Wahl- und Wahlpflicht-Modulkatalog im Bachelorstudiengang Biologie (B. Sc.)

SoSe24
Änderungen vorbehalten

Modultitel Spezielle Mikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode 1900
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Life Science		

1 **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erlangen strukturiertes, vertieftes Fachwissen in der Mikrobiologie und ihrer Methoden.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Auf der Grundvorlesung aufbauendes Fachwissen einzusetzen, um die Vielfalt der Mikroorganismen zu verstehen sowie deren Nutzen in der Anwendung im Hinblick auf Biotechnologie, Medizin, Ökologie und Lebensmitteltechnologie zu erkennen, zu erläutern und zu beurteilen.
2. Theoretisches Wissen aus der Vorlesung in der experimentellen Übung einzusetzen und zu verfestigen.
3. Visuelle Beobachtungen durchzuführen und nachvollziehbar zu zeichnen, zu protokollieren und die daraus abgeleiteten Ergebnisse korrekt darzustellen und zu interpretieren. Gute wissenschaftliche Praxis wird beachtet.
4. Nach Protokoll grundlegende experimentelle Methoden auf mikrobiologische Fragestellungen anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften praktisch auszuführen.
5. Ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, wie fachliche, mikrobiologische Sachverhalte auch in ökonomisch relevante Bereiche hineinwirken.

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Inhalte Vorlesung

Übersicht über die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen. Dabei jeweils im Fokus:

- Physiologische und strukturelle Besonderheiten
- Rolle der Mikroorganismen in der Umwelt
- Nutzung von Mikroorganismen für die Biotechnologie
- Nutzung von Mikroorganismen für die Lebensmittelproduktion
- Besiedlung des Menschen: Bedeutung von Mikroorganismen für die menschliche Gesundheit und als Krankheitserreger

Inhalte der Übung:

- Kultivierungsaspekte
- Sicherheitsaspekte
- Differenzierungsaspekte
- Antibiotika

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Das Modul fördert das korrekte, saubere Arbeiten und das Darstellen von wissenschaftlichen Inhalten. Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und im Team zu arbeiten.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 47267 SE: Seminar (2 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Teilnahme am Pflichtmodul Mikrobiologie
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen **Abgabe der geforderten Protokolle, akzeptierte Kursprotokolle**
	Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)
6	**Literatur** Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** **V: Brüser (LUH), Turgay (LUH), Meens (TiHo), Horn (LUH)** **EÜ: Experimentelle Übung: Stolle, Meens**
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie https://www.ifmb.uni-hannover.de/ Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Mikrobiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-mikrobiologie/
9	**Modulverantwortliche/r** Brüser

Dieses WP ist im Sommersemester semesterbegleitend; das Seminar findet in geblockter Form statt. Anmeldungen über StudIP; Integration im Stundenplan Das WP kann so belegt werden.

Modultitel Bioinformatik		Kennnummer / Prüfcode 4200
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** SoSe	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich Bioinformatik	**Empfohlenes Fachsemester** 6 Semester	**Moduldauer** 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften
B. Sc. Life Science

1	**Qualifikationsziele** **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, welche Bedeutung bioinformatische Methoden in den Lebenswissenschaften einnehmen. 2. grundlegende Methoden der Sequenz- und Strukturanalyse von Proteinen und Nukleinsäuren den Umgang mit Genomdatenbanken sowie die mathematische Beschreibung, Auswertung und Optimierung von biologischen Prozessen zu verstehen, und in der theoretischen Übung anzuwenden. 3. eigenständig e-Learning Angebote, Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis fachlicher Zusammenhänge zu entwickeln. 4. vorgegebene Daten nach auszuwerten und deren Ergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und in einen fachlichen Kontext zu bringen. 5. eine gewisse Selbstkompetenz vorzuweisen durch selbstständige Bearbeitung der gegebenen Übungsaufgaben.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Vorlesung:** • Standardfragen und Prinzipien der Bioinformatik: Datenbanken, Dateiformate, Algorithmen, Matrices, Ähnlichkeit und Identität, Informationstheorie, Substitutionsmatrices, globale und lokale Alignments • Paarweises Alignment: PAM und Blosum Matrix, Dot-Plot, Dynamic Programming (global und lokal), Umgang mit Gaps • Heuristische Verfahren: Fasta und BLAST, Varianten von BLAST • Multiple Sequenzalignments: ClustalW, T-Coffee, Muscle • Muster und Profile: PSSM, PSI-BLAST • Genome: Genomprojekte, Umgang mit Genomdaten, Strukturelle und funktionelle Genomik, Assembly und Annotation von Genomen, spezielle Dateiformate, Paired End Reads, Scaffolds, vergleichende Genomik, Syntenie, Genomdatenbanken • Proteinstruktur-Vorhersage: Vorhersage der Sekundärstruktur und Tertiärstruktur von Proteinen, Proteinstruktur-Datenbanken, Homology Modelling, Threading, ab-initio Verfahren, Alignment von

	Proteinstrukturen • Gen-Ontologien • Sturkturvorhersage von RNA oder Phylogenie (*optional*) **Theoretische Übung:** In der theoretischen Übung werden die in der Vorlesung erlernten Inhalte am PC umgesetzt. Neben verschiedenen Webangeboten (NCBI, EBI und andere) kommen auch lokal auf den PCs installierte Programme zum Einsatz, wie Snapgene, UGene, Mega6 (optional), ClustalOmega, Pymol. **Hausarbeit - Online-Übungen:** Hausarbeiten, in denen mittels ILIAS die TU eigenständig wiederholt werden, sind integraler Bestandteil des Moduls. Die Lösungen der Hausaufgaben werden zu Beginn der nachfolgenden TU intensiv besprochen. **Tutorium**: Zum Modul gehört weiterhin ein Tutorium, welches von einer erfahrenen studentischen Hilfskraft in enger Abstimmung mit dem Dozenten durchgeführt wird. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Die Studierenden können selbstorganisiert und reflexiv mit bioinformatischen Daten- und Analysesystemen arbeiten und verfügen über die organisatorische Kompetenz, entsprechende Aufgabenstellungen zu lösen oder mit Spezialisten aus dem Bereich Informatik die Anforderungen ihrer Aufgabenstellung zu kommunizieren.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** VL Bioinformatik II (2 SWS); Kenn-Nr.: 40640 Ü Bioinformatik II (3 SWS) Tutorium Bioinformatik II (1 SWS) Max 60 Plätze durch die Zahl der Arbeitsplätze im CIP Pool Chemie: 40- LS-Studierenden; 10x MAP; 10x Bio
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen EDV-Grundlagen, Mathematik I und II. Erfolgreiche Teilnahme am Modul Bioinformatik I sowie Molekularbiologie.
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen Keine, nachfolgende SL werden empfohlen - Regelmäßige Teilnahme - Theoretische Übungen - Hausaufgaben
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: - Gesamt: K 120; K 90 (70%) und K 30 (30%)

6	**Literatur** • Jin Xiong: "Essential Bioinformatics", 2007, Cambridge, ISBN: 0-521-60082-0) • Skripte, PC, Foliensätze, Übungsaufgaben, Linklisten, StudIP Account zwingend erforderlich Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** Reinard Das Modul ist quotiert: Life Science: Pflichtmodul, PBT, Wahlpflicht; Biologie: Wahlpflicht, max 10 Studierende
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik Abteilung II - Pflanzenbiotechnologie, https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Reinard

Dieses WP ist im Sommersemester semesterbegleitend: . Eine Vorverteilung findet über die ZEB statt und anschließend erfolgt die **Anmeldung in StudIP, LV Nr 40640 Vorlesung, Übung, Tutorium**.
Nächstes Angebot: SoSe 2024

Modultitel Molekulare Genetik		Kennnummer / Prüfcode 3110
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzstudium	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein theoretisches Verständnis und trainieren die praktische Erarbeitung grundlegender, molekularbiologischer Methoden.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Auf der Grundvorlesung aufbauendes Fachwissen einzusetzen, um molekularbiologische Methoden anzuwenden.
2. Anhand eines Skriptes molekularbiologische Versuche selbstständig zu planen und durchzuführen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor.
3. Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Inhalte Vorlesung

- Chromosomenstruktur
- Genomstruktur
- Meiose/Mitose Replikation crossover homologe Rekombination
- Genregulation
- Proteinbiosynthese
- Genomanalyse
- Mutationen
- Epigenetik
- In vitro transgenese
- In vivo transgenese
- Genscheren

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Die Studierenden lernen die gängigen Arbeitsmethoden in einem molekularbiologischen Labor kennen.

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr. (20 Plätze MHH)
EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS); Kenn-Nr. 47905

4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, Versuchsprotokolle
	Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)
6	**Literatur** Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** **Vorlesung: M Basic, M. Büttner, W. Garrels, A. Gossler, Chr. Häger, A. Kispert, W. Kues, L. Wiehlmann, D. Wedekind** **Übung**: M. Büttner, W. Garrels, A. Gossler, A. Kispert, K. Serth, D. Wedekind
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/8153.html
9	**Modulverantwortliche/r** Wedekind

Die Vorlesung ist im Wintersemester semesterbegleitend. Die nächste, experimentelle Übung findet vom: 18.03.2024 bis zum 22.03.2024 statt.

Die Platzvergabe erfolgt über die ZEB.

