



Technische  
Universität  
Braunschweig

# Modulhandbuch Studiengang Biologie Bachelor

**Gemäß Besonderer Prüfungsordnung**

2. Änderung, HÖB in Kürze

Stand: 22.02.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>NATURWISSENSCHAFTLICHES MODUL (NAT)</b> .....	<b>1</b>
NAT 00 BIOWISSENSCHAFTEN AN DER TU BRAUNSCHWEIG – EINE ÜBERSICHT FÜR FRÜHE SEMESTER.....	2
NAT 01 GRUNDLAGEN DER THEORETISCHEN BIOLOGIE .....	4
NAT 02 ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE .....	6
NAT 03 ORGANISCHE CHEMIE .....	8
NAT 05 PHYSIK.....	10
NAT 06 WISSENSCHAFTSETHIK .....	12
NAT 07 INFORMATIONSKOMPETENZ .....	14
<b>BIODIVERSITÄT (BD)</b> .....	<b>16</b>
BD 01 GRUNDLAGEN DER PFLANZENBIOLOGIE .....	17
BD 02 GRUNDLAGEN DER ZOOLOGIE .....	19
BD 03 PFLANZENBIOLOGIE DER MOOSE UND FARNE .....	21
BD 04 GEOBOTANIK .....	23
BD 05 PHYKOLOGIE .....	25
BD 06 THERMOBIOLOGIE UND ÖKOPHYSIOLOGIE.....	27
BD 07 TIERPHYSIOLOGIE .....	29
BD 08 MORPHOLOGIE DER WIRBELTIERE .....	31
BD 11 EINFÜHRUNG IN DIE NEUROBIOLOGIE.....	33
BD 12 DIVERSITÄT DER TIERWELT DER NORDSEE .....	35
BD 13 VIELFALT UND LEBENSÄUMLICHKEITEN DER TIERE IN MITTELEUROPA .....	37
<b>GENETIK (GE)</b> .....	<b>39</b>
GE 01 GRUNDLAGEN DER GENETIK 1 - KLASSISCHE GENETIK.....	40
GE 02 GRUNDLAGEN DER GENETIK 2 - MOLEKULARGENETIK.....	42
GE 03 MOLEKULARGENETIK FÜR FORTGESCHRITTENE .....	44
GE 04 MODERNE METHODEN DER MOLEKULARGENETIK.....	46
GE 05 LABORPRAKTIKUM GENETIK .....	48
<b>MOLEKULARBIOLOGIE / BIOCHEMIE (MB)</b> .....	<b>50</b>
MB 01 BIOCHEMIE .....	51
MB 02 BIOINFORMATIK.....	53
MB 04 EINFÜHRUNG IN DIE MOLEKULARE BIOTECHNOLOGIE.....	55
MB 05 EINFÜHRUNG IN DIE MOLEKULARE MIKROBIOLOGIE .....	57
MB 06 BIOCHEMISCHE ANALYSEVERFAHREN UND PROTEINFUNKTIONSANALYSEN .....	59
MB 07 MOLEKULARBIOLOGIE UND BIOCHEMIE DER PFLANZEN.....	61
MB 09 GRUNDLAGEN DER BIOCHEMIE UND BIOINFORMATIK DER PFLANZEN.....	63
<b>MIKROBIOLOGIE (MI)</b> .....	<b>65</b>
MI 01 GRUNDLAGEN DER MIKROBIOLOGIE.....	66
MI 02 BAKTERIENSYSTATIK UND TAXONOMIE .....	68
MI 03 ÖKOLOGIE VON MIKROORGANISMEN .....	70
MI 04 ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE.....	72
MI 05 MYKOLOGIE .....	74
<b>ZELLBIOLOGIE (ZB)</b> .....	<b>76</b>
ZB 01 GRUNDLAGEN DER ZELLBIOLOGIE.....	77
ZB 02 GRUNDLAGEN DER SIGNALTRANSDUKTION.....	79
ZB 03 TECHNIKEN DER TIERISCHEN ZELLBIOLOGIE.....	81
ZB 05 ZELLBIOLOGIE DER PFLANZEN .....	83
ZB 06 ZELLBIOLOGIE DER PFLANZEN - GENTRANSFER UND FREMDGENEXPRESSION .....	85
ZB 07 ENTWICKLUNGSBIOLOGIE VON WIRBELTIEREN AM BEISPIEL ZEBRAFISCH.....	87
ZB 08 NEURONALE KOMMUNIKATION .....	89
ZB 09 KONFOKALMIKROSKOPIE UND VIRTUELLE REALITÄT DER NEUROTRANSMISSION .....	91

## Inhaltsverzeichnis

<b>SCHWERPUNKT</b> .....	<b>93</b>
FORSCHUNGSPRAKTIKUM MIT LITERATURRECHERCHE .....	94
MODULE AUS DEN BIOLOGISCHEN ODER NICHTBIOLOGISCHEN BEREICHEN .....	96
<b>ZUSATZQUALIFIKATIONEN PFLICHT</b> .....	<b>97</b>
ZQ 01 GUTE LABORPRAXIS UND GRUNDLAGEN DES WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITENS .....	98
<b>ZUSATZQUALIFIKATIONEN WAHL</b> .....	<b>100</b>
ZQ 02 WAHLVERANSTALTUNGEN .....	101
<b>BACHERLORARBEIT</b> .....	<b>103</b>
BACHELORARBEIT.....	104

# **NATURWISSENSCHAFTLICHES MODUL (NAT)**

Modulbezeichnung: <b>NAT 00 Biowissenschaften an der TU Braunschweig – eine Übersicht für frühe Semester</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-67</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>NAT 00</b>	
Workload:	163 h	Präsenzzeit:	72 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	91 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biowissenschaften an der TU Braunschweig – eine Übersicht für frühe Semester (Bio-NAT 00) (RingVL) Exkursionen (Bio-NAT 00) (Exk)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Meier Prof. Dr. Robert Hänsch Prof. Dr. Reinhard Köster Prof. Dr. Martin Korte Prof. Dr. Klemens Rottner Prof. Dr. Anett Schallmey Prof. Dr. Ralf Schnabel Prof. Dr. Michael Steinert Prof. Dr. Miguel Vences Dr. Christiane Evers Dr. Tobias Kruse Dr. André Wegner					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und moderne Aspekte der Biologie zu benennen und zu diskutieren.</li> <li>- eine moderne Herangehensweise zur Lösung grundlegender interdisziplinärer biologischer Fragestellungen zu erkennen.</li> <li>- die molekulare Organisation lebender Organismen, Struktur und Eigenschaften biologisch wichtiger Moleküle und Prozesse am Beispiel von Mikroben, Pflanzen, niederen und höheren Tieren sowie dem Menschen zu begreifen.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im ökosozialen und wissenschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien resultierend aus der aktuellen interdisziplinären Forschungslandschaft grundlegend zu verstehen und in die zukünftige eigene wissenschaftliche Aktivität einzubeziehen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Wir beginnen mit einem Überblick über die interdisziplinäre Forschungslandschaft in der Biologie und stellen einen Zusammenhang zwischen Vergangenheit und Zukunft her. Eine inhaltliche Klammer wird anhand eines Schaubilds mit Bezug auf thematische Quervernetzungen zwischen den unterschiedlichen Fachbereichen/Fächern gespannt. Vertiefungen finden in unterschiedlichen Fachbereichen statt: Der Teil Biochemie fasst die grundlegenden Stoffklassen zusammen. Der Teil Genetik vermittelt eine allgemeine Herangehensweise zur Lösung genetischer Fragen und gegenwärtigen Herausforderungen. Die Entwicklungsbiologie behandelt grundlegende Prinzipien der tierischen Entwicklung, und die Zellbiologie führt in den grundlegenden Aufbau der Zelle, der Organellen und in die Struktur und Funktion von Biomolekülen ein. Im Teil Molekularbiologie stehen Transkription und Translation im Vordergrund. Die Neurobiologie vermittelt Einsichten in grundlegende neuronale Prozesse mit Krankheitsbezug und deren physiologischen Grundlagen. Im Teil Evolutionsbiologie werden grundlegende Prozesse der Evolution durch natürliche Auslese, Fitness, sexuelle Selektion sowie Mechanismen der Artbildung behandelt. In der Mikrobiologie gibt es eine Einführung in die Klassifizierung und Physiologie von Mikroorganismen. In der Pflanzenbiologie wird eine Einführung in den Lebenszyklus, Stoffwechsel, Wachstum und Aufbau der Pflanzen vermittelt. In einem weiteren Abschnitt werden ökologische Zusammenhänge und Konzepte im Hinblick auf die Beziehungen von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen in natürlichen Systemen dargelegt. Schließlich wird die Rolle der Bioinformatik in der Biologie in Bezug auf die aktuelle Forschungslandschaft anhand von aktuell relevanten Beispielen diskutiert.					

**Exkursionen:**

Auf einer zoologischen Exkursion werden ausgewählte Tiergruppen in ihren Lebensräumen vorgestellt, ihre Bestimmung geübt und ihre Formenvielfalt, ökologische Anpassungen, und Beziehungen zu anderen Organismengruppen herausgearbeitet.

Bei einer weiteren Geländeübung werden Pflanzen in ihrem Lebensraum und ökologische und vegetationsökologische Aspekte gezeigt und systematische Kenntnisse vertieft. Die Exkursionen im 2. Semester sollen die in der Ringvorlesung vermittelten Inhalte praktisch begreifbar machen.

**Lernformen:**

Vorlesung, Exkursionen

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:****Studienleistung:**

- Erfolgreiche Teilnahme an den Exkursionen (2)

**Prüfungsleistung:**

- keine

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

**Turnus (Beginn):**

jährlich Wintersemester

**Modulverantwortliche(r):**

**Prof. Dr. Jochen Meier**

**Sprache:**

Deutsch

**Medienformen:**

Tafel und digitale Präsentation

**Literatur:**

- Introduction to genetic analysis; Anthony J. F. Griffiths
- Taschenatlas Physiologie, Stefan Silbernagl und Andreas Draguhn
- Lehrbuch: Zellbiologie der Pflanzen; Mendel
- Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften; Kadereit, Körner, Kost und Sonnwald
- The Way Life Works: The Science Lover's Illustrated Guide to How Life Grows, Develops, Reproduces, and Gets Along; Mahlon Hoagland & Bert Dodson
- Alexander von Humboldt und die Erfindung der Natur; Andrea Wulf
- Origins - How the Earth Shaped Human History; Lewis Dartnell
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Biologie, zumeist in English

**Erklärender Kommentar:**

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

**Kategorien (Modulgruppen):**

Naturwissenschaftliches Modul (NAT)

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

**Studiengänge:**

Biologie (2022) (Bachelor)

**Kommentar für Zuordnung:**

---

Modulbezeichnung: <b>NAT 01 Grundlagen der theoretischen Biologie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-52</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>NAT 01</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der theoretischen Biologie (Bio-NAT 01) (V) Grundlagen der theoretischen Biologie (Bio-NAT 01) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Karsten Hiller, Dr. Andre Wegner, Prof. Dr. Frank Eggert, Christian Dudek					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende theoretische Kenntnisse der Mathematik anzuwenden, um biologische Probleme zu lösen (zum Beispiel: Regressionsanalysen, einfaktorielle Varianzanalysen, linearer Gleichungssysteme, Differentialgleichungen).</li> <li>- biologische Fragestellungen quantitativ zu bearbeiten.</li> <li>- biologische Datenmengen statistisch zu bewerten.</li> <li>- für die Lösung verschiedener biologischer Fragestellungen mathematische Werkzeuge einzusetzen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung behandelt Themen der beschreibenden und schließenden Statistik, der linearen Algebra und der Analysis. Besonderer Wert wird auf die Verknüpfung mit biologischen Problemen gelegt.  Übung: Die Übung besteht aus einer praktischen Übung während des Semesters. Die Themen orientieren sich an den jeweiligen Themen der Vorlesung. Ein Teil der Übungsaufgaben wird mit der Programmiersprache „R“ berechnet.					
Lernformen: Vorlesung, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Übungsaufgaben</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 100 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 25 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Karsten Hiller</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: ---					
Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.					

Erklärender Kommentar:

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

**Naturwissenschaftliches Modul (NAT)**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie**

Studiengänge:

**Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)**

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>NAT 02 Allgemeine und anorganische Chemie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-68</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>NAT 02</b>	
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	136 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	164 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Allgemeine Chemie für Biologie B.Sc. (Bio-NAT 02) (V) Anorganisch-Chemisches Praktikum für Biologen (Bio-NAT 02) (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Matthias Tamm Prof. Dr. Stefan Schulz Dr. Victoria Tamm					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie abzurufen.</li> <li>- durch theoretische Kenntnisse über den Aufbau der Atome (Atommodell, Stöchiometrie, Periodisches System der Elemente, Orbitalmodell), über Bindungsmodelle (ionische Bindung, kovalente Bindung, Valenzbindungstheorie (VB), Molekülorbitaltheorie (MO), Valence Shell Electron Repulsion-Modell (VSEPR), einfache Ligandenfeldtheorie (LFT), Wasserstoffbrückenbindungen, dispersive Wechselwirkungen), über die Thermodynamik von stofflichen Umwandlungen (Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG) mit Anwendung bei Säuren und Basen, Komplexen und Löslichkeiten, Elektrochemie und Redox-Reaktionen) und über ausgewählte Stoffgruppen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (Nomenklatur, Formelschreibweise, Systematik, Trends im Periodensystem der Elemente) einen Überblick über die Allgemeine und Anorganische Chemie zu besitzen.</li> <li>- durch ausgewählte Beispielreaktionen den Umgang mit anorganischen Stoffen zu kennen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie sowie fachübergreifende Aspekte der Physikalischen Chemie vermittelt: Aufbau der Atome, das Periodensystem der Elemente (PSE), Bindungsmodelle, metallische Bindung, ionische Bindung, kovalente Bindung mit Wasserstoffbrückenbindung, dispersive Wechselwirkung, MO- und VB-Betrachtungen, VSEPR-Modell, Anwendungen der LFT, Kristallgittertypen, metallische Leitung, Halbleiter, Bändermodell, ideale Gase, Lösungen, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säure-Base-Gleichgewichte, pH-Wert, Puffer, Indikatoren, Komplexbildung, Energetik chemischer Reaktionen, Enthalpie, Entropie, Leitfähigkeit, Redox-Vorgänge, ausgewählte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie).  Praktikum: Im Anorganisch-chemischen Praktikum werden die Grundlagen des sicheren Umgangs mit Chemikalien und der chemischen Arbeitsweise anhand ausgesuchter Kapitel der Vorlesung: "Allgemeine und Anorganische Chemie" vermittelt. Dazu gehören unter anderem Versuche zu Säuren, Basen und Puffern, Redoxreaktionen, Übergangsmetallen, Komplexverbindungen, charakteristischen Ionenreaktionen und zu qualitativen analytischen Trennverfahren.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- keine

**Prüfungsleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Kolloquium
- Klausur (ca. 200 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung:

- Experimentelle Arbeit und Kolloquium (50%)
- Klausur (50%)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Matthias Tamm**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

Literatur:

- Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, 10. Aufl., Thieme Verlag 2010
- Praktikums- und Vorlesungsskript (werden ausgegeben)

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine  
empfohlen: keine

Voraussetzungen für das Praktikum:

erfolgreicher Abschluss der Klausur

Kategorien (Modulgruppen):

Naturwissenschaftliches Modul (NAT)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (2022) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>NAT 03 Organische Chemie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-69</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>NAT 03</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 136 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 164 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Organischen Chemie (OC I) (Bio-NAT 03) (V) Organisch-Chemisches Praktikum für Biologen (Bio-NAT 03) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Schulz Prof. Dr. Thomas Lindel Dr. Victoria Tamm			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie anzuwenden, z.B. Kenntnisse der Stoffklassen, der Reaktionsmechanismen, des Umgangs mit organischen Chemikalien und der präparativen Arbeitstechniken.</li> <li>- einfache Transferleistungen durchzuführen und einige organische Reaktionswege vorherzusagen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Organischen Chemie vermittelt. Dazu gehören beispielsweise wesentliche Kenntnisse der folgenden Stoffgruppen: Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Carbonylverbindungen, Alkohole sowie der Stereochemie, der verschiedenen Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution) und der Reaktionsmechanismen.  Praktikum: Im "Organisch-chemischen Praktikum" wird das in der Vorlesung "Organische Chemie" erworbene Wissen praktisch vertieft und das sichere Arbeiten mit organischen Chemikalien vermittelt. Dazu werden zunächst Versuche zum Erlernen der Grundoperationen der präparativen organischen Chemie durchgeführt, um anschließend beispielhaft für die oben genannten Stoffklassen und Reaktionstypen Substanzen zu synthetisieren. Darüber hinaus werden Versuche mit Substanzen biologisch relevanter Modellsysteme und Substanzklassen wie z. B. Carbonylverbindungen, Kohlenhydraten, Proteinen durchgeführt.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - keine  Prüfungsleistung: - Experimentelle Arbeit - Kolloquium - Klausur (ca. 200 min.)  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung: - Experimentelle Arbeit und Kolloquium (50%) - Klausur (50%)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Stefan Schulz</b>			
Sprache:			

Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- K. Peter, C. Vollhardt, Neil E. Schore: Organische Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH 2005</li><li>- H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad, N. Kindler: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH 2007</li><li>- Praktikums- und Vorlesungsskript</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine  Voraussetzungen für das Praktikum: erfolgreicher Abschluss der Klausur
Kategorien (Modulgruppen): Naturwissenschaftliches Modul (NAT)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (2022) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>NAT 05 Physik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-69</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie 2		Modulabkürzung: <b>NAT 05</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Physikalisches Praktikum für Biologen (Bio-NAT 05) (P) Physik für Biologen, Biotechnologen, Chemiker und Umweltnaturwissenschaftler (Bio-NAT 05) (Ü) Physik für Biologen, Biotechnologen, Chemiker und Umweltnaturwissenschaftler (Bio-NAT 05) (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Süllow			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse in der Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektromagnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik abzurufen.</li> <li>- dieses Wissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen.</li> <li>- praktische Kompetenz in speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus, Atomphysik, Optik und Kernphysik anzuwenden.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung & Übung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Experimentalphysik vermittelt. Im Einzelnen sind dies aus dem Bereich Mechanik: Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und starrer Körper, Stossprozesse, Rotation, Elastizität, Fluidik, Gravitation, Scheinkräfte; aus dem Bereich Schwingungen und Wellen: Masse-Feder-System und Federpendel als grundlegende Beispiele für (freie, gedämpfte und erzwungene) Schwingungen, Ausbreitung von Wellen, grundlegende Begriffe (Eigenfrequenz, Amplitude, Frequenz, Wellenlänge, Phase, Phasengeschwindigkeit), Interferenz und Kohärenz, Doppler-Effekt; aus dem Bereich Wärmelehre: Temperatur, Hauptsätze, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität und Umwandlungswärmen, thermodynamische Prozesse, Wärmeübertragung, kinetische Gastheorie, van-der-Waals Gleichung; aus dem Bereich Elektromagnetismus: Ladung, Coulomb-Kraft, Lorentz-Kraft, elektrisches und magnetisches Feld, elektrisches Potential, elektrische und magnetischer Dipol, magnetisches Moment, Induktion, elektrische Gleichströme und Wechselströme, einfache Bauelemente (Widerstand, Kapazität, Spule), elektromagnetische Wellen; aus dem Bereich Optik: Polarisation, Reflexion, Brechung, Dispersion, Absorption, Abbildung mit Spiegeln und Linsen, Interferenz/Beugung und optische Instrumente; aus dem Bereich Struktur der Materie: klassische Quantenmechanik, Teilchen (Photon, Elektron, Proton, Neutron), Schrödinger-Gleichung und Wellenfunktion, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems, Drehimpuls und magnetische Momente, Atomkerne, Isotope, Radioaktivität, chemische Bindung und Laser.			
Praktikum: Im Physikpraktikum soll die Beobachtung physikalischer Vorgänge im Rahmen einer qualitativen und quantitativen Analyse eigener Messergebnisse erlernt werden. Dabei soll das physikalische Praktikum für Studierende der Fachrichtung Biologie die Vorlesungsinhalte vertiefen und die praktischen Grundlagen der Arbeit im Labor vermitteln. Dies geschieht anhand von sechs ausgesuchten Versuchen, die thematisch den Inhalt der Vorlesung widerspiegeln.			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll</li> <li>- Kolloquium</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul>			

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):  
jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):  
**Prof. Dr. Stefan Süllow**

Sprache:  
Deutsch

Medienformen:  
---

Literatur:

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik (Bachelor-Edition) 2. Aufl. 2013, Wiley-VCH, Berlin.
- Paul A. Tipler: Physik: f. Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 6. Aufl. 2009.
- Trautwein: Physik f. Mediziner, Biologen, Pharmazeuten, de Gruyter; 7. Auflage 2008.
- Praktikumsskript

Erklärender Kommentar:  
Voraussetzungen für dieses Modul:  
zwingend: keine  
empfohlen: keine

Das Verständnis dieser Sachgebiete und deren praktische Anwendung sind essentielle Voraussetzung für nachfolgende Arbeiten im Bereich der biologischen Mikroskopiertechniken und die Nutzung von Radionukliden in der Molekularbiologie und Biochemie. In gleicher Weise basiert das Verständnis der Reizweiterleitung in Nervenzellen auf den physikalischen Grundlagen der Elektrik.

Kategorien (Modulgruppen):  
Naturwissenschaftliches Modul (NAT)

Voraussetzungen für dieses Modul:  
Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:  
Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:  
---

Modulbezeichnung: <b>NAT 06 Wissenschaftsethik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-70</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>NAT 06</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 4+5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Wissenschaftsethik (Bio-NAT 06) (S) Wissenschaftsethik (Bio-NAT 06) (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. André Fleißner Dr. ds. Timo Steyer			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene ethische Schulen zu unterscheiden und ihre Argumentationslinien zu beschreiben.</li> <li>- ethisch relevante Fragestellungen der modernen Biowissenschaften zu beschreiben.</li> <li>- Fragestellungen der naturwissenschaftlichen Forschung ethisch zu beurteilen.</li> <li>- sich zu bioethischen Fragestellungen zu positionieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> <li>- Informationen zu recherchieren und zu bewerten, um sich faktenbasiert und individuell im gesellschaftlichen Diskurs zu positionieren.</li> <li>- die Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis anzuwenden (inkl. Berufsethos, Datensicherung, Forschungsdesign, Autorschaft, Plagiate u.a.).</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung & Seminar: Grundlagen der Ethik, Grundlagen der Wissenschaftsethik, Geschichte wissenschaftsethischer Debatten, aktuelle Fragestellungen in verschiedenen Bereichen der Biologie/Biotechnologie, Pro- und Contra-Argumente zu ausgewählten neuen Technologien; eigenständiges Erarbeiten ausgewählter Themen, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse; Erlernen unterschiedlicher Diskussionsformate; Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referate (3 pro Gruppe, je ca. 20 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine</li> </ul>			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation, Online-Kurs			

Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Höffe, Ethik, eine Einführung, C.H.Beck Wissen</li><li>- Düwell, Bioethik, J.B. Metzler</li><li>- Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (Kodex der DFG)</li><li>- ausgewählte aktuelle Texte</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Naturwissenschaftliches Modul (NAT)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (2022) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>NAT 07 Informationskompetenz</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-71</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>NAT 07</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Informationskompetenz (Bio-NAT 07) (S)</b> <b>Informationskompetenz (Online-Kurs) (Bio-NAT 07) (Ü)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. André Fleißner</b> <b>Dr. ds. Timo Steyer</b>			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenbank- und Internetrecherchen durchzuführen.</li> <li>- Literatur zu beschaffen.</li> <li>- Literaturverwaltungssysteme zu nutzen.</li> <li>- die Relevanz von Informationen zu beurteilen.</li> <li>- Fragen des Urheberrechts zu beantworten.</li> <li>- verschiedene Publikationsmöglichkeiten zu nutzen.</li> <li>- den Publikationsprozess nachzuvollziehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- die Bibliothek zu nutzen.</li> <li>- fachliche und überfachliche Kompetenzen stetig auszubauen, sich zielgerichtet weiterzubilden und in ausgewählten Teilbereichen auf dem jeweils aktuellen Stand des Wissens zu bleiben.</li> <li>- ein Laborjournal anzufertigen.</li> <li>- Informationen zu recherchieren und zu bewerten, um sich faktenbasiert und individuell im gesellschaftlichen Diskurs zu positionieren.</li> <li>- die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens anzuwenden.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Seminar &amp; Übung (Online-Kurs):</b> Informationskompetenz: Information über Publikationsarten und Bibliotheksbenutzung; Datenbank- und Internetrecherchen, Literaturbeschaffung; Kriterien zur Bewertung der gefundenen Dokumente und Informationen; Literaturverwaltungssysteme; Einführung in das Urheberrecht; Erstellen und Präsentieren eines eigenen Textes; wissenschaftliches Schreiben, Publikationsmöglichkeiten und Publikationsprozess.			
Lernformen: <b>Seminar, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmäßige Teilnahme am Seminar</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan*in Biologie</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation, Online-Kurs</b>			

Literatur: - <b>ausgewählte aktuelle Texte</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Naturwissenschaftliches Modul (NAT)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

# **BIODIVERSITÄT (BD)**

Modulbezeichnung: <b>BD 01 Grundlagen der Pflanzenbiologie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-28</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>BD 01</b>	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	98 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	112 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Blütenmorphologie und Systematik (Bio-BD 01) (V) Pflanzenbiologie - Einführung in die funktionelle Morphologie (Bio-BD 01) (V) Blütenmorphologie, Bestimmungsübungen und funktionelle Morphologie (Kurs A+B) (Bio-BD 01) (Ü) Geländeübungen (Exkursionen) für Biologen (Kurs A + B) (Bio-BD 01) (Exk)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Dr. Elke Bloem Dr. Christiane Elisabeth Evers					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Systematik, Diversität und die grundlegenden morphologischen, histologischen und anatomischen Prinzipien der Blütenpflanzen in Theorie und Praxis zu analysieren und in der Entwicklung zu verstehen.</li> <li>- Samenpflanzen mit einem dichotomen Schlüssel zu analysieren und korrekt zu bestimmen.</li> <li>- Samenpflanzen (insbesondere Blütenpflanzen) in ihrem Lebensraum zu erkennen.</li> <li>- einfache mikroskopische Präparate herzustellen und diese mikroskopisch zu analysieren.</li> <li>- allgemein-gültige histologische Merkmale (wie Blatt-, Spross-, Wurzel- und Blütenaufbau) zu erkennen und zu beschreiben.</li> <li>- Besonderheiten in Anatomie und Morphologie als Anpassung auf unterschiedlichste Umweltbedingungen zu erfassen und zu benennen.</li> <li>- Umwelt- und Klimafragen im gesellschaftlichen Kontext kompetent zu bewerten und ggf. in die Diskussion wissenschaftlich fundiert einzugreifen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesungen: In den Vorlesungen "Blütenmorphologie und Systematik" und "Pflanzenbiologie - Einführung in die funktionelle Morphologie" werden folgende Inhalte vermittelt: Systematik und Ökologie, Gruppierung der Pflanzen nach modernen systematischen Kriterien mit Schwerpunkt Blütenpflanzen, blütenökologische Anpassungen an Bestäuber, Anatomie von Gefäßpflanzen, Aufbau von Geweben und Organen von Pflanzen.  Übung: In der Übung werden an ausgewählten Beispielen die Technik des Bestimmens, ein Überblick über die Systematik, wichtige einheimische Familien und Arten der Blütenpflanzen und ihre Merkmale, die Vielfalt der Blütenmorphologie dargestellt. Ebenfalls vermittelt werden das Studium der Anatomie von Gefäßpflanzen, Untersuchung unterschiedlicher Gewebe und Organe von Pflanzen, Erlernen der Mikroskopiertechnik und die Herstellung von mikroskopischen Präparaten. Ein besonderer Focus liegt darauf, das Studium der histologischen/anatomischen Merkmale direkt mit blütenmorphologischen Merkmalen und der Bestimmungstechnik zu verbinden.  Exkursionen: Bei den zwei Geländeübungen werden Pflanzen in ihrem Lebensraum und ökologische und vegetationsökologische Aspekte gezeigt und systematische Kenntnisse vertieft. Ein Fokus liegt auf dem Kennenlernen möglichst unterschiedlicher Biotope: Frühlingswälder, Halbtrockenrasen, Wiesen, Niedermoore, Salzstellen, Flussufer, Ruderalvegetation, Botanischer Garten.					
Lernformen: Vorlesung, Übung, Exkursion					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- praktische Übungsaufgaben
- Erfolgreiche Teilnahme an Exkursionen (2) mit Exkursionsprotokollen (2)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 140 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

Tafel, digitale Präsentation und Erläuterungen im Gelände

Literatur:

- Rothmaler: Exkursionsflora von Deutschland, Grundband; Bd.3 Atlasband. Neueste Aufl.
- Wanner: Mikroskopisch-botanisches Praktikum. Neueste Aufl.
- Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U. Strasburger (Hrsg.); Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Neueste Aufl.

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Biodiversität (BD)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>BD 02 Grundlagen der Zoologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-29</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 02</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundvorlesung Zoologie (Bio-BD 02) (V) Zoologische Exkursionen (Bio-BD 02) (Exk) Grundpraktikum Zoologie (Gruppe 1) (Bio-BD 02) (P) Grundpraktikum Zoologie (Gruppe 2) (Bio-BD 02) (P) Grundpraktikum Zoologie (Gruppe 3) (Bio-BD 02) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Martin Korte Prof. Dr. Miguel Vences			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Tiergruppen zu erkennen und anhand ihrer Baupläne, Zelltypen, Diversität und Funktionen wichtiger Organsysteme zu unterscheiden.</li> <li>- die Stammesgeschichte der Tiere anhand von evolutiven Schlüsselmerkmalen nachzuvollziehen und in Form von Stammbäumen darzustellen.</li> <li>- Phylogenetische Stammbäume anhand von morphologischen und DNA-Merkmalen mittels des Sparsamkeitsprinzips zu rekonstruieren.</li> <li>- Grundlagen der Bestimmung von Tieren mittels Bestimmungsschlüsseln zu meistern.</li> <li>- über Kenntnisse der vergleichenden funktionellen Anatomie, Physiologie, Entwicklung, und Evolution die Beziehungen eines Tieres in einem Ökosystem zu verstehen.</li> <li>- den Aufbau und die Funktionsweise eines komplexen Organismus auf der zellulären Ebene zu beschreiben, z.B. anhand vom Nervensystem.</li> <li>- evolutive, anatomische und physiologische Aspekte tierischen Lebens systemisch miteinander in Beziehung zu setzen.</li> <li>- ein Durchlichtmikroskop zu bedienen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Zoologie dargestellt: Diversität, Baupläne und Stammesgeschichte wichtiger Tierstämme, Zellen, Gewebe, Organe, funktionelle Anatomie und Physiologie, Entwicklung und Ökologie.  Praktikum: Im Grundpraktikum werden diese Kenntnisse an ausgewählten praktischen Beispielen vertieft und es erfolgt eine Analyse einfacher Experimente (Mikroskopie und Präparation). Themen sind: erste Erfahrungen mit Einzellern, Gewebe, Baupläne wichtiger Taxa, grundlegende physiologische Vorgänge, z.B. Atmung, Kreislauf, Sehen, Hören anhand der Organsysteme der präparierten Arten.  Exkursionen: Auf zwei zoologischen Exkursionen mit wechselnden Schwerpunkten werden ausgewählte Tiergruppen in ihren Lebensräumen vorgestellt und deren Formenvielfalt und ökologische Anpassungen herausgearbeitet.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Exkursion			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an den Exkursionen (2)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 120 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Miguel Vences</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: - Kükenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden) - Campbell, "Biologie": Kapitel (angegeben wie in 10. Auflage) 26, 28, 32-34; Pearson Studium Verlag
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Biodiversität (BD)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 03 Pflanzenbiologie der Moose und Farne</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-30</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 03</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Moose und Farne (Bio-BD 03) (V) Archegoniaten: Moose und Farne (Bio-BD 03) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dietmar Brandes Dr. Christiane Elisabeth Evers			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Farne und Moose makroskopisch und mikroskopisch anhand bedeutsamer Merkmale zu erkennen und in das System der Pflanzen einzuordnen.</li> <li>- Ontogenese von Farnen und Moosen zu beschreiben.</li> <li>- die evolutionsgeschichtliche Bedeutung der Moos- und Farnpflanzen für die Entstehung der Blütenpflanzen zu beurteilen.</li> <li>- den Einsatz dieser Organismen zur Luftverbesserung (z. B. Mooswände an Verkehrsanlagen, etc.) kritisch-kompetent zu beurteilen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Moose und Farne" behandelt: Phylogenie und Entwicklungstendenzen der Moos- und Farnpflanzen (Archegoniaten) anhand ausgewählter Beispiele (Gametophyten und Sporophyten von Laub- und Lebermoosen, Hornmoosen, Farnpflanzen), systematische Übersicht über die Moos- und Farnpflanzen.  Übung: In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand ausgewählter Beispiele (Gametophyten und Sporophyten von Laub- und Lebermoosen, Hornmoosen, Farnpflanzen) behandelt sowie Vielfalt und Besonderheiten der Moos- und Farnpflanzen bearbeitet.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Übungsaufgaben (8)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dietmar Brandes</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			



Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Strasburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Neueste Aufl.</li><li>- Frahm/Frey: Moosflora. Neueste Aufl.</li><li>- Frahm: Biologie der Moose. Neueste Aufl.</li><li>- Esser: Kryptogamen II: Moose und Farne. Neueste Aufl.</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 01 empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 04 Geobotanik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-31</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 04</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa (Bio-BD 04) (V) Geobotanisches Geländepraktikum (Bio-BD 04) (Ü) Geobotanisches Geländepraktikum (für die elektronische Blockwahl) (Bio-BD 04) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Christiane Elisabeth Evers Prof. Dr. Dietmar Brandes			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Vertiefung ihrer Kenntnisse im Bestimmen von Blütenpflanzen die wissenschaftlichen Bestimmungskriterien anzuwenden (Artbegriff, Einordnung in Gattungen und Familien).</li> <li>- die Artenausstattung, Diversität von Lebensräumen und Anpassungen von Arten an unterschiedliche Umweltbedingungen anzusprechen.</li> <li>- grundlegende vegetationsökologische Methoden (u. a. pflanzensoziologische Aufnahmen, Kartierung, Tabellenarbeit und Bestimmung ökologischer Parameter in verschiedenen Lebensräumen) anzuwenden.</li> <li>- die globale Bedeutung der Vegetation für das Klimageschehen zu erkennen.</li> <li>- insbesondere die Dynamik der Veränderungsprozesse in der Landschaft durch Klimawandel und Eingriffe des Menschen zu beurteilen und Strategien zur Abwendung negativer Auswirkungen zu erarbeiten.</li> <li>- Aussagen zur Vegetation kritisch zu reflektieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa" gibt eine detaillierte Einführung in die Lebensräume, die im Praktikum behandelt werden, Einführung in die Methoden der Vegetationsökologie, Arten- und Gesellschaftsinventare der untersuchten Lebensräume.  Übung: Die Übung behandelt: Arten- und Gesellschaftsinventare der untersuchten Lebensräume, vegetationsökologische Arbeitsmethoden: Floristische Kartierung, pflanzensoziologische Aufnahmen, Tabellenarbeit, Erarbeiten von Linienprofilen einschließlich Messung ökologischer Parameter zur Erfassung des Standorts.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.) oder Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dietmar Brandes</b>			
Sprache: Deutsch			

Medienformen: Tafel und digitale Präsentation und Erläuterungen im Gelände
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frey/Lösch: Lehrbuch der Geobotanik. Neuste Aufl.</li><li>- Schroeder: Lehrbuch der Pflanzengeographie. Neueste Aufl.</li><li>- Bestimmungsliteratur</li><li>- aktuelle Publikationen zu speziellen Themen der untersuchten Lebensräume</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 01 empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 05 Phykologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-32</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 05</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Phykologie (Bio-BD 05) (V) Phykologie (Bio-BD 05) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. Barbara Joan Schulz Prof. Dr. Dieter Jahn			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezielle Aspekte der Biologie, Systematik und Ökologie der Algen mit vielen praktischen Untersuchungen und Anwendungen zu kennen.</li> <li>- in Gewässerproben vorgefundene Algenspezies mikroskopisch anhand von bedeutsamen Merkmalen zu identifizieren und in das System der Algen einzuordnen.</li> <li>- den ökologischen Zeigerwert der vorgefundenen Algenspezies zu interpretieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung & Übung: Die Vorlesung "Phykologie" und die entsprechende Übung werden in Kombination angeboten. Behandelt werden die Cyanobakterien und alle Abteilungen der eukaryotischen Algen bis zu den hochentwickelten Braun- und Rotalgen. Schwerpunktthemen sind sowohl die Phylogenie und Systematik der Algengruppen als auch ihre Rolle in Ökologie und Industrie. Die Algen, welche mikroskopiert werden, stammen aus Umweltproben der Umgebung, aus Helgoland sowie aus der Stammsammlung des Instituts. Die erste Woche wird auf der Insel Helgoland verbracht, wo die Studenten selber Algen und Cyanobakterien isolieren und mithilfe von Bestimmungsliteratur identifizieren werden. Vorlesungen und Referate zur aktuellen Literatur werden das Programm ergänzen. Die zweite Woche wird am Institut für Mikrobiologie stattfinden.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (1, ca. 20 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 120 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

<p>Literatur: <b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Algae, von Linda E. Graham &amp; Lee W. Wilcox, Prentice-Hall Inc., N.J., ISBN 0-13-660333-5, 2nd edition;</li><li>- Algae, von Graham, Graham, Wilcox, Cook. 3rd edition, ISBN 978-0-9863935-3-2 (nur als e-book erhältlich)</li><li>- Das Leben im Wassertropfen, H. Streble, D. Krauter, Kosmos Verlag, 2008, ISBN 978-3-440-11966-2</li><li>- Der Kosmos-Algenführer, K.-H. Linne von Berg, et al., 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-440-13173-2</li></ul>
<p>Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: keine empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): <b>Biodiversität (BD)</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b></p>
<p>Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>BD 06 Thermobiologie und Ökophysiologie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>BD 06</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	4
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06) (Ü) Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06) (S) Vorlesung Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06) (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr. Katharina Ruthsatz					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Die Studierenden erwerben theoretische Kenntnisse über die Grundlagen der Bioenergetik, der Thermobiologie und den Energiehaushalt verschiedener Tiergruppen sowie der vergleichenden Tierphysiologie. - experimentelle Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie zu beherrschen. - Experimente nach wissenschaftlichen Standards zu analysieren, bewerten, darzustellen und zu diskutieren.					
Inhalte: Das Modul behandelt Themen der allgemeinen Thermobiologie und Ökophysiologie und wird als 2-wöchige, ganztägige Lehrveranstaltung durchgeführt. Es besteht aus einer begleitenden Vorlesung, einem Literatur-Seminar und einer Übung, die experimentelle Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie umfasst.  Vorlesung: In der Vorlesung werden Grundlagen der Bioenergetik, der Thermobiologie und den Energiehaushalt verschiedener Tiergruppen sowie der vergleichenden Tierphysiologie vermittelt. Zudem wird ein Überblick über die modernen Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie und deren Anwendung im Naturschutz unter dem Aspekt des globalen Wandels gegeben.  Übung: Die Übung besteht aus der Durchführung modellhafter Experimente. Dazu werden verschiedene moderne Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie (z.B. Temperaturtoleranzmessungen, Kalorimetrie, Wärmebildtechnik) angewendet. Jede experimentelle Technik wird abschließend in der Teilnehmerrunde vorgestellt und im Hinblick auf ihre Einsetzbarkeit im Bereich der Naturschutzphysiologie diskutiert und bewertet.  Seminar: Die Studierenden erarbeiten Vorträge zu definierten Themen der Bioenergetik, Thermobiologie, und der vergleichenden Tierphysiologie, welche im Rahmen des Seminars vorgestellt und bewertet werden. Es handelt sich hierbei um Übersichtsvorträge, die einen Überblick über die wichtigsten und speziellen Strategien der Thermo- und Stressregulation im Tierreich (z.B. Gefriertoleranz, Hitzetoleranz, Evolution der Endothermie, Torpor und Winterschlaf) vermitteln.					
Lernformen: Additive Veranstaltung bestehend aus Vorlesung, Seminar und Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - Erfolgreiche Teilnahme an der Übung - Experimentelle Arbeit - Referat  Prüfungsleistung: - Klausur (ca. 100 min)  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					

Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Miguel Vences</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Digitale Präsentation, Stud-IP, Tafel
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kükenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Heldmaier &amp; Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Clauss &amp; Clauss: Tierphysiologie kompakt (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Madliger, Franklin, Love, and Cooke: Conservation Physiology, Applications for Wildlife Conservation and Management, ergänzend</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 07 Tierphysiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-71</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 07</b>	
Workload: 270 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 9	Selbststudium: 158 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Tierphysiologie (Bio-BD 07) (Ü) Vorlesung Tierphysiologie (Bio-BD 07) (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Martin Korte Dr. Kristin Michaelsen-Preusse			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- das fachliche Grundwissen der Tierphysiologie zu erklären.</li> <li>- tierphysiologische Experimente durchzuführen.</li> <li>- Experimente nach wissenschaftlichen Standards zu analysieren und kritisch zu bewerten.</li> <li>- wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen.</li> <li>- Arbeitsergebnisse zu bewerten, darzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung "Tierphysiologie" werden ausgewählte Bereiche der Neuro-, Sinnes- und Stoffwechselfysiologie behandelt. Unter Einbeziehung des Menschen werden einzelne Systeme vergleichend behandelt, klassische und moderne molekulare Aspekte werden berücksichtigt.  Übung: In der Übung "Tierphysiologie" werden an verschiedenen Taxa und Organen modellhaft Experimente durchgeführt. Verschiedene moderne Methoden der Physiologie (Herz-Kreislauf, Neurophysiologie, Atmungsorgane) werden angewendet.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Kolloquien zu den Versuchen (8)</li> <li>- Praktikumsprotokolle (8 pro Gruppe)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 180 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Martin Korte</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kükenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Moyes und Schulte Tierphysiologie, Pearson Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> </ul>			



Erklärender Kommentar:

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

**zwingend:** erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02

**empfohlen:** keine

Kategorien (Modulgruppen):

**Biodiversität (BD)**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie**

Studiengänge:

**Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>BD 08 Morphologie der Wirbeltiere</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-33</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 08</b>	
Workload: 270 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 9	Selbststudium: 144 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Morphologie und Systematik der Tiere I (Bio-BD 08) (V) Exkursionen (Bio-BD 08) (Exk) Morphologie der Tiere (Bio-BD 08) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Miguel Vences Apl. Prof. Dr. Klaus Ulrich Joger			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Vielfalt und Stammesgeschichte der Wirbeltiere anhand vertiefter Kenntnisse zu beschreiben.</li> <li>- die wichtigsten Gruppen der Wirbeltiere anhand evolutiver Schlüsselmerkmale zu erkennen und zu unterscheiden.</li> <li>- zu beschreiben, wie die Integration evolutiver und ontogenetischer Prozesse die Funktion wichtiger anatomischer Merkmale beeinflusst.</li> <li>- anhand der Amphibien und Reptilien die Diversität morphologischer Merkmale ausgewählter Wirbeltiergruppen zu beschreiben.</li> <li>- Aufhellungspräparate von Skeletten anzufertigen.</li> <li>- einheimische Amphibien und Reptilienarten im Feld zu bestimmen.</li> <li>- ein wissenschaftliches Projekt, etwa die Ermittlung morphologischer Unterschiede zwischen verschiedenen Tierarten, in Gruppenarbeit zu bearbeiten.</li> <li>- wissenschaftliche Fragestellungen durch Formulieren und statistisches Testen von Hypothesen zu bearbeiten.</li> <li>- einfache statistische Analysen mittels computergestützter Verfahren durchzuführen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung werden Baupläne und Systematik ausgewählter Tiergruppen, insbesondere der Wirbeltiere dargestellt. Morphologie und Anatomie werden in ihrem phylogenetischen und evolutiven Zusammenhang behandelt.  Praktikum: Im Praktikum werden anhand der Modellgruppe der Amphibien und Reptilien durch Präparation, Vergleich und Analyse Homologien und Verwandtschaftszusammenhänge erarbeitet. Die Bedeutung molekularbiologischer Daten für die Entschlüsselung morphologischer Konvergenz wird anhand von Beispielen demonstriert. Die Biologie und Diversität der Amphibien und Reptilien wird aus verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet und grundlegende statistische Methoden der Morphometrie mittels eigener Analysen in der Softwareumgebung "R" vermittelt.  Exkursionen: Bei Exkursionen werden Tiere, insbesondere Amphibien und Reptilien in ihrem Lebensraum beobachtet und erfasst. Dabei wird besonderer Wert auf evolutionsbiologische Erklärungsansätze für die Artenvielfalt gelegt sowie moderne Ansätze des praktischen Naturschutzes vermittelt.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Exkursion			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (1, ca. 20 min.)</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an den Exkursionen (8)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 180 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Miguel Vences</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kükenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)</li> <li>- Campbell, "Biologie"; Pearson Studium Verlag</li> <li>- Originalpublikationen aus wissenschaftlichen Journalen (englischsprachig; wird zur Verfügung gestellt)</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 empfohlen: keine  8 Exkursionen von je 2,5 h, an 2-3 Tagen
Kategorien (Modulgruppen): <b>Biodiversität (BD)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 11 Einführung in die Neurobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-35</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 11</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundvorlesung Neurobiologie (Bio-BD 11) (V) Generelle Aspekte der Neurobiologie (Kurs 1) (Bio-BD 11) (S) Generelle Aspekte der Neurobiologie (Kurs 2) (Bio-BD 11) (S) Generelle Aspekte der Neurobiologie (Kurs 3) (Bio-BD 11) (S) Generelle Aspekte der Neurobiologie (Kurs 4) (Bio-BD 11) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Martin Korte Prof. Dr. Jochen Meier Dr. Kristin Michaelsen-Preusse Dr. Marta Zagrebelsky			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen der Neurobiologie und die Anatomie und Evolution von Nervensystemen zu erklären.</li> <li>- Mechanismen von Lern- und Gedächtnisvorgängen, sowie psychischer und neurodegenerativer Erkrankungen zu erläutern.</li> <li>- neurobiologische Fachliteratur kritisch zu bewerten.</li> <li>- wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Ringvorlesung Neurobiologie werden die Grundlagen der Hirnforschung dargestellt: Es werden die verschiedenen Ebenen der Hirnforschung (molekular, zellulär, neuronale Netze, Gehirnnareale, Nervensysteme) behandelt. Darüber hinaus wird auf die Evolution des Nervensystems eingegangen und auf kognitive Aspekte der Hirnforschung (Mechanismen von Lernen und Gedächtnis, psychische Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen wie Parkinson und Alzheimer).  Seminar: Im Seminar werden diese Kenntnisse an ausgewählten praktischen Beispielen vertieft und an Originalarbeiten analysiert und diskutiert. Die Themen stellen eine vertiefte Darstellung des Vorlesungsstoffes dar. Erarbeitung von theoretischen Grundlagen der Neurobiologie: Überblick über neurobiologische Methoden, Überblick über experimentelle Fortschritte in der Neurobiologie, darüber hinaus werden Präsentationstechniken von wissenschaftlichen Ergebnissen geübt. Es stehen 4 Seminare zur Auswahl, von denen eines belegt werden muss.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (1, ca. 45 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			

Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Martin Korte</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bear: Neurowissenschaften, 3. Aufl., Spektrum Verlag 2009</li> <li>- Lemke (Hrsg.): Developmental Neurobiology, Academic Press 2009</li> <li>- Purves et al.: Neuroscience, 4th Edition, Sinauer 2008</li> <li>- Carter: Anatomie, Sinneswahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstseinsstörungen. Dorling Kindersby</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 12 Diversität der Tierwelt der Nordsee</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-36</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 12</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Marine Biodiversität (Bio-BD 12) (S) Exkursion Helgoland (Bio-BD 12) (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Stefan Schrader Prof. Dr. Miguel Vences			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch eigene Anschauung die ökologischen Funktionen der großen Tiergruppen in einem marinen Lebensraum mitausgeprägter Gezeitendynamik zu verstehen.</li> <li>- Abhängigkeiten zwischen ökologischen Gruppen verschiedener Lebensgemeinschaften in den Gezeitenzonen eines Felswatts zu beschreiben.</li> <li>- Risiken und Chancen der Anpassung mariner Organismen an die räumliche Heterogenität und die daraus resultierende Variabilität abiotischer Bedingungen in den Gezeitenzonen eines Felswatts bewerten zu können.</li> <li>- Folgen unterschiedlicher Umweltbelastungen für Lebensgemeinschaften in der Deutschen Bucht um Helgoland kritisch zu reflektieren.</li> <li>- die Bedeutung biologischer Vielfalt für die Funktion eines Ökosystems grundlegend erfassen zu können.</li> <li>- die Grenzen der Belastbarkeit eines Ökosystems kritisch zu reflektieren.</li> <li>- Vernetzungen in einem komplexen System zu erkennen und zu verstehen.</li> <li>- biologische Vielfalt und ihre Leistungen wert zu schätzen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Seminar & Exkursion: Das Modul umfasst ein Seminar sowie eine fünftägige Exkursion zur Biologischen Anstalt Helgoland (BAH). Während der Vorlesungszeit im Sommersemester dient das Seminar zur Vorbereitung auf die Exkursion. Insgesamt 18 Referatsthemen verteilen sich auf 6 Nachmittage zu je 3 Referaten, wobei jede(r) Studierende 1 Referat ausarbeitet und vorträgt. Die Exkursion findet als Blockveranstaltung während der vorlesungsfreien Zeit im Sommer statt. Der Schwerpunkt Marine Biodiversität vermittelt Grundlagen zu allen großen Tiergruppen von Einzellern im Plankton über Cnidarier, Bryozoen, Anneliden, Mollusken, Crustaceen, Echinodermen und Tunicaten bis zu Fischen und Seevögeln. Ökologische Funktionen der Tiergruppen und Mechanismen ihrer Anpassung an den Lebensraum werden anhand konkreter Beispiele vertieft. Je nach Witterungsbedingungen sind während der Exkursion eine Ausfahrt mit einem Forschungsschiff, Freilandarbeiten im Felswatt, Beobachtungen am Vogelfelsen, Bestimmungsarbeit im Labor der BAH sowie Führungen durch die BAH und die Vogelwarte Helgoland vorgesehen.			
Lernformen: Seminar, Exkursion			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Seminar und Exkursion (1)</li> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			

