu erkennen, einzuschätzen und anzuwenden. Maximale Teilnehmerzahl 20 Studenten (Praktikum).

### **3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule B01-B11.

### **3.3. Lehr- und Lernformen:**

vgl. 1.3.

## **4. Prüfungsmodalitäten**

### **4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

### **4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten und Leistungspunkte:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

**§ 11 In-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt mit ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Universität Rostock vom [*Datum des Senatsbeschlusses*] und der Genehmigung des Rektors vom [*Datum der Ausfertigung*].

Rostock,

Der Rektor  
der Universität Rostock  
Universitätsprofessor Dr. Strothotte