Molekulargenetik der Pflanzen		Kennnummer / Prüfcode 6310
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp *Wahlpflicht*
Leistungspunkte *6 LP*	Häufigkeit des Angebots *WS*	Sprache *Deutsch*
Kompetenzbereich *kein*	Empfohlenes Fachsemester *5. Semester*	Moduldauer *1 Semester*
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	*84 h Präsenzzeit*	*96 h Selbststudium*
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** *Vertiefung relevanter Aspekte der Molekulargenetik der Pflanzen inklusive der Herstellung von Bezügen zu Konzepten der Genomanalyse.* **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** *1. die theoretischen Aspekte der Molekulargenetik der Pflanzen mit Bezug zu Konzepten der Genomanalyse umfassend zu beschreiben.* *2. inhaltliche Bezüge zwischen der Molekulargenetik der Pflanzen und Konzepten der Genomanalyse herzustellen.* *3. grundlegende Experimente zur Molekulargenetik der Pflanzen durchzuführen, angemessen darzustellen und auszuwerten.* *4. sich mit wissenschaftlichen Primärdaten kritisch auseinanderzusetzen.*
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Vorlesung:** *Aufbauend auf den im ersten Semester vermittelten Grundkenntnissen der Genetik sollen in der Vorlesung wichtige Prinzipien der Molekulargenetik der Pflanzen mit Bezug zu Konzepten der strukturellen und funktionellen Genomanalyse vertieft werden. Themen sind neben der Vermittlung theoretischer Grundlagen relevanter Experimente insbesondere der Aufbau und die Struktur pflanzlicher Gene, Chromosomen und Genome, die Definition des modernen Genbegriffs (proteinkodierende Gene, RNA-Gene, nicht kodierende RNAs), die Ebenen der Umsetzung der genetischen Information, die Regulation der Genom- und Genaktivität, die Erzeugung transgener Pflanzensysteme zur Analyse von Genfunktionen, sowie die molekularen Mechanismen der DNA-Replikation, -Rekombination, -Transposition und -Reparatur.* **Übung:** *In der Übung werden die grundlegenden Techniken der durchzuführenden Experimente zunächst auf methodisch-theoretischer Ebene vertieft. Anschließend werden experimentelle Techniken mit Bezug zur Molekulargenetik der Pflanzen im Detail vermittelt. Hierbei geht es vor allem um DNA-basierte Analysen wie die Isolierung genomischer DNA, die Durchführung von PCR-Experimenten zur Amplifikation pflanzlicher Promotorsequenzen, die Klonierung von Reportergenfusionen in Plasmidvektoren (u. a. Restriktionsspaltung, Dephosphorylierung, Ligation, Transformation), die Überprüfung der klonierten Promotorsequenzen durch Agarose-Gelelektrophorese sowie die Reklonierung in geeignete Vektoren zur späteren Expression der Reportergenfusionen in transgenen Pflanzen bzw. Wurzeln.* *Beachte: An jedem Tag der Übung ist seitens der Studierenden die Kenntnis der relevanten Teile des*

	Skripts nachzuweisen, damit eine erfolgversprechende Durchführung und ein sicherheitstechnisch verantwortbarer Ablauf gewährleistet sind. Sollte dies nicht der Fall sein, muss der betroffene Studierende bis zum Beginn des nächsten Tags in einer schriftlichen Ausarbeitung die fehlenden Kenntnisse nachweisen. Andernfalls ist eine weitere Teilnahme nicht möglich. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** *Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Primärdaten.*
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** *Vorlesung (2 SWS)* *Experimentelle/theoretische Übung (2+2 SWS)*
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** **Modulprüfung:** *keine* **Vorlesung:** *keine* **Übung:** *keine*
4b	**Empfehlungen** *Keine*
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: *Protokoll zur Übung*
	Prüfungsleistungen: *Klausur ohne Antwortwahlverfahren (K90) oder mündl. Prüfung (100 %)*
6	**Literatur** *Clark D. P. (2006): Molecular Biology. Understanding the Genetic Revolution. Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag* *Brown T. (2007): Genome und Gene. Lehrbuch der molekularen Genetik. Spektrum Akademischer Verlag* *Grotewold E., Chappell J., Kellogg E. A. (2015): Plant Genes, Genomes, and Genetics. Wiley* *Lesk A. (2017): Introduction to Genomics. 3rd Edition, Oxford University Press* *Kempken, F., Kempken, R. (2012): Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken, Springer-Verlag Berlin Heidelberg* *Watson (2011): Molekularbiologie. 6. Auflage, Pearson* *Watson J.D. (2013): Molecular Biology of the Gene. 7th Edition, Pearson* *Vorlesungspräsentationen, Originalarbeiten und Übersichtsartikel*
7	**Weitere Angaben** **Teilnehmerzahl:** *10* **Dozenten:** *Helge Küster, Hohnjec*
8	**Organisationseinheit** *Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik:* *Abt. IV - Pflanzengenomforschung:* *https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzengenomforschung.html*
9	**Modulverantwortliche/r** *Küster, Helge*

Die Vorlesung ist im Wintersemester semesterbegleitend s. Stundenplan.
Die Experimentelle Übung findet vom 04.03.24-08.03.24 statt.

Bitte teilen Sie Ihren Teilnahmewunsch bei der allgemeinen Verteilung von WP-Plätzen mit.

Human Pathobiochemistry: Cellular mechanisms of Protein and Membrane Transport in Health and Disease		Module Code
Degree Course B.Sc. Biology		Module Type elective
Credit Points 6 CP	Frequency of Occurence WS	Language English
Special Skills Area	Recommended Semester of Study 5th Semester	Module Duration
Student Workload		
180 hours	*40 Contact hours*	*140 Self study hours*
Further Use		

1 Module Objectives:

- The students will acquire theoretical knowledge in molecular cell biology and biochemistry of protein trafficking in health and disease through daily lectures. The focus will be on a functional gastrointestinal disorders (carbohydrate malabsorption) or a lysosomal neurodegenerative disease (Niemann-Pick Type C disease).
- Practical implementation and expansion of the theoretical knowledge via participating in an ongoing biomedical research project in which state-of-the-art methodologies in molecular cell biology and biochemistry are utilized.
- The acquired theoretical and technical skills constitute a strong asset for a more advanced independent work within a research project (Vertiefungsmodul) and bachelor thesis.

Module Contents

- Molecular Biology:

Site-directed mutagenesis of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in cDNAs encoding lysosomal or intestinal proteins

- Cell Biology:
  - Cell culture of mammalian cells
  - Transfection of cDNAs of wild type and mutant proteins into mammalian cells
  - Intracellular localization of expressed wild type and mutant proteins by immunofluorescence using confocal laser microscopy (Q: is altered localization indicative of potential pathogenicity?)
- Biochemistry:
  - Structural and functional analyses of wild type and mutant proteins (enzyme activity measurements and enzyme kinetics, Western blots) (Q: is reduced function indicative of potential pathogenicity?)
  - Assessment of the glycosylation patterns of the mutant versus the wild type proteins as a criterion for trafficking competence and maturation (ER/ Golgi/Lysosome or ER/Golgi/cell surface) (Q: is altered glycosylation indicative of potential pathogenicity?)
  - Separation of cellular compartments (ER, Golgi, lysosomes)
  - Analysis of protein folding (Q: is altered folding indicative of potential pathogenicity?)
  - Isolation of membrane microdomains or lipid rafts (Q: is altered association with lipid rafts indicative of potential pathogenicity?)

3 Forms of Teaching and Courses

Practical Course (includes lectures): 3 SWS

Didactic support:

Course script; Participation in the laboratory meetings; discussions within the group; frequent Q/A's.

Number of participants: 6

4a	**Participation Requirements:** none
4b	**Recommendations** none
5	**Requirements for Allocation of Credit Points**
	Course Achievements: Protocol
	Examination Requirements: • Presentation
6	*Appropriate literature:* *o Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell, Wiley-VCH* *o Lodish et al.: Molecular Cell Biology* *o Publications relevant to the topic*
7	**Further Information**
8	**Organisational Unit** Department of Physiological Chemistry Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover http://www.tiho-hannover.de
9	**Person responsible for module** Prof. Dr. Hassan Y. Naim

Modultitel Biochemie der Naturstoffe		Kennnummer / Prüfcode 2500
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflichtmodul
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich *kein*	Empfohlenes Fachsemester *3*	Moduldauer *1 Semester*
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	*70 h Präsenzstudium*	*110 h Selbststudium*

Weitere Verwendung des Moduls
Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien mit Zweitfach Chemie
Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien mit Erstfach Chemie
Bachelorstudiengang Technical Education, Lebensmittelwissenschaft