Modulverantwortliche(r): <b>Apl. Prof. Dr. Stefan Schrader</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: digitale Präsentation, Handout in Papierform
Literatur: - Hempel et al., Faszination Meeresforschung, Springer, 2. Auflage - Dierschke et al., Die Vogelwelt der Insel Helgoland, OAG Helgoland - spezifische Literatur entsprechend der insgesamt 18 Vortragsthemen in Dtsch. und Engl.
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BD 13 Vielfalt und Lebensräume der Tiere in Mitteleuropa</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-37</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BD 13</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biodiversität von Teichlandschaften (Bio-BD 13) (S) Exkursion Oberlausitz oder vergleichbare Gebiete (Bio-BD 13) (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Kristin Michaelsen-Preusse Dipl.-Biol. Florian Preusse Prof. Dr. Miguel Vences			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch eigene Anschauung die ökologischen Beziehungen zwischen verschiedenen Tiergruppen in einem extensiv bewirtschafteten Feuchtgebiet zu verstehen.</li> <li>- verschiedene mitteleuropäische Tiergruppen wie Vögel, Amphibien, Reptilien, und Insekten mittels geeigneter Bestimmungsschlüssel und Bestimmungsbücher auf Artebene zu bestimmen.</li> <li>- moderne Methoden, Herausforderungen und gesellschaftliche Konflikte des Naturschutzes zu reflektieren.</li> <li>- Daten in online-Portale für die Biodiversitätserfassung wie iNaturalist und Ornitho einzupflegen.</li> <li>- zeitgemäße faunistische Beobachtungs- und Erfassungsmethoden anzuwenden.</li> <li>- biologische Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen zu bewerten.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen.</li> <li>- zentrale Aspekte der Biologie, Ökologie, Verhaltensmuster und Konfliktfelder des Wolfes zu erläutern, um seine Rolle im Ökosystem und seine Interaktionen mit anderen Arten und dem Menschen zu bewerten und einzuordnen.</li> </ul>			
Inhalte: Seminar und Exkursion: Das Modul umfasst ein Seminar sowie eine fünftägige Exkursion in ein durch extensiv genutzte Feuchtgebiete geprägtes Gebiet Mitteleuropas, typischerweise in die Oberlausitz. Vor der Exkursion findet ein Seminar statt, bei dem jede(r) Studierende zu einem zugewiesenen Thema einen mediengestützten Vortrag hält (Powerpoint, 20-30 Minuten). Die Exkursion findet über Pfingstwochenende statt (erstes Wochenende der Exkursionswoche), das Seminar über mehrere Tage verteilt zeitnah vor der Exkursion am späten Nachmittag und Abend. Das Modul vermittelt Kenntnisse in einer Reihe von Tiergruppen, insbesondere Vögel, Amphibien, Reptilien Insekten und ausgewählten Säugetierarten. Ebenso werden Grundlagen der Naturschutzbiologie vermittelt, soweit möglich auch im Rahmen einer Wolfs-Führung. Artbeobachtungen im Freiland werden mit GPS-Koordinaten erfasst und dokumentiert. Zu der Exkursion gehören auch die Vermittlung nächtlicher Beobachtungs- und Erfassungsmethoden z. B. der Amphibien und Fledermäuse. Die Unterbringung erfolgt je nach Verfügbarkeit in den Schlafsälen eines Naturschutzzentrums oder in 2er/3er Zelten. Im Anschluss an die Exkursion erstellen die Studierenden in Kleingruppen jeweils einen Abschnitt für einen jährlichen Bericht, in dem die beobachteten Arten aufgelistet und besondere Beobachtungen erörtert werden. Die gesicherten Beobachtungen werden von den Studierenden in entsprechende Online-Portale wie iNaturalist oder Ornitho eingegeben.			
Lernformen: Seminar, Exkursion			



Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Erfolgreiche Teilnahme an Seminar und Exkursion (1)
- Referat (1, ca. 30 min.)
- Erstellung eines Praktikumsprotokolls (in Gruppenarbeit) inklusive Einpflegen der gesicherten Beobachtungen in iNaturalist und Ornitho.de

**Prüfungsleistung:**

- Referat (1, ca. 30 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Miguel Vences**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

digitale Präsentation

Literatur:

- Primärliteratur für die Referate wird den Studierenden zugeteilt
- diverse Bestimmungsliteratur wird während der Exkursion zur Verfügung gestellt
- Apps für Mobiltelefone: iNaturalist, Merlin, BirdNet, ObsIdentify

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen): Biodiversität (BD)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

# **GENETIK (GE)**

Modulbezeichnung: <b>GE 01 Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-72</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>GE 01</b>	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Genetik I - Klassische Genetik (Bio-GE 01) (V) Übung zur Vorlesung Grundlagen der Genetik I - Klassische Genetik (Online-Kurs) (Bio-GE 01) (Ü) Seminar zur Vorlesung Grundlagen der Genetik I - Klassische Genetik Kurs I (Bio_GE 01) (S) Seminar zur Vorlesung "Grundlagen der Genetik" - Klassische Genetik Kurs II (Bio-GE 01) (S) Seminar zur Vorlesung "Grundlagen der Genetik" - Klassische Genetik Kurs III (Bio-GE 01) (S) Seminar zur Vorlesung "Grundlagen der Genetik" - Klassische Genetik Kurs IV (Bio-GE01) (S)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Ralf Schnabel Prof. Dr. Melanie Brinkmann Prof. Dr. André Fleißner Apl. Prof. Dr. Henning Schmidt					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- das fachliche Grundwissen der klassischen Genetik zu erklären.</li> <li>- genetische Modellorganismen und ihre Vor- und Nachteile für experimentelle Arbeiten zu benennen.</li> <li>- die Prinzipien und Regeln der Kreuzungsgenetik zu nennen und anzuwenden.</li> <li>- Zwei- und Mehrfaktorkreuzungen auszuwerten und Genkarten zu erstellen.</li> <li>- eine statistische Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen.</li> <li>- Grundlagen der Populationsgenetik zu erklären und anzuwenden.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Grundlagen der Genetik" hat die Beherrschung der theoretischen Grundlagen der klassischen Genetik und der Populationsgenetik zum Ziel. Sie gibt einen Überblick über genetische Modellorganismen, Kreuzungsgenetik, Vererbungsregeln und Populationsgenetik. Es werden grundlegende Experimente an genetischen Modellorganismen besprochen, um die Konzepte der Genetik zu vermitteln.  Übung: Im Online-Kurs werden Aufgabenstellungen zu den Vorlesungsinhalten von den Studierenden selbstständig bearbeitet.  Seminar: Im Seminar wird soll der Vorlesungsstoff vertieft werden. Die Studierenden präsentieren und diskutieren die in der Übung (Online-Kurs) bearbeiteten Aufgaben sowie die erhaltenen Ergebnisse.					
Lernformen: Vorlesung, Übung, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Seminar und Übung</li> </ul> Prüfungsleistung: Klausur (ca. 140 min.)  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					

Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ralf Schnabel (Prof. Dr. André Fleißner)</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Griffiths et al., An Introduction to Genetic Analysis, Freeman</li><li>- Klug et al., Genetik, Pearson</li><li>- Janning und Knust, Genetik, Thieme</li><li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Genetik, in Deutsch und Englisch</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>GE 02 Grundlagen der Genetik 2 - Molekulargenetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-73</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 02</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Vorlesung Grundlagen der Genetik II - Molekulargenetik (Bio-GE 02) (V) Praktikum Grundlagen der Genetik II - Molekulargenetik (Bio-GE 02) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Henning Schmidt Prof. Dr. Melanie Brinkmann Dr. Marie-Francoise Liaud			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten und Studentinnen in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- das fachliche Grundwissen der molekularen Genetik zu erklären.</li> <li>- die Grundprinzipien des Zellzyklus, der DNA-Replikation, Transkription und Translation zu erläutern.</li> <li>- die Grundprinzipien von Rekombination, Mutation, DNA-Reparatur und Genregulation zu erläutern.</li> <li>- die grundlegenden Methoden der Molekulargenetik zu erklären.</li> <li>- die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA-modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen zu beherrschen.</li> <li>- genetische Experimente durchzuführen.</li> <li>- Daten mit Hilfe von Experimenten zu gewinnen, zu analysieren und auszuwerten.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung beinhaltet das Grundwissen der Molekulargenetik (Replikation, Transkription, Translation, Rekombination, Mutation), rekombinante DNA-Techniken, das Arbeiten mit DNA modifizierenden Enzymen, Vektoren, Hybridisierungstechniken, die Sequenzierung von DNA, Klonierungsmethoden, PCR, Genexpressionsanalysen und die Klonierung von Genen.  Praktikum: Im Praktikum werden Versuche zur Klonierung von DNA-Fragmenten, Restriktionskartierung, PCR und zum Prinzip des genetischen Fingerabdrucks durchgeführt. Zusätzlich umfasst das Praktikum die Durchführung einer Kreuzungsanalyse.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokolle (1)</li> <li>- Klausur (ca. 60 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Melanie Brinkmann</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			

Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Griffiths et al., An Introduction to Genetic Analysis, Freeman</li><li>- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme</li><li>- Watson et al., Molekularbiologie, Pearson, 6. Auflage</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-GE 01 empfohlen: keine  Turnus (Beginn): Vorlesung Sommersemester, Praktikum Sommersemester oder Wintersemester
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: <b>Biologie (2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>GE 03 Molekulargenetik für Fortgeschrittene</b>		Modulnummer:	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 03</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Vorlesung: Moderne Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 03) (V) Praktikum: Molekulargenetik für Fortgeschrittene (Bio-GE 03) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. André Fleißner , Prof. Dr. Melanie Brinkmann, Prof. Dr. Ralf Schnabel, Prof. Dr. Laura Steenpass			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die in Vorlesung behandelten modernen Methoden der Molekulargenetik nachzuvollziehen und zu erklären.</li> <li>- grundlegende Prinzipien und die biologischen Grundlagen moderner Methoden der Molekulargenetik theoretisch nachzuvollziehen.</li> <li>- Anwendungsbeispiele zu benennen, in denen moderne Methoden der Molekulargenetik verwendet werden.</li> <li>- Plasmide für Genomeditierungen zu designen und herzustellen.</li> <li>- Genom-Editierungen mit Hilfe von Crispr/Cas9 in der Hefe <i>Saccharomyces cerevisiae</i> experimentell durchzuführen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung „Moderne Methoden der Molekulargenetik“ behandelt eine Reihe fortschrittlicher experimenteller Methoden zur Untersuchung der Struktur, Funktion und Regulation von Genen und Genomen. Diese Methoden umfassen die Manipulation und Analyse von DNA, RNA und Proteinen auf molekularer Ebene. Einige Beispiele moderner Methoden der Molekulargenetik umfassen DNA-Sequenzierung, Genombearbeitung, epigenetische Analyse, Genexpressionsanalyse, Proteomik, Metagenomik sowie der Nachweis von RNA-Protein und DNA-Protein Interaktionen. Diese Methoden haben das Gebiet der Molekulargenetik revolutioniert, indem sie Forschern einen beispiellosen Zugang zu genetischen Informationen verschaffen und die Untersuchung komplexer biologischer Prozesse auf molekularer Ebene ermöglichen. Der Einsatz moderner Methoden der Molekulargenetik hat zu zahlreichen wichtigen Entdeckungen geführt, darunter die Identifizierung krankheitsverursachender genetischer Mutationen, die Entwicklung gezielter Gentherapien und die Entdeckung neuer Enzyme und Naturstoffe mit therapeutischem Potenzial. Damit sind die modernen Methoden der Molekulargenetik ein wesentliches Werkzeug, um unser Verständnis der Genetik und ihrer Anwendungen in Medizin, Biologie und Biotechnologie zu verbessern.  Praktikum: Im Praktikum erlernen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen, um mit Hilfe von CRISPR/Cas9 Genom-Editierungen in der Hefe <i>Saccharomyces cerevisiae</i> vorzunehmen. Dies beinhaltet auch das Design und die Herstellung der entsprechenden Plasmide, die Hefe-Transformation und die molekulare Analyse der erhaltenen Transformanten.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - Experimentelle Arbeit  Prüfungsleistung: - Klausur (ca. 140 min.)  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): Vorlesung jährlich im SoSe, Praktikum in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit oder im WiSe			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>			

Sprache: Deutsch und Englisch
Medienformen: Präsenzvorlesung oder Online-Vorlesung, wenn Präsenz nicht möglich ist
Literatur: Artikel: aktuelle Publikationen (englisch) zu modernen Methoden der Molekulargenetik (werden zur Verfügung gestellt)
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-GE 01 und Bio-GE 02  Die Teilnahme an der Vorlesung ist dringend empfohlen. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.  Sprache: Deutsch und/oder Englisch
Kategorien (Modulgruppen): Genetik (GE) - Schwerpunkt
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie Bachelor (2023)
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>GE 04 Moderne Methoden der Molekulargenetik</b>		Modulnummer:
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 04</b>
Workload: 210	Präsenzzeit: 45 h	Semester: 5
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 165 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Vorlesung: Moderne Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 04) (V) Exkursionen: Anwendungen Moderner Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 04) (Exk)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof. Dr. Melanie Brinkmann, Prof. Dr. André Fleißner, Prof. Dr. Ralf Schnabel, Prof. Dr. Laura Steenpass		
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die in Vorlesung und Exkursionen behandelten modernen Methoden der Molekulargenetik nachzuvollziehen und zu erklären.</li> <li>- die grundlegenden Prinzipien und die biologischen Grundlagen moderner Methoden der Molekulargenetik theoretisch nachzuvollziehen.</li> <li>- Anwendungsbeispiele zu benennen, in denen moderne Methoden der Molekulargenetik verwendet werden.</li> </ul>		
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung „Moderne Methoden der Molekulargenetik“ behandelt eine Reihe fortschrittlicher experimenteller Methoden zur Untersuchung der Struktur, Funktion und Regulation von Genen und Genomen. Diese Methoden umfassen die Manipulation und Analyse von DNA, RNA und Proteinen auf molekularer Ebene. Einige Beispiele moderner Methoden der Molekulargenetik umfassen DNA-Sequenzierung, Genombearbeitung, epigenetische Analyse, Genexpressionsanalyse, Proteomik, Metagenomik sowie der Nachweis von RNA-Protein und DNA-Protein Interaktionen. Diese Methoden haben das Gebiet der Molekulargenetik revolutioniert, indem sie Forschern einen beispiellosen Zugang zu genetischen Informationen verschaffen und die Untersuchung komplexer biologischer Prozesse auf molekularer Ebene ermöglichen. Der Einsatz moderner Methoden der Molekulargenetik hat zu zahlreichen wichtigen Entdeckungen geführt, darunter die Identifizierung krankheitsverursachender genetischer Mutationen, die Entwicklung gezielter Gentherapien und die Entdeckung neuer Enzyme und Naturstoffe mit therapeutischem Potenzial. Damit sind die modernen Methoden der Molekulargenetik ein wesentliches Werkzeug, um unser Verständnis der Genetik und ihrer Anwendungen in Medizin, Biologie und Biotechnologie zu verbessern.  Exkursionen: Die halbtägigen Exkursionen finden zu ausgewählten außeruniversitären Partnern der TU BS (u.a. DSMZ, HZI) im nahen Umkreis von Braunschweig statt. Dort wird anschaulich dargestellt, wie an diesen Einrichtungen modernste Methoden der Molekulargenetik für die Forschung in den Bereichen Medizin, Biologie und Biotechnologie eingesetzt werden. Die Vorlesungsinhalte werden bei diesen Exkursionen weiter vertieft.		
Lernformen: Vorlesung, Exkursionen		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - Teilnahme an 3 halbtägigen Exkursionen  Prüfungsleistung: - Klausur (ca. 140 min.)  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Melanie Brinkmann</b>		
Sprache: Deutsch und englisch		

Medienformen: <b>Präsenzvorlesung und/oder digitale Präsentation</b>
Literatur: <b>Artikel: aktuelle Publikationen (englisch) zu modernen Methoden der Molekulargenetik (werden zur Verfügung gestellt)</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-GE 01 und Bio-GE 02 empfohlen: keine  Besuch der Vorlesung ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Exkursionen, da die Inhalte der Vorlesung überwiegend aus der Primärliteratur stammen und nicht aus Lehrbüchern.  Sprache: Deutsch (einige Vorlesungen und Exkursionen finden auf Englisch statt)
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>GE 05 Laborpraktikum Genetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-40</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 05</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 82 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Laborpraktikum Genetik (Bio-GE 05) (P) Seminar zum Laborpraktikum Genetik (Bio-GE 05, Bio-GE 28) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Melanie Brinkmann Prof. Dr. André Fleißner Prof. Dr. Ralf Schnabel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- aufbauend auf Kenntnissen des Moduls Methoden der Molekulargenetik in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen mit dem Einsatz moderner Methoden zu lösen.</li> <li>- eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Team zu beantworten.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Praktikum & Seminar: Allgemeine genetische und molekulargenetische Methoden, Analyse der Genexpression durch Reportergene, verschiedene mikroskopische Techniken.			
Lernformen: Seminar, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokolle (1)</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Institut für Genetik</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Genetik, in Englisch</li> </ul>			
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-GE 02 empfohlen: keine			