1 **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zur Funktion der Majorbestandteile der Zelle: Lipide, Isoprenoide, Kohlenhydrate, Proteine, Nucleinsäuren. Die nach Masse bedeutendsten Stoffklassen werden unter Betonung der funktionellen Aspekte präsentiert, um Verständnis für die Zusammenhänge von chemischer Struktur und biologischer Funktion zu schaffen. Wichtige Minorbestandteile werden besprochen: Cofaktoren, Vitamine, Metallionen, Phenylpropanoide.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. *Theoretisch erworbenes Wissen aus der der Vorlesung zu nutzen, um chemische Prozesse in lebenden Zellen eigenständig zu begreifen.*
2. *Mit den wichtigsten Stoffklassen zu arbeiten und beachten die grundlegenden ionischen sowie radikalischen Reaktionen*
3. *Die Eigenschaften hinsichtlich der Wirkungsweise ihrer funktionellen Gruppen, ihrer Struktur und der damit einhergehenden Polarisierbarkeit und dem Säure/Base-Verhalten einzuschätzen. Mit Hilfe ihrer erworbenen Grundlagen sind sie befähigt, die Reaktivität von Elektrophilen und Nucleophilen vorauszusagen.*
4. *Wesentliche Sachverhalte der organischen Chemie schriftlich sowie verbal zu definieren, essentielle Informationen aus den gegebenen Bedingungen herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zum Lösen des Problems zu formulieren. Die Übungen sind so gestaltet, dass sie den Inhalt der Vorlesung vertiefen und festigen.*

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- *Lipide: Fettsäuren, Struktur ↔ Eigenschaften, Polymorphismus, Fettbegleitstoffe: Phospholipide, Glycolipide, Emulsionen, Micellen, Terpene: Squalan, Steran, Carotinoide, Chemische Reaktionen der Triacylglycerole: Hydrierung, Hydrolyse, Autoxidation*
- *Kohlenhydrate: Aldosen, Ketosen, Struktur ↔ Eigenschaften, Chemische Reaktionen der Monosaccharide: Halbacetale, Mutarotation, pH, Redox, Vollacetale, Glucoside – Glycosidierung, Di-, Oligo-, Polysaccharide, Hydrathüllen, Stärke, Cellulose, Chitin, Pektin, Struktur ↔ Eigenschaften*
- *Aminosäuren und Proteine: Zwitterion, pI, Peptidbindung, Prolin, intermolekulare Wechselwirkung, Primär-, Sekundär-, Tertiärstruktur, Helix, Faltblatt, Kollagen, biologische*

	Wertigkeit, Denaturierung, Aminosäure abgeleitete Stoffe: Phenylpropanoide, Alkaloide • *Reaktionen der Proteine: Hydrolyse, Dimere, Strecker, Umamidierung, Lysinoalanin, biogene Amine, Proteine: Struktur ↔ Eigenschaften, Enzyme: Theorie der Katalyse, Klassen* • *Membranen: Struktur ↔ Eigenschaften* • *Nucleinsäuren: Komplementarität, Codon, Helixbildung und Konformationen (roll, slide, twist), Reaktionen der Nucleoside und der Nucleinsäuren, Interkalation, Sonden, Protein-DNS-Komplexe* • *Mineralstoffe und Vitamine: Mikro-und Makroelemente, Co-Faktoren, NAD-/FAD-Mechanismen* • *Farbstoffe, Polyphenole: Ursache von Farbigkeit, Flavane, Betanine, Chinone, Tetrapyrrole* • *Seminar mit Übungen zur Vertiefung der Inhalte der Vorlesung mit Schwerpunkt auf die qualitative und quantitative Analytik der in der Vorlesung vorgestellten Naturstoffklassen* **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** *Das Modul fördert durch Hinweise auf spezifische Reaktivitäten das Verständnis des Metabolismus.*
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** VL: Vorlesung (2 SWS) S: Seminar mit Übungen (1 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen in Allgemeiner und Anorganischer Chemie sowie in Organischer Chemie
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Vortrag im Rahmen des Seminars
	Prüfungsleistungen: Klausur K 90
6	**Literatur** • Latscha H.P., Kazmeier U., Klein H.A., Chemie für Biologen, Springer ISBN 3-540-42932-8, • Koolmann J., Röhm K.-H., Taschenatlas der Biochemie, Thieme1998, ISBN 3-13-759402-2 Weitere Literaturhinweise geben Vorlesung und Skript.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** **VL, S:** Ersoy
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Lebensmittelchemie https://www.lci.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Ersoy

Die Veranstaltung findet im Wintersemester semesterbegleitend statt. Die Anmeldung erfolgt über StudIP. Teilen Sie mir gern Ihren Wunsch mit.

Modultitel Pflanzenbiotechnologie		Kennnummer / Prüfcode 3310
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe / SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich keiner	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. MAP (im SoSe); B.Sc. Biologie (im WS)		

1 **Qualifikationsziele**

Im Modul wird umfangreiches Fachwissen zur Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Neben den molekularbiologischen und technischen Grundlagen werden an bedeutenden Beispielen die Möglichkeiten der Pflanzenbiotechnologie erlernt.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen umfangreiche Kenntnisse über die Grundlagen der pflanzlichen Biotechnologie. Sie kennen Schlüsselpublikationen und aktuelle Entwicklungen zu diesem Themengebiet inklusive "Genome Editing". Darüber hinaus besitzen die Studenten Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten und experimentellen Herangehensweisen, sowie die bedeutendsten Erfolge und wirtschaftlich/rechtlicher Implikationen der Pflanzenbiotechnologie.
Methodenkompetenzen: Die Studierenden können mit Pflanzenkulturen steril arbeiten. Sie können Medien selbst herstellen um Wachstums- und Differenzierungsprozesse in Pflanzen zu induzieren, Pflanzen mit unterschiedlichen Methoden transformieren und die Aktivität von Transgenen nachweisen. Sie können Experimente planen, sowie Kontrollversuche entwickeln und auswerten.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Sterile Pflanzentechniken zu planen und durchzuführen
2. Gentechnisch veränderte Pflanzen herzustellen und zu charakterisieren
3. Versuchsergebnisse zu protokollieren, auszuwerten und zu interpretieren
4. Die Funktionsweise bedeutender Produkte der Pflanzenbiotechnologie zu verstehen
5. Molekulare Methoden der Pflanzenbiotechnologie anzuwenden

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:
Vorlesung:

- Definition & Historie der Pflanzenbiotechnologie, Grüne Revolution
- Pflanzliche Genome und Genomics, wichtige Kultur- und Laborpflanzen
- Steuerung pflanzlicher Differenzierungsprozesse (Phytohormone)
- Pflanzliche Zellkulturen, Embryo rescue, Somatische Embryogenese, Haploide
- Pflanzentransformation, Protoplastenkultur, Agrobacterium, Plastid Engineering
- Vektoren zur Transformation, Virale Expressionssysteme, Induzierbare Expression, Selektionsmarker
- RNAi, die FavrSavr Tomate, Silencing
- Pathogenresistenz bei Pflanzen, RNAi Papaya ringspot, Virusresistenz, BT-Toxin
- Herbizidtoleranz, Bioplastik
- Metabolic engineering, Golden rice, Stresstoleranz
- Molecular farming, Bioreaktoren, Wirkstoffproduktion, Plantibodies, Edible vaccines,
- Biotechnologische Anwendungen nicht-transgener Nutz- und Medizinpflanzen

	• Genome Editing, CRISPR/Cas, TALEN, Gentechnikfreie Pflanzenbiotechnologie **Experimentelle Übung:** • Sterile Arbeitstechniken in der Pflanzenkultur • Rolle der Phytohormone für Proliferation und Regeneration • Transformation (Agrobacterium, Particle-Bombardment, Protoplasten) und Nachweis der Transgen-Aktivität (Fluoreszenzmikroskopie, Enzymaktivität) • Nachweis genomischer Veränderungen transgener und genom-editierter Nutzpflanzen (PCR, Sequenzierung) **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, rechtlichen und ethischen Fragen der Grünen Biotechnologie. Erarbeitung wissenschaftlicher Konzepte und Schlüsselmethoden über interaktive Lehrmethoden.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesungen (2 SWS) mit interaktivem Lehrkonzept Experimentelle Übung (3 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Protokoll
	Prüfungsleistungen: Klausur ohne Antwortwahlverfahren
6	**Literatur** Kempken u. Kempken, Gentechnik bei Pflanzen, 3.Auflage 2006 Springer Neumann, Kumar, Imani: Plant Cell and Tissue Culture-A Tool in Biotechnology, Springer 2009 Slater, Scott, Fowler: Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003
7	**Weitere Angaben** maximal 15 Teilnehmer **Dozenten:** Boch, Streubel
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. Pflanzenbiotechnologie: https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Boch

Die Vorlesung findet im Wintersemester freitags von 14:00-16:00 Uhr statt, 4105-E011.
Die Experimentelle Übung findet mittwochs in 4105-E111 von 8:00-12:00 Uhr semesterbegleitend statt.
Die Anmeldung erfolgt über die ZEB; sie werden dann in StudIP eingetragen.

Modultitel Vertiefungspraktikum		Kennnummer / Prüfcode 7300
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 12 LP	Häufigkeit des Angebots WS/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	X h Präsenzstudium	X h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Die Studierenden erhalten strukturierte Kenntnisse zur experimentellen oder empirischen Methodik in den jeweiligen Teildisziplinen der Biologie. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Selbstorganisiert eine Literaturrecherche durchzuführen und / oder entsprechende Experimente zu planen und gemäß den Sicherheitsvorschriften durchzuführen 2. Sich in einem Laborteam einzufinden und beherrschen die entsprechenden Methoden und Arbeitsabläufe 3. Nach Anleitung selbstständig eigene Experimente und deren Auswertungen durchzuführen.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • Aktuelle Themen aus den Teildisziplinen der Biologie. Die inhaltliche Ausrichtung wird von der jeweiligen Arbeitsgruppe festgelegt. Die Laborübungen umfassen ca. 6 Wochen. Es ist eine theoretische oder laborpraktische Ausrichtung möglich. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die eigene Zeitplanung, die Präsentation eines wissenschaftlichen Themas und die Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Projektes.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** **EÜ: Experimentelle Übung oder** **Ü: Theoretische Übung; Kenn-Nr.: 18522**
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Es müssen für die Anmeldung einer Bachelorarbeit 120 Leistungspunkte erworben sein.
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Seminaren oder experimentelle Übungen

	Prüfungsleistungen: PB, Praktikumsbericht (Forschungsbericht)
6	**Literatur** **Literatur je nach Arbeitsthema**
7	**Weitere Angaben**
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät und Institute Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und Institute Medizinische Hochschule Hannover
9	**Modulverantwortliche/r** Alle Prüfungsberechtigen / Dozierenden der Biologie

Modultitel Berufspraktikum		Kennnummer / Prüfcode 4700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe / WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. 5.oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70- 180 h Präsenz	x h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Sammlung von Erfahrungen in einem fachrelevanten Berufsfeld **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Eine eigenständige Suche und Durchführung eines Praktikums in einem fachlich relevanten Berufsfeld 2. Literatur für das jeweilige Arbeitsfeld auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren 3. Sich aktiv in ein neues Arbeitsfeld einzubringen
2	**Inhalte des Moduls** Berufspraktikum in einem für das Fach relevanten Berufsfeld im Umfang von vier bis sechs Wochen Dauer Das Praktikum ist in einem biowissenschaftlich tätigen Unternehmen oder in einem wissenschaftlichen Institut abzuleisten. Es sollen Kenntnisse über die Wirtschafts- und Arbeitswelt und Hilfen für den Übergang in die Berufswelt vermittelt werden. Es sollen praxisnahe Erfahrungen in Berufsfeldern mit biologischer Ausrichtung durch die aktive Mitarbeit in anderen Einrichtungen und Unternehmen gewonnen werden. Das Praktikum soll helfen, sich mit der Arbeitswirklichkeit vertraut zu machen und eine professionelle Identität zu entwickeln. Die Suche und das Finden eines Praktikumsplatzes ist bereits eine Vorübung für die spätere Stellenbewerbung. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Die kommunikativen Kompetenzen werden gefördert.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen P: Praktikum in der Industrie / Biowissenschaftlichen Institution im Block wenigstens 4-6 Wochen
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen

5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Praktikumsbericht
	Prüfungsleistungen: keine
6	Literatur keine
7	Weitere Angaben Dozenten: N.N.
8	Organisationseinheit Zentrale Einrichtung Biologie, ZEB
9	Modulverantwortliche/r Praktikumsbeauftragte

Modultitel Laborpraktikum		Kennnummer / Prüfcode 4700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe / WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. 5.oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Sammlung von Erfahrungen in einem fachrelevanten Berufsfeld Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 4. Eine eigenständige Suche und Durchführung eines Praktikums in einem wissenschaftlichen Institut 5. Literatur für das jeweilige Arbeitsfeld auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren 6. Sich aktiv in ein neues Forschungsthema einzubringen
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind • Laborpraktikum in einem für das Fach relevanten Themenbereich von vier bis sechs Wochen Dauer Das Praktikum ist in einem wissenschaftlichen Institut abzuleisten. Einen Praktikumsplatz suchen sich die Studierenden in Eigenverantwortung. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Die kommunikativen Kompetenzen werden gefördert.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen P: Praktikum in einem wiss. Institut / Forschungseinrichtung / Institut der LUH, TiHo, MHH (4-6 Wochen)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: 1, Praktikumsbericht
	Prüfungsleistungen: Keine

6	Literatur keine
7	Weitere Angaben Dozenten: N.N.
8	Organisationseinheit Zentrale Einrichtung Biologie, ZEB
9	Modulverantwortliche/r Praktikumsbeauftragte

Modultitel Meeresbiologischer Kurs		Kennnummer / Prüfcode 4600
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe oder WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. bzw. 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung der klassischen meeresbiologischen Methoden und Arbeitstechniken, Vermittlung von Kenntnissen in der Systematik, Ökologie und Verbreitung charakteristischer Vertreter der marinen Tierstämme und Pflanzengruppen. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Eine selbstständige Bestimmung von Organismen durchzuführen 2. Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren 3. Bestimmte meeresbiologische und ökologische Arbeitstechniken anzuwenden
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Vorlesung:** • Diversität benthischer Algen und ihre Zonierung. • Benthische Fauna: Vorstellung der dominanten Gruppen und Biologie charakteristischer Vertreter. • Phyto- und Zooplankton **Geländepraktikum auf Helgoland oder Elba oder Kreta:** • Sammlung und Bestimmung der Organismen, Charakterisierung ihrer Lebensräume **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Die Studierenden erlernen, wissenschaftliche Inhalte in einem Referat und in einem Poster zu präsentieren
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** EÜ: Experimentelle Übung (5 SWS) im Block; Kenn-Nr.: 47217 (Helgoland) Kenn-Nr.: 47217 (Kreta, Elba)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine **eine** regelmäßige Teilnahme und die Anfertigung eines Praktikumsprotokolls wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: PJ, Projektorientierte Prüfungsform
6	**Literatur** • Westheide, W. & R. Rieger (Hrsgg.): Spezielle Zoologie, Teil 1, Storch, V. & U. Welsch: Systematische Zoologie • Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Round, F.E.: Biologie der Algen
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Blöchl (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung, ITAW
9	**Modulverantwortliche/r** Blöchl

Termine der kommenden Angebote: Vergabe über die ZEB im Wahlpflichtmodulverteiler StudIP

Helgoland August 2024; Platzvergabe über ZEB

Kreta September 2024 (direkte Meldung beim Dozierenden möglich); es wäre sehr hilfreich, wenn Sie uns Ihren Wunsch bei der allgemeinen Platzvergabe der ZEB mitteilen würden.

Modultitel Neurobiologie		Kennnummer / Prüfcode 3800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Vermittlung basaler Konzepte der modernen Neurobiologie und deren aktuelle Forschungsbereiche.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Eine selbständige Planung und Auswertung der Experimente durchzuführen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor.
2. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
3. Neurowissenschaftliche Fachtermini und neurowissenschaftliche Techniken zur Datenerhebung anzuwenden.

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Vorlesung:

- Neuroanatomische Grundlagen (Gliederung und Funktionsprinzip des Nervensystems, lange absteigende Bahnen)
- Entstehung des Nervensystems und Mechanismen der Neurogenese
- Vergleichende Physiologie von Sehsystemen
- Grundlagen der Hörphysiologie
- Elektroortung und elektrische Kommunikation bei Fischen
- Neurotransmission und synaptische Plastizität bei Evertebraten
- Grundlagen der Neuropharmakologie

Praktikum:

- Akustisch evozierte Hirnstamm-Potentiale (BAEP) der Maus
- Versuche zur Elektroortung von Nilhechten und Messerfischen (Einführung in digitale Signalanalysetechniken)
- Elektroretinogramm der Fliege und des Frosches
- Immunfluoreszenz und Elektrophysiologie an der neuromuskulären Synapse von *Drosophila*
- Histologische Aufarbeitung und mikroskopische Neuroanatomie
- Analyse von Zelladhäsionsmolekülen in der Hirnentwicklung
- Neuropharmakologie, Verhaltenspharmakologie

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die korrekte Anwendung und Einhaltung bestimmter Arbeitsschritte und das Darstellen von wissenschaftlichen Inhalten. Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und im Team zu arbeiten.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** SE: Seminar (1 SWS); Kenn-Nr.: 49031 (15 Plätze) EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme
	Prüfungsleistungen: Klausur KA 60 mit Antwortwahlverfahren
6	**Literatur** • G. Heldmaier, G. Neuweiler 2004: Vergleichende Tierphysiologie, Bd.1, Neuro- und Sinnesphysiologie, Springer • E.R. Kandel et al. 2000: Principles of Neural Science, McGraw-Hill Medical • L.R. Squire et al. 2008: Fundamental Neuroscience, Academic Press • K. Aktories et al. 2009: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer • H. Reichert 2000: Neurobiologie, Thieme bzw. jeweils neueste Ausgabe
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Esser, Baumhoff, Gernert, Haastert-Talini, Hildebrandt, Kral, Land, Stern**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/profil-struktur/ Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/neuroanatomie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Esser

Nächstes Angebot: 16.09.24-27.09.24; Platzvergabe über die ZEB

Modultitel Klassische Lerntheorien		Kennnummer / Prüfcode 4800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von Grundkenntnissen klassischer Lerntheorien und deren praktische Umsetzung auf das Training von Tieren; Verständnis zum Lernverhalten des Menschen **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Das Lernverhalten von Tieren in die Planung und Durchführung von Experimenten mit einzubeziehen 2. Lern-Versuche eigenständig auszuwerten 3. Trainingspläne zu erstellen und während der praktischen Durchführung des Trainings von Tieren deren Verhalten kritisch zu beobachten, zu bewerten und zu interpretieren
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • Definitionen und Begriffe der Lerntheorie • Voraussetzungen für Lernen • Klassische Konditionierung • Operante / Instrumentelle Konditionierung • Die Rolle von Motivation, Emotionen und kognitiven Vorgängen beim Lernen • Möglichkeiten der Verhaltensmodifikation • Erstellen von Trainingsplänen Praktische Lernversuche und Training mit - Hühnern - Hunden - Pferden - Menschen (Kursteilnehmer) **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Einbeziehung der klassischen und neueren Lerntheorien in Kontexte des Alltags, der Pädagogik und der Wissenschaft.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (1 SWS) SE: Seminar (1 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS) im Block