Kategorien (Modulgruppen):

**Genetik (GE)**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie**

Studiengänge:

**Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)**

Kommentar für Zuordnung:

---

# **MOLEKULARBIOLOGIE / BIOCHEMIE (MB)**

Modulbezeichnung: <b>MB 01 Biochemie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-41</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>MB 01</b>	
Workload:	270 h	Präsenzzeit:	100 h	Semester:	3+4
Leistungspunkte:	9	Selbststudium:	170 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Biochemie (Bio-MB 01) (V) Biochemie für Fortgeschrittene (Bio-MB 01) (V) Biochemische Arbeitsmethoden (Kurs A) (Bio-MB 01) (P) Biochemische Arbeitsmethoden (Kurs B) (Bio-MB 01) (P) Biochemische Arbeitsmethoden (Kurs C) (Bio-MB 01) (P) Biochemische Arbeitsmethoden (Kurs D) (Bio-MB 01) (P) Biochemische Arbeitsmethoden (Kurs E) (Bio-MB 01) (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr. Tobias Kruse Prof. Dr. Anett Schallmey					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomakromoleküle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide) zu erkennen.</li> <li>- allgemeine Prinzipien und Details der Stoffwechselwege sowie die Reaktionsmechanismen von Enzymen zu verstehen.</li> <li>- die Grundlagen der Enzymkinetik und Enzymregulation zu erläutern.</li> <li>- die N- und S-Assimilation und ihre Bedeutung für die Pflanze / die Agrarkultur zu erläutern und die Zusammenhänge zwischen beiden zu erkennen.</li> <li>- Beteiligte Enzyme und katalysierte Reaktionen des Calvin-Zyklus zu kennen.</li> <li>- Unterschiedliche regulatorische Strategien für Stoffwechselwege zu kennen und Beispiele zu nennen.</li> <li>- Details des Lipidstoffwechsels zu kennen.</li> <li>- Methoden der rekombinanten Produktion, Aufreinigung und Charakterisierung von Proteinen/Enzymen zu kennen.</li> <li>- erworbenes Literaturwissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.</li> <li>- die theoretischen Kenntnisse zu biochemischen Methoden und Analysetechniken in praktischen Übungen umzusetzen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Grundlagen der Biochemie" geht auf folgende Schwerpunkte ein: Biomakromoleküle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide), deren Aufbau, Strukturen und Funktionen; Struktur-Funktionsbeziehungen bei Proteinen am Beispiel von Hämoglobin; strukturelle Proteine; katalytisch-aktive Proteine (Enzyme), Enzymkinetik und Enzymmechanismen; Proteinanalytik; Membranaufbau; Hormone und Signalgebung.  Die Vorlesung Biochemie für Fortgeschrittene geht auf folgende Schwerpunkte ein: Zentralstoffwechsel von Nährstoffen in Pflanzen: N-Assimilation: Nitrat- und NH <sub>4</sub> Assimilation, Aufbau und Funktion von Nitratreduktase und Nitrogenase; Schwefel-Assimilation: Schnittpunkte N-Stoffwechsel und Regulation; Calvin-Zyklus: Enzyme und Reaktionen. Lipid-, Aminosäure- und Nukleotid-Stoffwechsel. Struktur und Funktion sowie Reaktionsmechanismen von Enzymen: Proteine und Protein-Varianten: Rekombinante Produktion -Aufreinigung und Charakterisierung, Erbkrankheiten und ihre biochemische Ausprägung  Praktikum: Im Praktikum werden bearbeitet: Affinitätschromatographie mit rekombinanten Proteinen, Quantifizierung von Proteinkonzentrationen: Erstellung von Eichreihen, Vergleich unterschiedlicher Quantifizierungsmethoden, SDS-PAGE: Bestimmung der molekularen Masse von Proteinen im PA-Gel, Größenausschlußchromatographie: Säulen-Kalibrierung zur Bestimmung des Oligomerisierungszustandes von Proteinen, Enzymcharakterisierung der rekombinanten Nitratreduktase: Temperatur- und pH Optimum.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Praktikumsprotokoll (1)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 180 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Dr. Tobias Kruse**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine  
empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Molekularbiologie/Biochemie (MB)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (2022) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>MB 02 Bioinformatik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-56</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MB 02</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 126 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Bioinformatik (Bio-MB 02) (V) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 1 (Ü) Bioinformatik Kurs 1 für BSc-Biologie (Ü) Bioinformatik Kurs 2 für BSc-Biologie (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 2 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 3 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 4 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 5 (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Karsten Hiller			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- typische Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Datenquellen der Bioinformatik anzuwenden. Ein Schwerpunkt liegt auf Next Generation Sequencing und der damit verbundenen Daten-Analyse.</li> <li>- die theoretischen Kenntnisse praktisch umzusetzen.</li> <li>- theoretisches Wissen für die Lösung verschiedener biologischer Fragestellungen durch Anwendung von bioinformatischen Werkzeugen einzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung behandelt folgende Themen aus der Analyse von Sequenzdaten, insbesondere DNA-, RNA-, und Proteinsequenzen, die Algorithmen zu ihrer Verarbeitung, Suche, Vergleich und Ablage sowie Organisation in Datenbanken, Funktionsvorhersage von Genfunktionen, Analyse von Next-Generation-Sequenzierdaten, RNASeq., statistische Analyse von Hochdurchsatzdaten, Biomarker und Biomarkersignatur, und Vorhersagemodelle.  Übung: Kombination aus einer praktischen Übung während des Semesters und einem einwöchigen Programmierkurs. Wöchentliche praktische Übungen zur Bioinformatik-Vorlesung. Programmierkurs: Einführung in die bioinformatische Programmierung mit Python. Es werden exemplarisch typische bioinformatische Probleme mit selbstentwickelten Python Programmen in unserem EDV-Übungsraum durchgeführt.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Übungsaufgaben (9 von 12 Übungsaufgaben müssen bestanden werden)</li> <li>- Erfolgreiche Bearbeitung einer Programmieraufgabe</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Karsten Hiller</b>			
Sprache: Deutsch			



Medienformen: <b>Digitale Präsentation und Tafel</b>
Literatur: <b>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine</b>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Molekularbiologie/Biochemie (MB)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MB 04 Einführung in die molekulare Biotechnologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-73</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MB 04</b>	
Workload: 240 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 8	Selbststudium: 128 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die molekulare Biotechnologie (Bio-MB 04, Bt-BP08b, Chem-20400) (V) Molekulare Biotechnologie I (Kurs für 12 Teilnehmer/innen) (Bio-MB 04, Chem20400) (P) Molekulare Biotechnologie I (Kurs für 6 Teilnehmer/innen) (Bio-MB 04, Chem20400) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Dübel Prof. Dr. Michael Hust Dr. Maren Bleckmann Dr. Peggy Riese			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zu verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering zu übertragen.</li> <li>- grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie praktisch anzuwenden.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Themen der Vorlesung sind: Rekombinante Produktion in transgenen Organismen, Einführung in das Protein-Engineering (Fusionsproteine, Design, Expression, Produktion anhand ausgewählter Beispiele), Tag-Systeme und Inclusion Bodies, Rekombinante Proteintherapeutika, molekulare Diagnostik, Gentherapie, Molecular Pharming, kombinatorische Methoden (Enzymoptimierung, 2Hybrid, Ribosomal display, Phage display, Aptamere), Metagenomik, Nanobiotechnologie, Metabolic Engineering.  Praktikum: Im Praktikum werden behandelt: Klonierung von Antikörpergenen, Analyse der Klonierung mittels PCR, Restriktionsverdau und Sequenzierung, Produktion und Aufreinigung von rekombinanten Antikörpern im bakteriellen System. Analyse der produzierten Antikörper mittels SDS-PAGE, Westernblot und ELISA.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referate (2, je ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Stefan Dübel</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			

Literatur:

- Renneberg, Reinhard, et al., Biotechnologie für Einsteiger, Springer Spektrum, 5. Aufl. 2018 oder neuer
- Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH 2016
- Clark, Pazdernik, Molekulare Biotechnologie, Spektrum 2009 oder neuer- Thiemann, Palladino, Biotechnology, Pearson Studium, 2013 oder neuer
- Dübel et al. Rekombinante Antikörper, Springer Spektrum 2019

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Molekularbiologie/Biochemie (MB)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>MB 05 Einführung in die molekulare Mikrobiologie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD2-74</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>MB 05</b>	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	112 h	Semester:	4
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	128 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die molekulare Mikrobiologie (Bio-MB 05) (V) Molekulare Mikrobiologie I (Kurs 1) (Bio-MB 05) (P) Molekulare Mikrobiologie I (Kurs 2) (Bio-MB 05) (P) Molekulare Mikrobiologie I (Kurs 3) (Bio-MB 05) (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn Dr. Elisabeth Härtig Dr. Jürgen Moser Dr. Rebekka Biedendieck Dr. José Borrero					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanismen zur prokaryotischen Transkriptionsregulation zu erklären.</li> <li>- globale Regulation und Stressadaptation auf verschiedene Umweltbedingungen zu verstehen.</li> <li>- Regulation von Oberflächenstrukturen, molekulare Zellstrukturen, bakterielles Cytoskelett zu erläutern.</li> <li>- molekularbiologische Experimente durchzuführen und kritisch zu bewerten.</li> <li>- eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen.</li> <li>- erhobene Daten kritisch zu analysieren und zu diskutieren.</li> <li>- Ergebnisse experimenteller Arbeiten zu dokumentieren.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Mechanismen zur prokaryotischen Transkriptionsregulation, RNA-Polymerase, Sigmafaktoren, Zwei-Komponenten-Regulationssysteme, Operon, Regulon, Modulon, lac-Operon im Detail, Katabolitregulation, Globale Regulation und Stressadaptation, Reaktion auf Sauerstoff und Nitrat, Hitze- und Kälteschock, stationäre Phase, strikte Reaktion (stringent response), pH- und Osmoadaptation, stickstoffregulierte Prozesse, Struktur und Funktion regulatorischer Komponenten, Regulation durch Histon-ähnliche Proteine, Umweltkontrollierte Virulenzgenexpression, Regulation von Oberflächenstrukturen, molekulare Zellstrukturen, bakterielles Cytoskelett werden behandelt und vermittelt.  Praktikum: Techniken für das molekulare Klonieren, Transformation von Bakterien, Nachweis von Reportergenen, in vitro Mutagenese, Gebrauch von Expressionsvektoren, Produktion von rekombinanten Proteinen, Enzymisolierung: Zellaufschluss, Affinitäts- und Ionenaustauschchromatographie, SDS-PAGE, Bestimmung von Enzymaktivitäten werden erlernt und angewandt.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll oder -präsentation (1)</li> <li>- Klausur (ca. 60 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					

Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation
Literatur: - Munk, Mikrobiologie, Thieme - Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 01
Kategorien (Modulgruppen): Molekularbiologie/Biochemie (MB)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MB 06 Biochemische Analyseverfahren und Proteinfunktionsanalysen</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-44</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>MB 06</b>	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	98 h	Semester:	4
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	112 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Moderne biochemische Analyseverfahren (Bio-MB 06) (V) Bioanalytische Methoden und Proteinfunktionsanalysen für Biologen (Kurs 1) (Bio-MB 06) (P) Bioanalytische Methoden und Proteinfunktionsanalysen für Biologen (Kurs 2) (Bio-MB 06) (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. U. Bilitewski Prof. Dr. Lothar Jänsch Prof. Dr. Dieter Jahn					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die biochemischen und technischen Grundlagen moderner bioanalytischer Methoden zu kennen.</li> <li>- Parameter, die für die optimale und verlässliche Durchführung der unterschiedlichen analytischen Methoden zu beachten sind zu kennen.</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzgebiete verschiedener Methoden der Proteinanalytik zu kennen.</li> <li>- die Prinzipien und Einsatzgebiete moderner Methoden zur Analyse von Nukleinsäuren zu kennen.</li> <li>- Strategien und Kriterien anzuwenden, um für eine experimentelle Fragestellung die geeignete analytische Methode auszuwählen.</li> <li>- Kriterien anzuwenden, um Forschungsergebnisse kritisch zu bewerten.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung hat die biochemischen, physikalisch-chemischen und technischen Grundlagen moderner bioanalytischer Methoden zum Inhalt. Anhand von Beispielen aus der Diagnostik oder Anwendung in den Lebenswissenschaften werden enzym- und immunanalytische Methoden, die Grundlagen zur massenspektrometrischen Proteinanalytik, zur durchflusszytometrischen und zur fluoreszenz- und elektronenmikroskopischen Protein- und Zellanalyse, zur Genotypisierung und zur Sequenzierung von Nukleinsäuren (einschließlich next generation sequencing) vermittelt.  Praktikum: Im Praktikum werden vor allem Methoden zur zellulären Analyse und zur Proteinfunktionsanalyse angewendet.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. U. Bilitewski</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation					

Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- F. Lottspeich, Bioanalytik, Springer Spektrum, sowie</li><li>- aktuelle Originalpublikationen</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 01 und Bio-MI 01 empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 01 oder Bio-MB 05
Kategorien (Modulgruppen): Molekularbiologie/Biochemie (MB)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MB 07 Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen</b>				Modulnummer: <b>BL-STD2-75</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>MB 07</b>	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	112 h	Semester:	5
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	128 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen (Bio-MB 07) (V) Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen (Bio-MB 07) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Theodor Aloys Lange					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der pflanzlichen Biochemie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Schwerpunkte sind dabei die Vertiefung und Erweiterung der Grundlagen der hormonellen Steuerung pflanzlicher Entwicklungsprozesse unter Einbeziehung der pflanzlichen Stressphysiologie und Transportprozesse.</li> <li>- genetische und biotechnologische, physiologische und analytische Aspekte und so grundlegende biologische Zusammenhänge und deren interdisziplinäre Vernetzung zu verstehen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Verschiedene Aspekte der "Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen" werden in der Vorlesung behandelt: Wachstum und Entwicklung wird auf der Grundlage der Pflanzenhormone (Cytokinine, Auxine, Gibberelline, Abscisinsäure, Ethylen) vertiefend erarbeitet (Entdeckung, Vorkommen, Biosynthese, Abbau, Perzeption, Signaltransduktion, Wirkungen).  Übung: In der begleitenden Übung werden folgende Kenntnisse vertieft: Allgemeine Extraktionsmethoden sowie moderne analytische Methoden (z.B. Hochleistungsflüssigkeits-Chromatographie, Gaschromatographie-Massenspektrometrie), Bioassays, pflanzliche Proteine, Isolierung, rekombinante Proteine, Enzymtests. Gelegenheit zur Mitarbeit an aktuellen Forschungsarbeiten.					
Lernformen: Vorlesung, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1) oder Übungsaufgabe (1 Poster)</li> <li>- Referat (1, ca. 45 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Theodor Aloys Lange</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Digitale Präsentation und Tafel					



Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Übungsskript</li><li>- Taiz und Zeiger: Plant Physiology, aktuelle Auflage</li><li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Pflanzenbiologie, zumeist in English</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 01
Kategorien (Modulgruppen): Molekularbiologie/Biochemie (MB)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (2022) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MB 09 Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-75</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MB 09</b>	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	112 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	128 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	Semester:	4
		Anzahl Semester:	1
		SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen (Bio-MB 09) (V) Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen – Kurs A (Bio-MB 09) (Ü) Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen – Kurs B (Bio-MB 09) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Theodor Aloys Lange Prof. Dr. Boas Pucker			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse der Biochemie über biologisch wichtige Moleküle und Prozesse sowie über Struktur und Funktion von Proteinen zu erklären.</li> <li>- die Zusammenhänge des Primärstoffwechsels der Pflanzen und die Grundlagen der Photosynthese sowie von Transportprozessen unter praktischer Einbeziehung moderner molekularbiologischer Methoden zu erläutern.</li> <li>- neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Vorlesung " Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen ": Primärstoffwechsel der Pflanzen, metabolische Stoffflüsse, Keimungsphysiologie, Symplast und Apoplast, pflanzliches Proteom und Metabolom, Stoff- und Wassertransport, Pflanzenpigmente, Phytohormone, Enzymologie, Chromatographie, molekulare Analyse pflanzlicher Stoffwechselprozesse. Es wird ein Überblick über wichtige Pathway-Datenbanken (z.B. KEGG, BioCyc, MetaCyc) vermittelt. Das Konzept von verschiedenen Coexpressions-Analysen (z.B. WGCN, Pearson, Spearman) wird erklärt. Die Verwendung phylogenetischer Methoden zur Identifikation von Genen der Pigmentbiosynthesen wird vorgestellt. Die Inhalte der Vorlesung werden in verschiedenen Übungen angewendet.  Übung: Übung " Grundlagen der Biochemie und Bioinformatik der Pflanzen ": Isolierung und Identifikation pflanzlicher Pigmente und Sekundärstoffe, Erstellung von Enzymextrakten, Enzymassays, kinetische Daten von Enzymen, Pflanzenhormonanalysen. 2-D-DC, HPLC, Spektralphotometrie, Analyse pflanzlicher Gene und deren Expression, PCR, Gel-Elektrophorese, Protein- und Aktivitätsfärbungen. Dies beinhaltet die Verwendung wichtiger Pathway-Datenbanken zur Gewinnung von Informationen über die Biosynthese von Pigmenten. Studierende lernen wie eine Coexpressions-Analyse durchgeführt wird und die ersten Schritte zur Diskussion der Ergebnisse. Einfache phylogenetische Methoden werden angewendet, um Pigmentbiosynthesegene zu identifizieren und zu bestätigen. Die effektive Kommunikation der eigenen Ergebnisse wird geübt. Publikationen über aktuelle bioinformatische Arbeiten zu verschiedenen Pigmentbiosynthesen werden von den Studierenden präsentiert und diskutiert.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (2, 1 klassisches Protokoll und 1 Protokoll in Form eines Wissenschaftskommunikationsbeitrags für Social Media)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Theodor Aloys Lange</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Digitale Präsentation und Tafel</b>
Literatur: - Übungsskript - Campbell et al. (aktuelle Auflage) Biology - Raven et al (aktuelle Auflage) Biology of Plants - weitere Lehrbücher
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Molekularbiologie/Biochemie (MB)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: <b>Biologie (2022) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