4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber eine regelmäßige Teilnahme, Kurzreferat und die Erstellung von Protokollen zu den praktischen Übungen sind erforderlich
	Prüfungsleistungen: PB (Praktikumsbericht)
6	**Literatur** Skript zum Modul, wissenschaftliche Publikationen und Auszüge aus Monographien
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Bohnet (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Zoologie https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/profil-struktur/
9	**Modulverantwortliche/r** Bohnet

Nächstes Angebot: September 2024; Platzvergabe über die ZEB

Modultitel Grundlagen und Methoden der Wildtierforschung		Kennnummer / Prüfcode 5400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Vermittlung von Grundlagenwissen der Ökologie heimischer Wildtiere im Spannungsfeld der Kulturlandschaft und Grundkenntnisse moderner Methoden freilandökologischer Wildtierforschung

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Versuche eigenständig auszuwerten und zu interpretieren
2. Selbstständig ein wissenschaftliches Themengebiet zu erschließen, zusammen zu fassen und zu präsentieren

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- Referate zur Ökologie heimischer Wildtiere
- Theorie: Wildtiermonitoring, Habitatnutzung, Erfassungsmethoden
- Einführung in die Distanzimmobilisierung von Wildtieren
- Einführung in die Telemetrie von Wildtieren am Beispiel des Rothirsches

Geländepraktikum:

- Exkursion zum Thema Wildtiere/Forstwirtschaft/Naturschutz
- Exkursion Agrarlandschaft: Agrarpolitik / Habitataufwertung
- Predator-Prey-Beziehungen /DistanceSampling / Scheinwerfertaxation /
- Thermographie / Entfernungsschätzung
- Auswertung der im Freiland gesammelten Daten
- Telemetrieübung
- Übung zur Distanzimmobilisierung

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die reflexive Handlungsfähigkeit

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block
E: Exkursion, Nachtexkursion

4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber eine regelmäßige Teilnahme ist erforderlich
	Prüfungsleistungen: VbP: PR (50%) und Kolloquium KO (50 %)
6	**Literatur** Literatur wird nach Absprache zur Verfügung gestellt
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Keuling, Strauß, Voigt, Gethöffer, van Neer, Sange**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Wildtierforschung http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-terrestrische-und-aquatische-wildtierforschung/
9	**Modulverantwortliche/r** Keuling

Nächstes Angebot: August / September 24; Platzvergabe über die ZEB

Modultitel Immunologie		Kennnummer / Prüfcode 5200
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Biochemie M.Sc. Biomedizin		

1 Qualifikationsziele

Vermittlung von grundlegenden Fakten, Mechanismen und Techniken der Immunologie

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Experimente eigenständig zu planen, auszuwerten und zu interpretieren
2. Immunologische Methoden unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor richtig anzuwenden und auszuführen
3. Selbstständig ein wissenschaftliches Themengebiet aus englischsprachiger Buch- bzw. Zeitschriftenliteratur zu erschließen

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind
Inhalte der Vorlesung:

- Grundlegende Konzepte der Immunologie
- Angeborene Immunität: Erste Barrieren
- Angeborene Immunität: Induzierte Antworten
- Antigenerkennung über B- und T-Zellrezeptoren
- B- und T-Zellrezeptoren: Genetische Rekombination und Diversifizierung
- Antigenpräsentation, MHC
- Signaltransduktion von immunologisch relevanten Rezeptoren
- B- und T-Zellen: Generierung und Aufrechterhaltung des peripheren pools;
- Entwicklungsstadien T-Zell abhängige Immunität
- Humorale Immunantwort
- Adaptive Immunantwort; Gesamtkonzept
- Mukosales Immunsystem (J12) Störungen der Immunabwehr
- Allergie, Hypersensitivität
- Autoimmunität und Transplantation
- Manipulation der Immunantwort

Inhalte des Praktikums:

- Humorale und zelluläre Immunverfahren
- In- & ex-vivo Immunverfahren

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert das selbstständige Erschließen von englischsprachiger Literatur
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 48885 EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Grundkenntnisse in Molekular- und Zellbiologie
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Die Vergabe von Leistungspunkten ist an die erfolgreiche Erbringung sowohl der Studien- als auch der Prüfungsleistungen gebunden
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an den experimentellen Übungen, Abschlussprotokoll
	Prüfungsleistungen: Klausur, K 60
6	**Literatur** • Lehrbuch: „Janeway Immunobiology", Murphy, Travers, Walport, Garland Science Publ., 8th edition, Kapitel 1-16. 2008. • Aktuelle Artikel (deutsch und englisch) aus Zeitschriften und Büchern.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Förster, Graalmann, Kühne, Ravens, Noyan, alternierend mit Lochner, Halle, Prinz, Falk** **EÜ: Kühne, Ravens**
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/immunologie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Hammerschmidt, Swantje

Semesterbegleitende Vorlesung im Wintersemester, experimentelle Übung vom 12.02.24-16.02.24
Platzvergabe über die ZEB

Modultitel Molekulare Aspekte im Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen		Kennnummer / Prüfcode 5500
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester

Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
MAP

1 **Qualifikationsziele**

Vermittlung von strukturiertem Fach- und Hintergrundwissen zu verschiedenen Methoden der Molekularbiologie

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Eine selbstständige Planung und Auswertung der Experimente durchzuführen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor.
2. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
3. Techniken, die in der Molekularbiologie Anwendung finden, anzuwenden.
4. Genau zu beobachten, Laborgeräte sicher und korrekt zu bedienen
5. Grundlegende Reaktionen und Aspekte im Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen zu verstehen
6. Über ethische Aspekte von „grüner" Forschung zu reflektieren.

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Inhalte Seminar

- Vorstellung einer aktuellen Veröffentlichung durch die Studierenden, die eine molekularbiologische Methode und ihre Anwendung beschreibt
- Im Seminar soll der Bezug zu den Praktikumsversuchen hergestellt werden (Hätte die Methode bei der gegebenen Fragestellung ebenfalls eingesetzt werden könnten? Welche Vorteile/Nachteile hätte diese Methode im Vergleich zur eingesetzten geboten?)

Inhalte experimentelle Übung:

- Einführung in den Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen, Vermittlung der theoretischen Hintergründe für die verwendeten Methoden (teilweise in Kurzvorträgen durch Studierende)
- Einführung in den Schwefelstoffwechsel und Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse aus dem Schwefelstoffwechsel
- Abschlusspräsentation der Ergebnisse durch die Teilnehmer

Inhalte Praktikum:

- Planung und Durchführung von Versuchen zur Anzucht von Pflanzen
- Extraktion von genomischer DNA aus Pflanzen, Southern Blot
- Extraktion von RNA aus Pflanzen, Northern Blot
- Extraktion von Proteinen, Western Blot
- •Isolation von Plasmiden, Restriktionsverdau
- Präparation von cDNA-Sonden für die Hybridisierung über PCR
- Enzymaktivitätsbestimmungen

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die Studierenden, wissenschaftliche Arbeitsprozesse sprachlich zu formulieren, zu

	dokumentieren und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** SE: Seminar (1 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** **Nur für 8 Personen: 4 MAP, 4 Bio**
4b	**Empfehlungen** Vorkenntnisse: Biochemische und molekularbiologische Grundkenntnisse
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, PR (Präsentation)
	Prüfungsleistungen: VbP: SE 30 % LÜ 70% (Seminarleistung und Protokoll)
6	**Literatur** • JM Berg, JL Tymoczko, L Stryer (2013) Biochemie, Springer; ISBN: 978-3-8274-2988-9 • B Buchanan, W Gruissem, RL Jones (2015) Biochemistry & Molecular Biology of Plants, (eds.) 2nd Edition, John Wiley & Sons; ISBN: 978-0-470-71421-8 • F. Lottspeich, JW Engels (2012) Bioanalytik, Spektrum; ISBN 978-3-8274-2942-1 • U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1 • L Taiz, E Zeiger, IM Moller, A Murphy (2015) Plant Physiology and Development, 6th Ed., Sinauer Assoc., bzw. deutsche Übersetzung der 4. Auflage • E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik, Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Papenbrock**
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de
9	**Modulverantwortliche/r** Papenbrock

Termin vom 05.02.24-16.02.24

Modultitel Synökologie		Kennnummer / Prüfcode 4400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von praktischen Untersuchungsmethoden zum ökologischen Verhalten von Tier- und Pflanzenarten **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Eine eigenständige Planung und Durchführung von synökologischen Untersuchungen durchzuführen 2. Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren 3. Ein wissenschaftliches Paper (Essay) zu schreiben
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind** Untersuchung eines Pflanzenbestandes im Tiergarten: • Lichtmessungen • Erfassung Artenbestand • Gradientenanalyse • Zuwachsmessungen bei bestimmten Pflanzen in Abhängigkeit von Umweltparametern • Untersuchung der Reaktion bestimmter Pflanzenarten auf diverse Umweltparameter in einem Pflanzenbestand • Untersuchung von Beziehungen zwischen Vegetation und Tierwelt • Durchführung von Beobachtungen und Messungen im Gelände • ergänzende Untersuchungen im Labor • Auswertung der Geländeresultate **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, im Team zu arbeiten und eine wissenschaftliche Publikation (Essay) zu schreiben
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** EX: Experimentelles Seminar (5 SWS) im Block; Kenn-Nr.: 49011

4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine regelmäßige Teilnahme, Anfertigung eines Praktikumsprotokolls, Schreiben eines Berichtes in Form einer wissenschaftlichen Publikation
	Prüfungsleistungen: VbP: AA (Ausarbeitung: Praktikumsbericht)
6	**Literatur** • Colin R. Townsend, John L. Harper, Michael E. Begon: Ökologie
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Böhmer**
8	**Organisationseinheit** **Naturwissenschaftliche Fakultät,** Institut für Geobotanik https://www.geobotanik.uni-hannover.de/136.html Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Arbeitsgruppe Zellbiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/fachgebiete/arbeitsgruppe-zellbiologie/
9	**Modulverantwortliche/r** **Böhmer**

Nächstes Angebot im SoSe 24!