# **MIKROBIOLOGIE (MI)**

Modulbezeichnung: <b>MI 01 Grundlagen der Mikrobiologie</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-45</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>MI 01</b>	
Workload:	360 h	Präsenzzeit:	126 h	Semester:	2+3
Leistungspunkte:	12	Selbststudium:	234 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Mikrobiologie (Bio-MI 01) (V) Einführung in die Mikrobiologie (Bio-MI 01, BT-BP 09) (V) Mikrobiologisches Einführungspraktikum (Kurs 1) (Bio-MI 01) (P) Mikrobiologisches Einführungspraktikum (Kurs 2) (Bio-MI 01) (P) Mikrobiologisches Einführungspraktikum (Kurs 3) (Bio-MI 01) (P) Mikrobiologisches Einführungspraktikum (Kurs 4) (Bio-MI 01) (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Susanne Engelmann Dr. Jose Borrero de Acuna Prof. Dr. Dieter Jahn PD Dr. Simone Bergmann Dr. Rebekka Biedendieck Dr. Martina Jahn Dr. Elisabeth Härtig Dr. Jürgen Moser Prof. Dr. Michael Steinert					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse in der Biologie von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie zu erklären.</li> <li>- Mikrobiologische Arbeitstechniken und Methoden zu erwerben.</li> <li>- Mikroorganismen in Reinkultur zu isolieren und zu charakterisieren.</li> <li>- Aseptisches Arbeiten, Sterilisationsmethoden, Mikroskopie, Färbung von Bakterien, Kulturtechniken, Anaerobierkulturtechniken, Zellzahlbestimmung selbständig durchzuführen.</li> <li>- Experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden.</li> <li>- Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten.</li> <li>- selbständig, sicher und fachgerecht wissenschaftliche Problemstellungen in Praktika und im Forschungslabor zu bearbeiten.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesungen: In der Vorlesung "Einführung in die Mikrobiologie" werden folgende Grundlagen behandelt: Überblick über die Mikroorganismen, Struktur und Funktion von Prokaryoten, Zellwandaufbau, Oberflächenstrukturen, Wachstum und Kultivierung von Mikroorganismen, bakterielle Zellteilung, genereller Energie- und Leistungsstoffwechsel, Stoffwechselvielfalt der Mikroorganismen.  Darauf aufbauend vertieft die Vorlesung "Grundlagen der Mikrobiologie" diesen Stoff. Es werden thematisiert: katabolische und assimilatorische Stoffwechselwege, katabolische Alternativen, Chemolithotrophie, Biosyntheseleistung, Stofftransport, bakterielle Genetik, mikrobielle Genome, Nucleoid, Genregulation, metabolische Kontrolle, mikrobielle Pathogenität und Wirtsantwort, mikrobielle Diversität, eukaryotische Mikroorganismen.  Praktikum: Im "Mikrobiologischen Einführungspraktikum" werden mikrobiologische Grundtechniken, Sicherheit im mikrobiologischen Labor, aseptisches Arbeiten, Sterilisationsmethoden, Mikroskopie, Färbung von Bakterien, Kulturtechniken, Anaerobierkulturtechniken, Zellzahlbestimmung, Identifizieren von Bakterien, Anreicherung von Mikroorganismen und Gewinnung einer Reinkultur erlernt.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Praktikumsprotokolle (1)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 240 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Dieter Jahn**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

Literatur:

- Katharina Munk, Mikrobiologie, Thieme
- Brock, Mikrobiologie kompakt, Pearson
- Georg Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Mikrobiologie, in Deutsch und Englisch

Erklärender Kommentar:

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Mikrobiologie (MI)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>MI 02 Bakteriensystematik und Taxonomie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-76</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 02</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 86 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Seminar zur Bakteriensystematik und Taxonomie (Bio-MI 02) (S) Bakteriensystematik und Taxonomie (Bio-MI 02) (V) Bakteriensystematik und Taxonomie (Kurs B) (Bio-MI 02) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. Rebekka Biedendieck Dr. Elisabeth Härtig Dr. Martina Jahn Prof. Dr. Dieter Jahn Dr. Martin Andreas Kucklick Dr. Jürgen Moser			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Modules sind die Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bakteriensystematik und deren Taxonomie in Grundzügen zu analysieren.</li> <li>- gezielte Strategien zur Anreicherung und Isolierung von Bakterien anzuwenden.</li> <li>- wissenschaftliche Texte detailliert zu analysieren und deren Inhalt zu referieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Praktikum: Zwei Versuche zur Anreicherung von Mikroorganismen nach physiologischen Fähigkeiten und/oder taxonomischer Zugehörigkeit mit nachfolgender Identifizierung. Molekulare Identifizierung der Stämme (DNA Extraktion, Amplifizierung des 16S rRNA-Gens und anschließende Sequenzierung, Homologie-Search und Computer BLAST). Vorstellung der Ergebnisse in einem Kurzvortrag.  Seminar: Pro Studierendem ein Vortrag in einem begleitenden Seminar über Bakterientaxonomie und -systematik, Bedeutung dieser Organismen in Medizin, Ökologie und Industrie; Vorstellung der Ergebnisse in einem Vortrag  Vorlesung: Vermittlung theoretische und experimentelle Grundlagen moderner Bakteriensystematik; Überblick über die Domäne Bacteria mit ihren wichtigsten Phyla (Actinobacteria, Bacteroidetes, Chlamydiae, Chlorobi etc.) - dabei kommen Habitat, Verbreitung und typische (z. B. biochemische) Eigenschaften zur Sprache.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referate (2, je ca. 30 min.)</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Madigan et al., Brock Mikrobiologie kompakt, 2015</li> <li>- Für die Identifizierungsversuche bei der Vorbesprechung ausgegebene Testvorschriften (deutsch) sowie Identifizierungsschlüssel (englisch).</li> <li>- Für die Anreicherungsversuche bzw. das Seminar individuell verschiedene Literatur und Protokolle in englischer und deutscher Sprache.</li> <li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Mikrobiologie, in Deutsch und Englisch</li> </ul>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: erfolgreicher Abschluss von Praktikum Bio-MI 01 empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MI 01
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>MI 03 Ökologie von Mikroorganismen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-77</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 03</b>	
Workload:	270 h	Präsenzzeit:	126 h
Leistungspunkte:	9	Selbststudium:	144 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	Semester:	4
		Anzahl Semester:	1
		SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Ökologie von Mikroorganismen (Bio-MI 03) (V) Ökophysiologie von Bakterien (Bio-MI 03) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Michael Pester Prof. Dr. Dieter Jahn Prof. Dr. Dietmar Pieper Prof. Dr. Manfred Rohde Prof. Dr. Kornelia Smalla Prof. Dr. Christoph Tebbe Prof. Dr. Irene Wagner-Döbler Dr. Holger Heuer Dr. Gabriela Molinari Dr. Adam Schikora Dr. Johannes Sikorski Dr. Doreen Babin			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Prinzipien der Ökologie zu verstehen und auf den Einfluss von Mikroorganismen auf verschiedene Umwelthabitate zu übertragen.</li> <li>- den Einfluss von mikrobiellem Stoffwechsel auf biogeochemische Kreisläufe zu verstehen.</li> <li>- den Einfluss von Mikroorganismen auf Pflanzen und den Menschen zu verstehen.</li> <li>- das aktuelle Verständnis zum mikrobiellen Artkonzept und der Biodiversität von Mikroorganismen wiederzugeben.</li> <li>- selbständig geeignete Methoden anzuwenden, um die Biodiversität in situ zu erfassen und die physiologischen Leistungen zu analysieren.</li> <li>- erfassten Daten zu bewerten und die Zusammenhänge zu verstehen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Ökologie von Mikroorganismen" behandelt: Evolution von Mikroorganismen, Biodiversität und Systematik, Mikrobielle Habitate und ihre Analysemethoden, Globale Ökosysteme und ihre mikrobiellen Lebensgemeinschaften, Stoffkreisläufe und biogeochemische Prozesse.  Praktikum: Im Praktikum "Ökophysiologie von Bakterien" werden behandelt: Analyse der Zusammensetzung mikrobieller Gemeinschaften in natürlichen Habitaten mittels kultivierungsunabhängiger molekularer und mikroskopischer Methoden, Analyse von Interaktionen zwischen physikalischen oder chemischen Umweltbedingungen und verschiedenen Gruppen von Mikroorganismen.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 180 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Michael Pester</b>
Sprache: <b>Deutsch, Englisch</b>
Medienformen: <b>Digitale Präsentation und Tafel</b>
Literatur: - <b>Aktuelle Veröffentlichungen</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MI 01  <b>Praktikum teilweise in englischer Sprache</b>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MI 04 Allgemeine Mikrobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-78</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 04</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Allgemeine Mikrobiologie (Bio-MI 04, Bt-BM 01) (V) Mikrobiologisches Seminar (Bio-MI 04) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn PD Dr. Christiane Baschien PD Dr. Simone Bergmann Dr. Elisabeth Härtig Dr. Jürgen Moser			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanismen der mikrobiellen Signaltransduktion und Genregulation zu erklären.</li> <li>- Symbiosen und Interaktionen zwischen Pilzen, Algen und Bakterien zu verstehen.</li> <li>- verschiedene Lebensformen von Bakterien als Anpassung zu verstehen.</li> <li>- Prinzipien der mikrobiellen Anpassung zu erläutern.</li> <li>- wissenschaftliche Daten darzustellen und Ergebnisse der molekularen Mikrobiologie kritisch zu bewerten.</li> <li>- Literaturstudien zu betreiben und einen Vortrag auszuarbeiten.</li> <li>- publizierte Daten kritisch zu analysieren und zu diskutieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Spezialisierung und Differenzierung von Mikroorganismen, mikrobielle Beweglichkeit, intrazelluläre Strukturen und Oberflächenkomponenten, Signaltransduktion und Genregulation, Biofilme, Quorum Sensing, Symbiosen und Interaktionen zwischen Pilzen, Algen und Bakterien, Proteinsekretion Typ I - IV, Proteinfaltung - Chaperone.  Seminar: Im Seminar referieren die Studierenden an Hand aktueller Literatur neue Entwicklungen in der mikrobiologischen Forschung. Ausgehend von einer aktuellen Publikation arbeiten sich die Studierenden in das Thema ein und betreiben ein weiterführendes Literaturstudium. Sie fertigen eine kurze Zusammenfassung an, welche sie den Teilnehmer/innen des Seminars aushändigen. Sie beteiligen sich an der Diskussion von Form und Inhalt der Vorträge.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referat (1, ca. 25 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 100 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Munk, Mikrobiologie, Thieme</li><li>- Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme</li><li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Mikrobiologie</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MI 01
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MI 05 Mykologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-79</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 05</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 110 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mykologie Vorlesung (Bio-MI 05) (V) Mykologisches Praktikum (Bio-MI 05) (P) Seminar zur Mykologie Vorlesung (Bio-MI 05) (S) Exkursion im mykologischen Praktikum (Bio-MI 05) (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. Barbara Joan Schulz Prof. Dr. Marc Stadler PD Dr. Christiane Baschien			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Grundlagen der Mykologie zu kennen.</li> <li>- vertiefte Kenntnisse über Pilze in der Umweltmikrobiologie und deren Bedeutung in der Ökologie (z.B. von Gewässern und Böden oder in Innenräumen) zu besitzen.</li> <li>- die Funktionen von Pilzen im Naturhaushalt und in biotechnologischen Anwendungen zu kennen.</li> <li>- mykologische Techniken anzuwenden.</li> <li>- einen systematischen Überblick zu haben, morphologische und molekularbiologische Methoden zur Charakterisierung von Pilzen und aktuelle Fragestellungen in der Mykologie zu kennen.</li> <li>- ausgewählte Pilze anhand ihrer mikroskopischen Merkmale zu erkennen und ihre funktionellen Charakteristika zu beurteilen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesung:</b> Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Besondere Schwerpunkte sind die Einführung in die Systematik der Eumycota, Grundlagen der Substratverwertung, gesundheitsrelevante Pilze, Schimmelpilze in Innenräumen und Lebensmitteln, Holzabbau, Bodenmykologie, Interaktionssysteme (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Schädlingsbekämpfung, Phytopathologie, Flechten) biotechnologische Anwendungen, molekularbiologische Mykologie und Nachweisverfahren, Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur der Pilze.  <b>Seminar:</b> Im Seminar werden einzelne Inhalte der Vorlesung "Mykologie" in Vorbereitung auf die anschließende praktische Arbeit vertieft.  <b>Praktikum:</b> Während des praktischen Teils wird ein Überblick über das System der Pilze anhand von Beispielen typischer Taxa vermittelt. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. In einem zweiten praktischen Teil des Kurses bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein eigenes mykologisches Projekt mit Bezug zu aktuellen Forschungsthemen (Isolierung, Sequenzierung, Gebäudemykologie, Aquatische Mykologie, Wirkstoffproduktion, etc.).  <b>Exkursion:</b> Es wird eine Exkursion zum HZI und anschließend je nach Witterung ins Freiland durchgeführt.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Seminar und Exkursion (1)</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokolle (1)</li> <li>- Referate (10, je ca. 15 min.)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 120 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>PD Dr. Barbara Joan Schulz</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webster, J. &amp; Weber, R.S. (2007): Introduction to Fungi, 3rd Edition, Cambridge</li> <li>- Kendrick, B. (2000): The fifth Kingdom. 3rd Edition,</li> <li>- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims, and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology, (4 th ed.), John Wiley &amp; Sons, Inc., New York. 5. Blackwell</li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss vom Praktikum Bio-MI 01 empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Mikrobiologie (MI)</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</p>
<p>Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

# **ZELLBIOLOGIE (ZB)**

Modulbezeichnung: <b>ZB 01 Grundlagen der Zellbiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-65</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 01</b>	
Workload: 210 h Leistungspunkte: 7 Pflichtform: Pflicht	Präsenzzeit: 82 h Selbststudium: 126 h	Semester: 3 Anzahl Semester: 1 SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: ZB 01 Grundlagen der Zellbiologie (Bio-ZB 01, Bt-BP 08) (V) Grundlagen der Zellbiologie (Kurs A+B) (Bio-ZB 01) (Ü) Grundlagen der Zellbiologie (Kurs C+D) (Bio-ZB 01) (Ü) Grundlagen der Zellbiologie (Kurs E+F) (Bio-ZB 01) (Ü) Grundlagen der Zellbiologie (NUR bei Bedarf: Kurs G+H) (Bio-ZB 01) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Prof. Dr. Reinhard Köster Prof. Dr. Klemens Rottner Dr. Jutta Schulze			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Biologie eukaryontischer Zellen umfassend zu verstehen und die grundlegenden Mechanismen zellulärer Prozesse (Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Protein-Lokalisierung und Protein-Interaktion) zu definieren.</li> <li>- den Zellaufbau, die Zellkompartimentierung und Organellen funktionell zu erfassen.</li> <li>- molekulare Grundlagen zur Struktur, Funktion und Biogenese der Organellen und anderer subzellulärer Strukturen zu beschreiben.</li> <li>- Besonderheiten pflanzlicher und tierischer Zellen untereinander und im Vergleich zu prokaryotischen Zellen zu erklären.</li> <li>- zelluläre Funktionen und Interaktionen einzuordnen.</li> <li>- die Kompartimente eukaryontischer Zellen mit ihren unterschiedlichen Funktionen anhand von Mitochondrien, Chloroplasten, Kernen, Vakuolen etc. zu definieren.</li> <li>- einfache Methoden der Zellbiologie richtig anzuwenden (Zellkultur, Isolierung von Zellorganellen, Anfertigung mikroskopischer Präparate, unterschiedliche Mikroskopiertechniken etc.).</li> <li>- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- unter Aufsicht Geräte von zell- und molekularbiologisch arbeitenden Laboratorien korrekt zu bedienen (Zentrifugen, Mikroskope, cLSM etc.).</li> <li>- wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren</li> <li>- auf Fragen aus der Studierendengruppe bzw. des Dozierenden spontan zu antworten.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung Grundlagen der Zellbiologie setzt die Themen der Ringvorlesung NAT00 im Bereich der Zellbiologie vertiefend fort und behandelt die eukaryontische Zelle, ihre Kompartimente und den Aufbau ihrer Struktur durch das Zytoskelett. In tierischen Zellen und Geweben werden Prozesse wie Adhäsion (Zell-Zell und Zell-Extrazelluläre Matrix), Zelldifferenzierung, Motilität und der Transport über Membranen vertieft. In Pflanzen geht es zudem um die Struktur, Bildung und Funktion der Zellwand und der Vakuole, Chloroplasten-Biogenese und Chloroplasten-Arten, Mitochondrien-Formen, Glyoxisomen und Peroxisomen, Plasmodesmen, symplasmatisches Kontinuum und Apoplast, das ER, den Golgi-Apparat etc. Zellzyklus und Zellzykluskontrolle werden anhand der Zellteilung und Mitose erlernt. Dazu werden die Mechanismen der DNA-Replikation, Transkription, RNA-Prozessierung und Genregulation, Proteinbiosynthese, intrazellulärer Proteintransport, Proteinlebensdauer und -abbau, rekombinante DNA Technologie, biotechnologische Methoden und Methoden der Zellkulturtechnik angesprochen.			