Modultitel Einführung in die molekulargenetischen Arbeitsmethoden in der Ökologie und Evolutionsbiologie		Kennnummer / Prüfcode 3700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Vermittlung von strukturierten Grundkenntnissen moderner, molekulargenetischer Arbeitsmethoden

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. In Kleingruppen molekulargenetische Experimente eigenständig zu planen, auszuwerten und zu interpretieren
2. Resultate der eigenen Experimente kompetent mündlich und schriftlich zu kommunizieren und zu präsentieren
3. Molekularbiologische Hilfsmittel in der Ökologie und Evolutionsbiologie einzuschätzen.
4. Selbstständig ein wissenschaftliches Themengebiet aus englischsprachiger Buch- bzw. Zeitschriftenliteratur zu erschließen

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind

Inhalte der Vorlesung:

- Erlernen DNA-analytischer Arbeitstechniken (PCR, Sequenzierung, Southern-blot, ETC) die computergestützte Auswertung der Sequenzdaten unter besonderer Berücksichtigung ökologischer, populationsgenetischer und systematischer Fragestellungen)

Inhalte des Seminars:

- Übersicht über die Anwendungen molekulargenetischer Arbeitstechniken in der Ökologie und Evolutionsbiologie.

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Das Modul fördert die Diskussion wissenschaftlicher Themen in Kleingruppen.

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen

EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block; Kenn-Nr.: 49019 (6 Plätze)

SE: Seminar (1 SWS)

4a Teilnahmevoraussetzungen

4b Empfehlungen

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, AA: Bericht bzw. Praktikumsprotokoll
	Prüfungsleistungen: VbP: PR Präsentation
6	**Literatur** • RIDLEY: Evolutionsbiologie • DeSALLE & SCHIERWATER: Molecular Ecology and Evolution
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Schierwater, Hadrys**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, ITZ, Institut für Tierökologie und Zellbiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-tieroekologie-und-zellbiologie/profil/
9	**Modulverantwortliche/r** Schierwater, Hadrys

Anmeldung im ITZ. Nächstes Angebot findet im Februar 2024 statt. Vorbesprechung am 25.01.24

Modultitel Tropenbiologie: Ökologie, Verhalten und Schutz von Vertebraten		Kennnummer / Prüfcode 4000
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe oder WS alternierend	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	120 h Präsenzstudium	60 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in aktuellen Forschungsbereichen der Tropenbiologie. Sie erlernen die eigenständige Konzeption wissenschaftlicher Experimente zur Ökologie und zum Verhalten tropischer Vertebraten.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Eine selbstständige Planung und die Auswertung der Experimente durchzuführen
2. Englischsprachige Originalliteratur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
3. Verschiedene Datenerhebungsmethoden anzuwenden.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Inhalte der Vorlesung / des Seminars:

- Einführung in die relevante Landeskunde
- Problematik von Gefährdung, Schutz und Management tropischer Biodiversität
- Ökologie und Verhalten tropischer Modellorganismen
- Theoretische Einführung in relevante feldbiologische Methoden

Inhalte der Übung:

- Verhaltensbeobachtung mittels verschiedener Erhebungsmethoden
- Durchführung von Verhaltensexperimenten
- Fang-Wiederfang-Markier-Techniken
- Bioakustisches Monitoring
- Erfassung und Quantifizierung von Biodiversität in unterschiedlichen Habitaten
- Radiotelemetrie

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die rhetorischen Fähigkeiten und Wissenschaftsenglisch. Es vertieft die interkulturellen Kompetenzen im Gastland (z.B. Costa Rica, Madagaskar, Malaysia)

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
SE: Seminar (1 SWS)
EÜ: Experimentelle Übung (8 SWS) im Block

4a	**Teilnahmevoraussetzungen** **Modulprüfung:** Erfolgreiche Teilnahme am Modul Allgemeine Zoologie und Verhaltensbiologie (1100)
4b	**Empfehlungen** Tropentauglichkeit erforderlich
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung
	Prüfungsleistungen: VbP: 3 x PR (50 %) und AA (50 %)
6	**Literatur** • Magurran: Measuring Biological Diversity (Blackwell Science, neueste Auflage) • Sutherland (Ed.): Ecological Census Techniques (Cambridge Univ. Press, neueste Auflage) • Themenrelevante Originalarbeiten
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Pröhl, Schmidt (Costa Rica); Radespiel, (Borneo, Madagaskar)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Institut für Zoologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/profil-struktur/
9	**Modulverantwortliche/r** Pröhl, Radespiel

Die nächsten Angebote finden in 2024 statt: April Costa Rica, September Madagaskar
Platzvergabe erfolgt über die Dozierenden.

Modultitel Zelluläre und molekulare Biochemie		Kennnummer / Prüfcode 4300
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls

B. Sc. Chemie (Vorlesung)
B. Sc. Life Science (Vorlesung)

1	**Qualifikationsziele** Die im Modul „Allgemeine Biochemie" kennengelernten biochemischen Bausteine werden in die übergeordneten biologischen Zusammenhänge Gewebe, Organe und ihre Funktionen gestellt. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu zell- und molekularbiochemischen Themen und experimentellen Strategien; Stärkung der Kompetenz zur eigenständigen Konzeption und Umsetzung von Versuchen im Labor; Kommunikation und zusammenfassende Darstellung eigener Versuche im Protokoll mit wissenschaftlicher Auswertung der Messdaten, Ergebnisbewertung und Interpretation. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. erworbenes Fachwissen zu Regulationsmechanismen des Stoffwechsels und des Aufbaus von Zellen bzw. Zellbestandteilen wiederzugeben und zu erläutern. 2. die Abläufe von organübergreifenden Verknüpfungen der Biochemie darzulegen. 3. Verbindungen zwischen molekularen und makroskopischen Lebenserscheinungen zu erkennen und zu erläutern. 4. Versuchsabläufe zu planen und unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen innerhalb eines Zeitkorridors zu organisieren 5. die gewonnenen Daten zu interpretieren und die Grenzen ihrer Aussagekraft zu erkennen
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Vorlesung • Gewebe, Organe und ihre Funktionen betrachtet aus einem biochemischem Blickwinkel: • Energiegewinnung: Nährstoffe, Verdauung, Photosynthese, Stoffwechselregulation • Signalverarbeitung: Hormone, Sinnesorgane, Nervenzellen • Bewegung: Zytoskelett und biologische Motoren, zelluläre Motilität, Muskelzellen • Entwicklungsvorgänge: Genregulation, Stammzellen, Krebs • Immunsystem Praktikum

	• Gewebeaufschluss • Differential- und Dichtegradientenzentrifugation • Charakterisierung der subzellulären Fraktionen (Leitenzyme bzw. Leitstoffe) • subzelluläre Protein- und DNA-Verteilung • Extraktion von Neutral- und Phospholipiden, chromatographische Analyse der Lipidfraktionen. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Verknüpfung molekularer Prozesse mit makroskopisch zu beobachtenden Eigenschaften lebender Organismen.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** VL Biochemie für Naturwissenschaftler 2 (2 SWS); Kenn-Nr.: 47373 Experimentelle Übung (4 SWS); Kenn-Nr.: 47082 (2 Zeitgruppen für je 4 Plätze)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** **Modulprüfung:** Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Allgemeine Biochemie" **Experimentelles Seminar:** Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Allgemeine Biochemie"
4b	**Empfehlungen** Fortgeschrittene Kenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme an den experimentellen Übungen, Protokolle
	Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls
6	**Literatur** • Berg, Timoczko, Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag • Heinrich Müller Graeve: Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie, 9. Auflage, Springer • Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, Garland Science Publishing
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** Gaestel, Koch, Meyer
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover http://www.mh-hannover.de/zellbiochemie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Gaestel

Anmeldung über ZEB.

Nächster Termin zur Gruppeneinteilung im April 2024
Semesterbegleitende Vorlesung im SoSe: Allgemeine Biochemie 2, LV-Nr 47373

Folgetermine, bzw Termine n.A, Individuelle Termine: 10.06.24 - 21.06.24; 24.06.24 – 05.07.24

Modultitel Artenschutz und Umweltpolitik (Crau Camargue)		Kennnummer / Prüfcode 4100
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Vermittlung von strukturierten Grundlagen der modernen Biodiversitätsforschung Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 1. Geländepraktische Fertigkeiten auszuüben 2. Lebensgemeinschaften zu erkennen und wissenschaftlich einzuordnen 3. Selbstständig ein wissenschaftliches Themengebiet aus englischsprachiger Literatur zu erschließen
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind Inhalte des Geländepraktikums: • Praktische Übungen zur Bestimmung von Artengemeinschaften, Abundanzen und Diversität im Freiland. Inhalte des Seminars: • Einführung in die Lebensräume des Praktikums-Gebietes. • Biologie und Ökologie der während des Praktikums zu bearbeitenden Tiergruppen. • Moderne Arbeitsmethoden zur Diversitätsmessung auf genetischer Ebene. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die politische Diskussionsfähigkeit und über die Probleme des Arten- und Naturschutzes zu reflektieren.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen P: Geländepraktikum (4 SWS) im Block; Kenn-Nr.: 49018 (8 Plätze) SE: Seminar (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, AA: Bericht bzw. Praktikumsprotokoll
	Prüfungsleistungen: VbP: Ausarbeitung Protokoll AA (50%) und Vortrag V (50%)
6	**Literatur** • Wilson, E.O. & E. Osborne Wilson: The Diversity of Life, Hobohm, C.: Biodiversität • Schaefer, M.: BROHMER – Fauna von Deutschland • Hannemann, H.-J. et al.: STRESEMANN – Exkursionsfauna von Deutschland
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Schierwater, Hadrys**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, ITZ, Institut für Tierökologie und Zellbiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-tieroekologie-und-zellbiologie/profil/
9	**Modulverantwortliche/r** Schierwater, Hadrys

Nächster Termin vom 21.06. bis zum 30.06.2024 ; Platzvergabe über den Dozierenden. Sie können mir gern Ihren Wunsch mitteilen.

Modultitel Experimentelle Meeresbiologie: Biodiversität der Placozoen im Mittelmeer		Kennnummer / Prüfcode 6700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 12 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	150 h Präsenzstudium	210 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Vermittlung der Grundlagen der modernen Biodiversitätsforschung in der Meeresbiologie

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Freilandproben zu sammeln
2. Standortcharakteristika zu erfassen
3. Eine ökologische Nische im Eulitoral zu beschreiben
4. Molekulargenetische Methoden zur Biodiversitätsmessung anzuwenden
5. Die state-of-the-art Technologie, das CAOS Barcoding zu beschreiben
6. Lebensgemeinschaften zu erkennen und wissenschaftlich einzuordnen
7. Wissenschaftliche Fragestellungen selbst zu formulieren und daraus Arbeitshypothesen herzuleiten sowie das Experimentelle Design zu erstellen
8. Ergebnisse auszuwerten und zu diskutieren

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind
Inhalte des Geländepraktikums (1. Und 2. Woche):

- Praktische Übungen zur Bestimmung und Bewerten von Artengemeinschaften, Abundanzen und Diversitäten im marinen Freiland
- Sammeln von Tiermaterial (v.a. Placozoen) und Gewebeproben für genetische Untersuchungen an ausgewählten Orten an der Mittelmeerküste Südfrankreichs.

Laborpraktikum (3. - 4. Woche):

- Isolation von DNA und RNA
- Amplifikation und Sequenzierung von Barcode-Markern
- bioinformatische Analyse via des CAOS-Algorithmus
- Behandlung von Fragestellungen auf Individuen-, Populations- und Artebene (z.B. Detektion phylogenetischer und rezenter Biodiverstätsmuster, Detektion kryptischer Arten).
- Barcodings
- Isolation und Sequenzierung spezifischer mitochondrialer Zielgene
- Computergestützte Erstellung Charakter-basierender Barcodes.

Ausarbeitung eines Protokolls (5. Woche)

- Verfassen einer schriftlichen Arbeit, in der die generierten Datensätze auf ca. 5-8 Seiten, nach den Grundprinzipien einer wissenschaftlichen Publikation, dargestellt werden.

Inhalte des Seminars:

	• Einführung in die Lebensräume des Praktikums-Gebietes. • Biologie und Ökologie der während des Praktikums zu bearbeitenden Tiergruppen. • Moderne Arbeitsmethoden zur Diversitätsmessung auf genetischer Ebene. • Erarbeitung theoretischer Inhalte des Barcodings anhand von Fallbeispielen • Diskussion der Anwendungsmöglichkeiten **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Präsentations- und Diskussionsfähigkeit von wissenschaftlichen Themen sowie das Verstehen der Grundprinzipien zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Projektarbeit.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** P: Geländepraktikum (4 SWS) im Block; Kenn-Nr.: 49018 (8 Plätze) EÜ: experimentelle Übungen (4 SWS), Laborpraktikum im Block; Kenn-Nr.: 49020 SE: Seminar (2 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Kenntnisse der Inhalte der B.Sc.-Module Zoologische Systematik und Tierartenkenntnis, Funktionsmorphologie tierischer Organismen
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, AA: Bericht bzw. Praktikumsprotokoll
	Prüfungsleistungen: HA: 5-8 seitige schriftliche Hausarbeit
6	**Literatur** • DESALLE R. & SCHIERWATER B.: Key transitions in animal evolution. Kapitel 12 & 13. • RACH et al., (2008): Character-based DNA barcoding allows discrimination of genera, species and populations in Odonata. • WILSON, E.O. & E. OSBORNE: The Diversity of Life. • HOBOHM, C.: Biodiversität • BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND: Ecology • HILBERS D.: The nature guide to the Camargue, la Crau and les Alpilles
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Schierwater, Hadrys**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, ITZ, Institut für Tierökologie und Zellbiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-tieroekologie-und-zellbiologie/profil/
9	**Modulverantwortliche/r** Schierwater, Hadrys

Nächster Termin Juli / August 2024; im Anschluss an die Crau-Exkursion; Anmeldung im ITZ

Modultitel Stammzellbiologie		Kennnummer / Prüfcode 5300
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Vermittlung strukturierter Kenntnisse der Stammzellbiologie; Vermittlung von molekularbiologischen und zellbiologischen Techniken sowie Informationen zu Tiermodellen in der Regenerativen Medizin

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Molekularbiologische und zellbiologische Techniken anzuwenden
2. Vertiefte Kenntnisse über adulte und embryonale Stammzellen anzuwenden
3. zellbiologische Versuche selbstständig zu planen und durchzuführen (ESC und iPS)
4. über ethische Themen über die Rechtslage zu diskutieren
5. ein kryobiologisches Experiment durchzuführen
6. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:
Seminar:

- adulte und embryonale Stammzellen
- reprogrammierte, pluripotente Zellen und Techniken
- Klonen
- Ethik, Rechtslage
- Kryobiologie
- Tiermodelle in der regenerativen Medizin

Praktikum:

- Zellkultur der embryonalen Stammzellen: iPS und allgemein immortalisierte Zellen
- Pluripotenzüberprüfung mittels molekularbiologischer Methoden
- Immunfluoreszenzfärbungen
- kryobiologisches Experiment
- Klonierung
- Sequenzierung
- Transfektion/Tranduktion
- semiquantitative PCR
- Multiplex-PCR
- Mycoplasma Detektion

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die Präsentationsfähigkeit der Ergebnisse von wissenschaftlichen Experimenten.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** SE: Seminar (1 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: keine, regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: PR (50%) oder KO und LÜ (50%), Präsentation oder Kolloquium und Versuchsprotokolle
6	**Literatur** • Grundlagen Molekularbiologie und Zellkultur, z.B. • Der Experimentator: Zellkultur, Molekularbiologie • Börger AK, Eicke D, Wolf C, Gras C, Aufderbeck S, Schulze K, Engels L, Eiz-Vesper B, Schambach A, Guzman CA, Lachmann N, Moritz T, Martin U, Blasczyk R, Figueiredo C. Generation of HLA-universal iPSCs-derived megakaryocytes and platelets for survival under refractoriness conditions. Mol Med. 2016 May 6;22. doi: 10.2119/molmed.2015.00235. [Epub ahead of print] • Gras C, Schulze K, Goudeva L, Guzman CA, Blasczyk R, Figueiredo C. HLA-universal platelet transfusions prevent platelet refractoriness in a mouse model. Hum Gene Ther. 2013 Dec;24(12):1018-28.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Figueiredo, Blasczyk**
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Transfusionsmedizin https://www.mh-hannover.de/31401.html
9	**Modulverantwortliche/r** Figueiredo

Nächster Termin: 19.02.2024 – 01.032024; Platzvergabe über ZEB

Modultitel Megabiodiversität Brasilien		Kennnummer / Prüfcode 6000
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Vermittlung strukturierter Grundlagen zur Megabiodiversitätsforschung in den brasilianischen Tropen, Vermittlung von geologischen, klimatischen und paläontologischen Grundlagen

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Fang- und Erhebungsmethoden anzuwenden
2. Ausgewählte Bestimmungsübungen (von tropischem Material) durchzuführen
3. Englischsprachige Originalliteratur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
4. Sich selbstständig in Themen der Evolution und Biodiversität einzuarbeiten und entsprechend darüber zu referieren
5. Über praktische Probleme der Megabiodiversität zu diskutieren