**Übung:**

In der experimentellen Übung werden erlernt: Mikroskopische Arbeitstechniken (Probenvorbereitung und Mikroskopieren); Arbeitsweise der Licht, Fluoreszenz- und konfokaler Laserscanning-Mikroskopie, Struktur und Aufbau einer Zelle; Cytoplasmaströmung, Wasserhaushalt der Pflanzenzelle (Plasmolysestadien und Grenzplasmolyse-Bestimmung); Mitosestadien und Zellteilung, Isolierung von Protoplasten, Isolierung von Zellorganellen.

**Seminar:**

Im begleitenden Seminar werden die theoretischen Voraussetzungen für das Verständnis und die praktische Durchführung der experimentellen Übung gelegt und intensiv diskutiert.

**Lernformen:**

Vorlesung, Übung, Seminar

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:****Studienleistung:**

- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
- Experimentelle Arbeit
- Laborjournal (1)
- Leistungsnachweis (ca. 60 min.)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 140 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

**Turnus (Beginn):**

jährlich Wintersemester

**Modulverantwortliche(r):**

**Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch**

**Sprache:**

Deutsch

**Medienformen:**

Tafel und digitale Präsentation

**Literatur:**

- Lodisch: Molekulare Zellbiologie (aktuelle Ausgabe)
- Alberts: Molekularbiologie der Zelle
- Mendel, R.R. "Zellbiologie der Pflanzen"
- Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U. Strasburger; Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften

**Erklärender Kommentar:**

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

zwingend: keine

empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-NAT 00

**Kategorien (Modulgruppen):**

Zellbiologie (ZB)

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

**Studiengänge:**

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

**Kommentar für Zuordnung:**

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 02 Grundlagen der Signaltransduktion</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-64</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>ZB 02</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Signaltransduktion (Bio-ZB 02, Bt-BZ 02) (V) Übung Signaltransduktion Kurs 1 (Bio-ZB 02) (Ü) Übung Signaltransduktion Kurs 2 (Bio-ZB 02) (Ü) Übung Signaltransduktion Kurs 3 (Bio-ZB 02) (Ü) Übung Signaltransduktion Kurs 4 (Bio-ZB 02) (Ü) Übung Signaltransduktion Kurs 5 (Bio-ZB 02) (Ü) Übung Signaltransduktion Kurs 6 (Bio-ZB 02) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Reinhard Köster Dr. phil. Franz Vauti, Wissenschaftlicher Oberrat					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- zelluläre und molekulare Mechanismen der Zell-Zell-Kommunikation zu verstehen und diese mit zellbiologischen Prozessen und deren Wirkungsmechanismen in Zusammenhang zu setzen.</li> <li>- Mechanismen der Signaltransduktion auf experimentelle Ansätze zu übertragen sowie ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten einzuordnen</li> <li>- zellbiologische Techniken und Methoden im Zusammenhang mit Zell-Zell-Kommunikationsvorgängen anhand zeitgemäßer molekular- und zellbiologischer Experimente durchzuführen.</li> <li>- einzelne Methoden zur Charakterisierung von Signaltransduktionsvorgängen hinsichtlich deren Stärken und Schwächen zur Bearbeitung spezieller wissenschaftlicher Fragestellungen zu bewerten.</li> <li>- Vortrags-Präsentationen experimenteller Daten mit kritischer Interpretation der Versuchsergebnisse zu erarbeiten.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesungen: Die Vorlesung "Grundlagen der Signaltransduktion" vermittelt die Grundzüge zellulärer Kommunikation sowie die damit verbundenen molekularen Mechanismen. Dies umfasst die Funktionsweise und Regulation von Liganden und ihrer Rezeptoren, die Funktionsweise von zytoplasmatischen Kofaktoren und nukleären Transkriptionsfaktoren sowie Mechanismen der Expressionsregulation. Dabei werden Nachweisverfahren behandelt sowie Aspekte der experimentellen Nutzung der Manipulation von Signaltransduktionsvorgängen. Beispielhaft werden zentrale Signalkaskaden (z. B: Wnt, BMP, Hedgehog) erläutert, ihre Relevanz für die Gewebsdifferenzierung sowie ihr Bezug zu Krankheiten diskutiert. Die dargestellten Inhalte vermitteln die Funktionsweise und Bedeutung von Signaltransduktionsprozessen und setzen die erworbenen Kenntnisse in den Zusammenhang organismischer Entwicklungs- und Funktionsabläufe.  Übung & Seminar: In der Übung werden grundlegende Techniken der zellulären Kommunikation vermittelt, welche die Differenzierung von Zellen durch Manipulation von Signalkaskaden beeinflussen. Beispielhaft wird die Retinsäure-Signalkaskade behandelt und durch <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i> Experimente am Beispiel von Zebrafischembryonen charakterisiert. Hierdurch wird die Bedeutung dieser zellulären Kommunikation, ihre Regulation und Nachweismöglichkeiten verinnerlicht. Das begleitende Seminar legt die notwendigen theoretischen Grundlagen und verbindet diese mit den praktischen experimentellen Anwendungen.					
Lernformen: Vorlesung, Übung, Seminar					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Erfolgreiche Teilnahme an Übung und Seminar
- Experimentelle Arbeit
- Referate (2 pro Gruppe, je ca. 15 min.)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 120 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Reinhard Köster**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

Tafel und digitale Präsentation

Literatur:

- Alberts: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie (aktuelle Ausgabe)
- Graw: Genetik (aktuelle Ausgabe)
- Gilbert: Developmental Biology (aktuelle Ausgabe)

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-NAT 00

Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 03 Techniken der tierischen Zellbiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-80</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 03</b>	
Workload: 240 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 8	Selbststudium: 156 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Methoden der Zellbiologie (Bio-ZB 03, Bio-ZB 04) (V) Techniken der tierischen Zellbiologie (Bio-ZB 03) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Martin Rothkegel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen zellbiologischer Methoden zu erläutern.</li> <li>- Zellbiologische Techniken anzuwenden und an spezifische wissenschaftliche Anforderungen zu adaptieren.</li> <li>- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen.</li> <li>- Arbeitsergebnisse zu bewerten, darzustellen und zu präsentieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung „Methoden der Zellbiologie“ behandelt die Grundlagen sowie technische Herangehensweisen zur experimentellen Analyse zellbiologischer Prozesse. Dies umfasst Nachweismethoden der Zellproliferation, qualitative und quantitative Analyse von Nukleinsäuren, RNA-Interferenz, Aufbau und Produktion von Antikörpern und ihren Einsatz in der Zellbiologie, Expression und Nachweis rekombinanter Proteine, Reportergene, Grundlagen und Anwendungen der Zentrifugation, Analyse von Protein-Interaktionen, sowie verschiedene Techniken der Mikroskopie.  Übung: In der zugehörigen Übung „Techniken der tierischen Zellbiologie“ werden Methoden zur Etablierung von Primärkulturen, zur Transformation tierischer Zellen, zum Nachweis von Protein-Protein-Interaktionen in Zellen, zur Analyse der Zelldifferenzierung und der Zellmigration erlernt. Des weiteren wird die Anwendung verschiedener fluoreszenzmikroskopischer Techniken zur Untersuchung und Darstellung zellulärer Komponenten, intrazellulärer Transportvorgänge und die Wirkung von Cytotoxinen auf das Cytoskelett und die Mitose vermittelt.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Laborjournal (1 pro Gruppe)</li> <li>- Referat (1, ca. 15 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Dr. Martin Rothkegel</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			

Literatur:

- Schäfer, U. et al. Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VHC.
- Graw, J. et al. Lehrbuch der molekularen Zellbiologie, Garland Publishing.
- Lodish, H. et al. Molecular Cell Biology, Palgrave Macmillan.
- Pollard, T. et al. Cell Biology, Saunders.
- Watson, J. D. et al. Molekularbiologie, Pearson Studium.
- Lindl, T., Gstraunthaler, G. Zell- und Gewebekultur.
- Barker, K. Das Cold Spring Harbor Laborhandbuch für Einsteiger, Elsevier.
- Schmitz, S. Der Experimentator: Zellkultur, Spektrum.
- Brown, T.A. Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum.
- Davey, J. Essential cell biology: a practical approach.
- Taatjes, D.J. Cell imaging techniques: methods and protocols.

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 01

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Zellbiologie (ZB)

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

Studiengänge:

Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 05 Zellbiologie der Pflanzen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-49</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 05</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 112 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zellbiologie der Pflanzen I / Pflanzenzellen als Bioreaktoren (Bio-ZB 05, Bt-BZ 01) (V) Zellbiologie der Pflanzen I (Bio-ZB 05) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel Dr. Jutta Schulze			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- ihre Kenntnisse in pflanzlicher Zellbiologie durch theoretische Vertiefung, z.B. der Zelldifferenzierung, der Embryogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten unter Verwendung geeigneter molekularbiologischer Verfahren zu erweitern.</li> <li>- die Grundtechniken der Zellfraktionierung bei Pflanzen zu erlernen und die Isolierung und Fusion von Protoplasten zu vertiefen.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der Vorlesung "Zellbiologie der Pflanzen" wird vertiefend dargestellt: Zelldifferenzierung und Totipotenz, Embryogenese, Besonderheiten der pflanzlichen Zellteilung, Struktur- und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, Protein-Processing und -Transport, Proteinabbau, Arabidopsis als Modellsystem, Erzeugung transgener Pflanzen.  Übung: Die zugehörige experimentelle Übung "Zellbiologie der Pflanzen" behandelt: Zellfraktionierungstechniken bei Pflanzen, Isolation von Zellorganellen und Reinigung über Gradienten (Mitochondrien und mtDNA, Chloroplasten und ptDNA), Nachweis der Intaktheit von Chloroplasten, Zellkerne und genomische DNA, Isolation von Protoplasten, Gentransfer in Protoplasten zur Komplementation eines Stoffwechseldefektes, biochemischer Nachweis der Komplementation.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			

Literatur: - Lehrbuch, Mendel "Zellbiologie der Pflanzen"
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB)
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>ZB 06 Zellbiologie der Pflanzen - Gentransfer und Fremdgenexpression</b>				Modulnummer: <b>BL-STD3-50</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>ZB 06</b>	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	98 h	Semester:	4
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	112 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zellbiologie der Pflanzen - Gentransfer und Fremdgenexpression (Bio-ZB 06) (S) Zellbiologie der Pflanzen - Gentransfer und Fremdgenexpression (Bio-ZB 06, Bt-BZ 01) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden des Gentransfers umfassend zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>- pflanzliche Zellen mittels direktem und indirektem DNA-Transfer genetisch zu modifizieren.</li> <li>- die erfolgreiche Fremdgenexpression auf RNA und Proteinebene zu analysieren.</li> <li>- enzymkinetischen Nachweismethoden von Reportern (<i>in vitro</i> und <i>in vivo</i>) eigenständig durchzuführen.</li> <li>- Fremdgenexpression mittels Licht- und confokaler Laserscanning Mikroskopie (cLSM) zu detektieren.</li> <li>- mittels cLSM unterschiedliche Fluoreszenz-Proteine zu unterscheiden und Z-Stacks bzw. Zeitaufnahmen anzufertigen.</li> <li>- experimentelle Daten eigenständig zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- wissenschaftliche Vorträge zu konzipieren, zu halten und zu verteidigen.</li> <li>- die Diskussionsleitung in einem Seminar zu übernehmen.</li> <li>- wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen und über Inhalte zu diskutieren.</li> </ul>					
Inhalte: Seminar: Das Seminar ermöglicht den Zugang zu aktuellen forschungsnahen Themen der Zell- und Molekularbiologie der Pflanzen. Es werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen für im Praktikum eingesetzte Methoden kritisch reflektiert.  Übung: In der experimentellen Übung werden folgende Themen bearbeitet: Zellbiologische Grundlagen des Gentransfers in Pflanzen, direkter Gentransfer mittels Partikelkanone, Agrobakterien-vermittelter Gentransfer, transiente und stabile Fremdgenexpression, Markergen- und Reportergergen-Systeme für Pflanzenzellen, confokale Laserscanning Mikroskopie, subzelluläre Lokalisierungstechniken mit den verschiedenen speziellen Methoden.					
Lernformen: Seminar, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referate (2, ca. 30 min. &amp; 60 min.)</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur plus (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch</b>					



Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Lehrbuch, Mendel "Zellbiologie der Pflanzen"</li><li>- diverse zu den Themen des entsprechenden Seminarvortrages passende Originalliteratur (z.T. in englischer Sprache)</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 02
Kategorien (Modulgruppen): <b>Zellbiologie (ZB)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>ZB 07 Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch</b>				Modulnummer: <b>BL-STD2-81</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie				Modulabkürzung: <b>ZB 07</b>	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	98 h	Semester:	5
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	112 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zebrafisch-Entwicklungsbiologie (Bio-ZB 07) (Ü) Frühe Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren (Bio-ZB 07) (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Reinhard Köster Dr. Sol Maria Pose Mendéz					
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Zusammenhänge von Morphogenese, Zellbiologie und Genetik in der Embryonalentwicklung von Wirbeltieren und die zugrunde liegenden zellulären und molekularen Prinzipien zu verstehen.</li> <li>- grundlegende Arbeitsmethoden im Umgang mit dem Modellorganismus Zebrafisch durchzuführen und die Einsatzmöglichkeiten zur experimentellen Beantwortung von Fragen zur Genetik, Zellbiologie, Toxikologie und Verhalten zu beurteilen.</li> <li>- mikroskopische Analysen am Zebrafisch durchzuführen und zu dokumentieren.</li> <li>- aktuelle Beispiele aus der entwicklungsbiologischen und genetischen Original-Literatur zu verstehen und deren Kerninhalt zu erfassen.</li> <li>- spezielle wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> </ul>					
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Frühe Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren" umfasst die Themenschwerpunkte: Fertilisation, Gastrulation, Neurulation und Ektoderm differenzierung. Darüber hinaus werden entwicklungsrelevante Aspekte der Signaltransduktion und Zellbiologie behandelt. Ebenso wird auf die methodische Herangehensweise und Aussagekraft von Experimenten insbesondere an Zebrafisch Embryonen eingegangen, Grundlagen der Mikroskopie werden gelegt und moderne Verfahren der Bildgebung vorgestellt.  Übung: In der Übung "Zebrafisch-Entwicklungsbiologie" werden folgende Methodenkenntnisse in Gruppen erarbeitet: Zebrafischhaltung, -kreuzung und -aufzucht, Einzell-Injektionen, Analyse von Reporter-Expressionsmustern, Mikromanipulation, kombinatorische Genetik und induzierbare Expression, Pharmakologie, Lebendfarbstoffe, Verhaltensanalysen, Mikroskopie und Bildbearbeitung. In diesen Projektarbeiten wird die experimentelle Etablierung entwicklungs-genetischer Daten geübt und ihre Aussagekraft und deren Grenzen praxisnah vermittelt.					
Lernformen: Vorlesung, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referate (2 pro Gruppe, je ca. 20 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 140 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b>					
Sprache: Deutsch, Englisch					

Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Scott F. &amp; Gilbert: Developmental Biology, aktuelle Auflage</li><li>- Lodish: Molecular Cell Biology</li><li>- Monte Westerfield, Leonard I. Zon, und H. William Detrich: Essential Zebrafish Methods</li><li>- Streisinger: The Zebrafish Book, University of Oregon Press</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 03 oder Bio-ZB 04
Kategorien (Modulgruppen): <b>Zellbiologie (ZB)</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>ZB 08 Neuronale Kommunikation</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-82</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 08</b>	
Workload: 240 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 8	Selbststudium: 128 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Neurophysiologie und Anatomie (Bio-ZB 08) (V) Charakterisierung von Ionenkanal- und Matrixproteinmutanten (Bio-ZB 08) (P) Channelopathien (Bio-ZB 08) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Meier Dr. Florian Hetsch			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Zusammenhänge der neurophysiologischen Signalverarbeitung und die ihr zugrunde liegenden membran- und synapsenphysiologischen Prinzipien zu erklären.</li> <li>- grundlegende Zusammenhänge bei der Temporallappenepilepsie darzustellen.</li> <li>- grundlegende Mechanismen der C-zu-U RNA-Editierung sowie der molekularen Klonierung zu erläutern.</li> <li>- Fluoreszenzmikroskopie zu erläutern.</li> <li>- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten, insbesondere: molekulare Klonierung einschließlich Sequenzauswertung durchzuführen, transiente Genexpression mittels Transfektion primär neuronaler Zellkulturen anzuwenden, erregende und hemmende Synapsen sowie die neuronale Morphologie immunchemisch darzustellen und fluoreszenzmikroskopisch zu analysieren.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung in gesellschaftspolitischen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- theoretische Lerninhalte anhand der 3D-Technologie (virtuelle Realität und 3D-Druckpräparate) zu verinnerlichen (Teach4TU-Transferprojekt Tasthirn).</li> <li>- unterschiedliche Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung Grundlagen der Neurophysiologie und Anatomie bietet einen kritischen Einblick in die Arbeitsweise von erregbaren Zellmembranen und Neurotransmitterrezeptoren, die unser alltägliches Verhalten grundlegend steuern. Darüber hinaus werden die Lerninhalte durch Beispiele aus der Systemphysiologie, also der Ebene neuronaler Netzwerke und miteinander interagierender Hirnsysteme, anschaulich untermauert.			
Seminar: Im Seminar vor dem Praktikum werden Beispiele aus der zeitgemäßen und innovativen Originalliteratur vorgestellt und kritisch diskutiert.			
Praktikum: Im Praktikum Charakterisierung von Ionenkanal- und Matrixproteinmutanten werden die Studierenden in aktuelle Forschungsprojekte eingebunden und erarbeiten folgende Methodenkenntnisse: Umgang mit primär neuronalen Zellkulturen, Genexpression, Immunchemie, Mikroskopie und morphometrische Bildanalyse.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 160 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Jochen Meier</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: Tafel, digitale Präsentation, virtuelle Realität</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Zellbiologie und Neurobiologie, in Deutsch und Englisch.</li> <li>- Principles of Neural Science, Eric. R Kandel et. al.</li> <li>- Neurobiology, Gordon M. Sheperd</li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 01</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB)</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</p>
<p>Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>ZB 09 Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-82</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 08</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	90 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	Semester:	4
		Anzahl Semester:	1
		SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität (Bio-ZB 09) (V) Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität (Bio-ZB 09) (S) Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität (Bio-ZB 09) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Meier Dr. Steffen Fricke			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Modules sind die Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Konfokalmikroskopie und der virtuellen Realität zu benennen und zu diskutieren.</li> <li>- 3D-Strukturen der synaptischen Kommunikation zwischen Nervenzellen zu begreifen und deren Bedeutung für die Neurotransmission zu verstehen und zu diskutieren.</li> <li>- unterschiedliche Zelltypen (Gliazellen und Nervenzellen) anhand ihrer 3D-Strukturen zu erkennen.</li> <li>- ein Konfokalmikroskop zumindest in Gegenwart einer Aufsichtsperson zu bedienen und Bildakquisition sowie Transformation in 3D-Strukturen und Darstellung mittels VR-Brillen durchzuführen.</li> <li>- die Unterschiede zwischen Epifluoreszenzmikroskopie (in Bio-ZB 08 erörtert) und Konfokalmikroskopie zu erfassen und deren jeweilige Wertigkeit und Anwendbarkeit anhand von spezifischen wissenschaftlichen Fragestellungen zu begreifen.</li> <li>- Digitalisierung von optischen Signalen zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung und Seminar: Die Konfokalmikroskopie ist eine bildgebende Technologie, die unabdingbar für die 3D-Darstellung von optischen Signalen, die aus der Immunchemie resultieren, ist. Durch die geschickte Anwendung einer Lochblende wird das Problem der Punktspreizfunktion gelöst. Dadurch können einzelne Ebenen in der Z-Achse des Präparats punktgenau und fast ohne Durchscheitern der unscharfen über und unter dem Fokuspunkt liegenden optischen Schichten dargestellt werden. Der Begriff Pixel ist bekannt. Was aber genau ist ein Voxel? Welchen Sinn haben unterschiedliche Bit-Tiefen (z.B. 8 Bit versus 16 Bit) in der Darstellung der Fluoreszenzsignale? Weshalb „bluten“ im Vergleich zur Epifluoreszenzmikroskopie Fluoreszenzsignale eines Farbstoffs nicht mehr so sehr in den Detektionskanal eines anderen Farbstoffs? Wie ist ein Laser aufgebaut und wie funktioniert er? Diese Fragen und viele weitere mehr in Bezug auf die in Bio-ZB 08 erlangten Kenntnisse der Neurotransmission werden in der Vorlesung beantwortet und im Seminar vertieft. Schließlich wird das visuelle System im menschlichen Gehirn vorgestellt und anhand der zugrundeliegenden neuronalen Schaltkreise des binokularen Sehens vertieft.  Übung: Die virtuelle Realität ist seit 2017 (Transferprojekt „Tasthirn“) ein Bestandteil des Moduls Bio-ZB 08. Dabei werden 3D-Strukturen von pathologisch relevanten RNA-Varianten des Glycin-Rezeptors mittels VR-Brillen gezeigt und begreifbar gemacht. Der erzielte Erkenntnisgewinn ist enorm. In Bio-ZB 09 wollen wir eine weitere Stufe auf der Leiter hin zur virtuellen Realität erklimmen, denn die Studierenden verwenden ihre selbst in Bio-ZB 08 hergestellten immunchemischen Präparate, die sie mittels Epifluoreszenzmikroskopie zuvor in Bio-ZB 08 untersucht haben. Die von den Studierenden aufgenommenen Bilder der Synapsen und Neuromorphologie haben einen entscheidenden Nachteil: Sie geben keinerlei Auskunft über den natürlicherweise 3-dimensionalen Charakter der Zellen bzw. Synapsen, denn sie stellen lediglich eine 2D-Projektion der Bildinformationen dar. Mithilfe der Konfokalmikroskopie werden die Studierenden sofort den Unterschied zwischen 2D-Projektionen und tatsächlichen 3D-Bildern erkennen und sich im virtuellen Rundgang durch ihre Präparate an der Erkenntnistiefe erfreuen, die in Bio-ZB09 eine weitere Stufe angehoben wird. Die Übung soll also die in Bio-ZB08 theoretischen und praktischen Inhalte vertiefen und noch begreifbarer machen.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Übung			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (1, ca. 1 Stunde)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 100 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Jochen Meier</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: Tafel, digitale Präsentation, 3D virtuelle Realität mit VR-Brille</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Konfokalmikroskop">https://de.wikipedia.org/wiki/Konfokalmikroskop</a></li> <li>- <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t">https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t</a></li> <li>- <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Binokularesehen">https://de.wikipedia.org/wiki/Binokularesehen</a></li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: Teilnahme an Vorlesung, Seminar und Übung des Moduls Bio- empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB)</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</p>
<p>Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

# **SCHWERPUNKT**



Modulbezeichnung: <b>Forschungspraktikum mit Literaturrecherche</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-41</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 90 h	Semester: 6	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 60 h	Anzahl Semester: 0	
Pflichtform: Wahl		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dozent/innen der Biowissenschaften			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen theoretisch und praktisch zu bearbeiten.</li> <li>- eine Bachelorarbeit zu erstellen.</li> </ul>			
Inhalte: Praktikum und Seminar: Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig. Dabei können Praktika aus dem Bereich der fünf Säulen der Biologie (Biochemie/Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie, Biodiversität, Zellbiologie), aber auch aus externen Forschungseinrichtungen eingebracht werden.			
Lernformen: Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Literaturrecherche</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): DozentInnen der Biologie			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.</li> </ul>			
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Anmeldung der Bachelorarbeit (Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 156 Leistungspunkten, wobei die Studien- und Prüfungsleistungen aller Pflichtmodule erbracht sein müssen). empfohlen: keine			
Kategorien (Modulgruppen): Schwerpunkt			
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie			
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor), Biologie (2016) (Bachelor)			

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Module aus den biologischen oder nichtbiologischen Bereichen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-40</b>
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung:
Workload:	Präsenzzeit:	Semester:
Leistungspunkte:	Selbststudium:	Anzahl Semester:
Pflichtform: <b>Wahl</b>		SWS:
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende:		
Qualifikationsziele: <b>siehe Modulbeschreibungen</b>		
Inhalte: <b>siehe Modulbeschreibungen</b>		
Lernformen: <b>siehe Modulbeschreibungen</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>siehe Modulbeschreibungen</b>		
Turnus (Beginn):		
Modulverantwortliche(r):		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: <b>siehe Modulbeschreibungen</b>		
Erklärender Kommentar: <b>Einzubringen in den Schwerpunktbereich mit 5-12 LP</b>		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Schwerpunkt</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie</b>		
Studiengänge: <b>Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor), Biologie (2016) (Bachelor)</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

# **ZUSATZQUALIFIKATIONEN PFLICHT**

Modulbezeichnung: <b>ZQ 01 Gute Laborpraxis und Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-74</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZQ 01</b>	
Workload: 60 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 2	Selbststudium: 4 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Sicherheitsbelehrung, Pipettenkunde und Informationskompetenz (Bio-ZQ 01) (WS) Wie schreibe ich ein Protokoll? (Bio-ZQ 01) (S) Wie finde ich Literatur in der UB? (Bio-ZQ 01) (S) Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (S) Lernen lernen (Bio-ZQ 01) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Prof. Dr. André Fleißner Prof. Dr. Martin Korte Dr. Jana Mersmann Martin Bollmeier Marianne Pieper			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen allgemeiner und spezieller Gefahren im Labor, Verhalten in Gefahrensituationen (Brand etc.) zu kennen</li> <li>- sicher in S1- und S2-Laboratorien zu arbeiten.</li> <li>- das erworbene Wissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.</li> <li>- mit variablen Pipetten umzugehen und die Kalibrierung/Wartung dieser Pipetten richtig durchzuführen.</li> <li>- Protokolle zu verfassen.</li> <li>- sich wissenschaftlich auszudrücken.</li> <li>- Zusammenhänge und die Entwicklung wissenschaftlicher Fakten zu erkennen und nachzuvollziehen.</li> <li>- die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens nachzuvollziehen.</li> <li>- das erworbene Wissen auf Ihre eigenen Lernsituation anzuwenden.</li> <li>- erlernte Methoden, um die Gedächtnisleistung zu steigern auf sich selbst anwenden.</li> <li>- mit Prüfungsangst und Prüfungsstress erfolgreich umzugehen.</li> <li>- neurobiologische Abläufe des Lernens, Erinnerns und Vergessens besser zu verstehen und für sich nutzbar machen.</li> <li>- Strategien zur Problemlösung zu entwickeln.</li> </ul>			
Inhalte: Sicherheitsbelehrung: Information über die gesetzliche Unfallversicherung: Arbeitsunfall, Wegeunfall, Verbandbuch, Unfallanzeige; Ursachen für Arbeitsunfälle im Labor (anhand von realen Unfallanzeigen); Sicheres Arbeiten im Labor: Gefahrstoffe, Geräte, Umgang mit tiefkalten Gasen (flüssigem Stickstoff), Umgang mit gefährlichen Strahlungen UV, Laserlicht; Umgang mit Druckbehältern (Autoklaven, Exsikkatoren, Rotationsverdampfern etc.); Sicheres Arbeiten in gentechnischen Laboren (S1 und S2); Brandschutz: Prävention und Verhalten im Brandfall, Feuerlöschübung im ersten Semester.  Pipettenkunde: Erlernen der Pipettenwartung und Einweisung in den Umgang mit variablen Pipetten im ersten Semester. Einführung in die Benutzung von Waagen und pH-Metrie.  Wie schreibe ich ein Protokoll?: Im Seminar werden die Grundlagen des Schreibens wissenschaftlicher Protokolle vermittelt.  Wie finde ich Literatur in der UB?: Im Seminar wird die Universitätsbibliothek und Grundlagen der Literaturrecherche vorgestellt.  Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens			

Im Seminar werden die Produktion, Repräsentation und Rezeption von Wissenschaft untersucht, um zu verdeutlichen, wie Wissenschaft funktioniert, wie sie strukturiert ist und wie sie sich entwickelt. Grundlegende Prinzipien der Science and Technology Studies werden vermittelt.

**Lernen lernen:**

Das Lernen von universitärem Lernstoff unterscheidet sich vom Lernen in der Schule. Im Seminar „Lernen lernen“ werden grundlegenden Lerntechniken und Strategien zum erfolgreichen Lernen vorgestellt und neurobiologisch eingeordnet. Dazu gehören auch die Organisation des Lernprozesses, die Betrachtung verschiedener Lernstile und Lerntypen sowie der Umgang mit Lernstress und Prüfungsangst. Ein Fokus wird vor allem auf der Nachhaltigkeit des Lernens liegen.

**Lernformen:**

Workshop, Seminar

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:**

**Studienleistung:**

- erfolgreiche Teilnahme am Workshop und Seminar

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 40 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

**Turnus (Beginn):**

jährlich Wintersemester

**Modulverantwortliche(r):**

**Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch**

**Sprache:**

Deutsch

**Medienformen:**

---

**Literatur:**

wird online zur Verfügung gestellt.

**Erklärender Kommentar:**

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

zwingend: keine  
empfohlen: keine

**Kategorien (Modulgruppen):**

Zusatzqualifikationen Pflicht

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie

**Studiengänge:**

Biologie (2022) (Bachelor)

**Kommentar für Zuordnung:**

---

# **ZUSATZQUALIFIKATIONEN WAHL**

Modulbezeichnung: <b>ZQ 02 Wahlveranstaltungen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-43</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZQ 02 Wahl</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Aus folgendem Lehrangebot kann gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesamtprogramm überfachlicher Qualifikationen (Pool-Modell)</li> <li>- Fremdsprachenkurse des Sprachenzentrums</li> <li>- Englischkurse ab Niveau B2</li> <li>- Spezielle Angebote für Studierende der Biologie wie z.B. das "Tutorentaining" oder "Teach it forward (TIF)"</li> </ul>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. André Fleißner			
Qualifikationsziele: Das Pool-Modell der TU Braunschweig bietet drei Bereiche: I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs II. Wissenschaftskulturen III. Handlungsorientierte Angebote  I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung).</li> <li>- übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>- Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben zu erkennen.</li> </ul> II. Wissenschaftskulturen Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen zu erklären.</li> <li>- sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengengebieten auseinanderzusetzen und mit ihnen zu arbeiten.</li> <li>- aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften zu diskutieren und zu bewerten.</li> <li>- die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen zu erkennen.</li> <li>- genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen zu beachten.</li> <li>- sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinanderzusetzen.</li> </ul> III. Handlungsorientierte Angebote Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen.</li> <li>- verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen) anzuwenden.</li> <li>- je nach Veranstaltungsschwerpunkt, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten.</li> <li>- kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken.</li> <li>- in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern.</li> </ul>			
Inhalte: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)			



Lernformen: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)
Ein benoteter oder unbenoteter Leistungsnachweis ist erforderlich.
Turnus (Beginn): jedes Semester
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)
Kategorien (Modulgruppen): Zusatzqualifikationen Wahl
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie
Studiengänge: Biologie (BPO 2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor), Biologie (2016) (Bachelor)
Kommentar für Zuordnung: ---

# **BACHERLORARBEIT**

Modulbezeichnung: <b>Bachelorarbeit</b>		Modulnummer: <b>BL-STD-06</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>BA</b>	
Workload: <b>360 h</b>	Präsenzzeit: <b>168 h</b>	Semester: <b>6</b>	
Leistungspunkte: <b>12</b>	Selbststudium: <b>192 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>	
Pflichtform: <b>Pflicht</b>		SWS: <b>12</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Dozent/innen der Biowissenschaften</b>			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementare Labormethoden der Zellbiologie, Mikrobiologie, Genetik, Biochemie und Molekularbiologie selbstständig ausführen und experimentelle Daten analysieren.</li> <li>- wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen</li> <li>- analytisch zu denken, Zusammenhänge zu erkennen, vorhandene Problemlösungen einzuschätzen und eigene zu entwickeln.</li> <li>- erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren.</li> <li>- ihre Ergebnisse angemessen darzustellen.</li> </ul>			
Inhalte: Das Thema der Bachelorarbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.			
Lernformen: -			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - keine  Prüfungsleistung: - erfolgreiche Abschlussarbeit mit Präsentation.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 156 Leistungspunkten beizufügen, wobei die Studien- und Prüfungsleistungen aller Pflichtmodule erbracht sein müssen.			
Kategorien (Modulgruppen): Bachelorarbeit			
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie			
Studiengänge: Biologie (2022) (Bachelor), Biologie (2019) (Bachelor), Biologie (2016) (Bachelor), Biologie (seit WS 2011/12) (Bachelor), Biologie (seit SoSe 2014) (Bachelor), Biologie (Bachelor)			

Kommentar für Zuordnung:

---