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Vorlesung:

- Einführung: Formen/Ebenen der Biodiversität
- Mega-Biodiversität in den brasilianischen Tropen: geologische, klimatische und paläontologische Grundlagen
- Evolution und Biodiversität der Tropen: ökologische und genetische Grundlagen, Paläontologie
- Taxonomie und Systematik von Megabiodiversität
- Praktische Probleme der Megabiodiversität: Artbestimmung, Arten- und Habitatverlust und brasilianische Gesetze
- Fallbeispiele ausgewählter Tier- und Pflanzengruppen

Übung:

- Bestimmungsübungen an ausgewählten Tiergruppen (brasilianisches Material)
- Freilandmethoden zur Biodiversitätsforschung (Fang- und Erhebungsmethoden)

Seminar und 1tägige Exkursion ins Naturkundemuseum Berlin :

- Originalarbeiten in englischer Sprache zu ausgewählten Tiergruppen (z.B. stachellose Bienen, Blattschneiderameisen, Orchideen-Bienen und Fledermäuse)

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und erhalten ein Grundverständnis

	dafür, dass Sachverhalte der Biodiversität auch in gesellschaftspolitisch relevante Bereiche hineinwirken.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (1 SWS); Kenn-Nr.: 47021 (12 Plätze) SE: Seminar (1 SWS) Ü: Bestimmungsübung (3 SWS) im Block E: Exkursion
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, Regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: PR
6	**Literatur** • WILSON, E.O. The diversity of life. Harvard: Belknap Press, 2010. 440 p. ISBN 978-0674058170 • MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Malden: Blackwell Publishers, 2004. 260 p. ISBN 978-0632056330 • TACCONI, L. Biodiversity and ecological economics: participation, values and resource management. London: Earthscan, 2000. 254p ISBN 1853836761 • DESHMUKH, S.K.; RAI, M.K. (Ed.). Biodiversity of fungi: their role in human life. Enfield: Science Publishers, 2005. 460 p. ISBN 1-57808-368-0 • BOLDRINI, I.I. (Org.). Biodiversidade dos campos do planalto das Araucárias. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 237 p. (Biodiversidade ;30) ISBN 978-85-7738-078-7 • FIORILLO, C.A.P.; DIAFÉRIA, A. Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro. São Paulo: Max Limonad, 1999. 254 p. • HELENE, M.E.M.; MARCONDES, B. Evolução e biodiversidade: o que nós temos com isso?. São Paulo: Scipione, 1996. 62 p. ISBN 85-262-3039-5
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Esser & Köhler (UNISC, University of Santa Cruz do Sul)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/profil-struktur/
9	**Modulverantwortliche/r** Esser

Nächster Termin: 06.05.-10.05.24 Platzvergabe über ZEB bereits erfolgt.

Modultitel Molekulare Parasitologie		Kennnummer / Prüfcode 6200
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von methodischen Kenntnissen der medizinischen Entomologie und physiologischen Entomologie molekularen Parasitologie. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Eine selbstständige Planung und Auswertung der Experimente durchzuführen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor. 2. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren. 3. Methoden der medizinischen und physiologischen Entomologie anzuwenden 4. Molekularbiologische Untersuchungen von Infektionsproben durchzuführen
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • *Mitarbeit bei Experimenten der entomologischen und molekularbiologischen Forschung* • *Zucht und Haltung medizinisch relevanter Mücken sowie Drosophila* • *Molekularbiologische Untersuchung von Infektionsproben (Quantitative PCR, Western und Nothern Blot Verfahren)* • *Elektroantennographie* • *Präparation, Immunfluoreszenzmarkierung und confokale Laserscanningmikroskopie von Insektenhirnen* **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Durch die direkte Mitarbeit in den Forschungsprojekten wird besonders die Teamarbeit gefördert.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** EÜ: Experimentelle Übung (5 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen**

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: LÜ oder PR
6	**Literatur** • Mühlhardt, C.: Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics • Brown, T.A.: Gentechnologie für Einsteiger • Weitere Literatur wird im Verlauf des Moduls angegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Hellhammer, Becker**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Parasitologie; Institut für Physiologie und Zellbiologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-parasitologie/
9	**Modulverantwortliche/r** Becker

Nächster Termin vom 15.04.2024 – 19.04.2024; Platzvergabe über ZEB bereits erfolgt.

Modultitel Strategien der Gen- Zelltherapie zur Behandlung von angeborenen und erworbenen Immunerkrankungen		Kennnummer / Prüfcode 6400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Vermittlung von Grundlagen der gegenwärtigen gentherapeutischen Behandlung von seltenen Immunerkrankungen, Vermittlung von Methoden zur Korrektur von angeborenen Immundefekten (z.B. retrovirale Stammzelltransplantation und Alternativen)

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Eine selbstständige Planung und Auswertung der Experimente durchzuführen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Labor.
2. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
3. Methoden der molekularen Virologie anzuwenden

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:
Seminar:

- Humanes Immunsystem
- Einführung in die Retrovirologie (Aufbau, Replikation)
- Generierung retroviraler Partikel zur Nutzung als „Gentaxi"
- Stammzelltransplantation von modifizierten, hämatopoetischen Stammzellen zur Korrektur von angeborenen Immundefekten
- Ausblick in mögliche Alternativen zum Einbringen genetischer Informationen in das menschliche Erbgut

Praktikum:

- Isolierung von Plasmiden zur Herstellung retroviraler Partikel
- Kultivierung von Produzentenzelllinien zur Generierung viraler Partikel
- Generierung von retroviralen
- Isolation von murinen hämatopoetischen Stammzellen mittels Magnet-Isolierung
- Transduktion von murinen hämatopoetischen Stammzellen
- Durchflußzytometrische Analyse zur Quantifizierung der Insertion retroviral eingebrachter DNA in das murine Erbgut

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit zu wissenschaftlichen Themen mit gesellschaftspolitischen Bezug.

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
SE: Seminar (1 SWS)
EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block

4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber regelmäßige Teilnahme wird empfohlen, 12 Plätze
	Prüfungsleistungen: MP 30 Mündliche Prüfung
6	**Literatur** • Modrow/Falke/Truyen: Molekulare Virologie • Kenneth M. Murphy, Paul Travers und Mark Walport von Taylor & Francis: Immunobiology
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Galla, (Noyan) , Schambach, Büning, Morgan, Mätzig, Lange, Kleppa, Ha**
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover, Zentrum Innere Medizin, AG Immuntoleranz, Institut für Experimentelle Hämatologie
9	**Modulverantwortliche/r** Galla

Nächster Termin: 13.05.2024 – 17.05.2024; Platzvergabe über ZEB bereits erfolgt

Modultitel Mikrokosmen – Modellsysteme in der aquatischen Ökologie		Kennnummer / Prüfcode 7400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. oder 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Vermittlung der Methodenkenntnisse der aquatischen Ökologie, Beobachtung und Analyse der Entwicklung von künstlich angelegten Ökosystemen (Mikrokosmen); Vermittlung von Kenntnissen in die Dynamik von Stillgewässern. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 1. Selbstständig einen Mikrokosmos zu betreuen und zu beobachten 2. Die selbstständige Auswertung mit Hilfe der chemisch-physikalischen Parameter eines Mikrokosmos vorzunehmen 3. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Experimentelle Übung • Beobachtung und Analyse der Entwicklung von künstlich angelegten aquatischen Ökosystemen (Mikrokosmen) • Untersuchungen der Nährstoffkonzentrationen und des Arteninventars: Phyto-/Zooplankton • Dokumentieren der chemisch-physikalischen Parameter und der Häufigkeit bestimmter Organismen Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit in Kleingruppen zu wissenschaftlichen Themen
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS) im Block
4a	Teilnahmevoraussetzungen Zoologische und botanische Bestimmungsübungen, Vorlesungen zur Ökologie, Zoologie und Botanik
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

	Studienleistungen: Keine, aber regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: AA Ausarbeitung
6	**Literatur** • Lampert,W./Sommer, U.: Limnoökologie. • Schwoerbel, J./Brendelberger, H.: Einführung in die Limnologie. • Sommer, U.: Planktologie.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Blöchl (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/fachgebiete/arbeitsgruppe-zellbiologie/
9	**Modulverantwortliche/r** Blöchl

WP semesterbegleitend im Wintersemester mittwochs: 13:00-16:00 Uhr, Anmeldung über ZEB

Modultitel Erfassen und Bewerten von Biozönosen- Methoden der angewandten Ökologie		Kennnummer / Prüfcode 7500
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von Artenkenntnissen und freilandökologischen Methoden zur Analyse und zum Management von Ökosystemen **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Tier- und Vegetationskunde anzuwenden 2. Die selbstständige Auswertung und Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen 3. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren. 4. GPS und GIS im Naturschutz anzuwenden 5. Bestimmte Beprobungstechniken von terrestrischen und aquatischen Systemen anzuwenden
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Experimentelle Übung: Anwendung freilandökologischer Methoden** • Erfassen und Bestimmen planungsrelevanter Organismen • Beprobungstechniken in aquatischen und terrestrischen Systemen • Erfassung morphologischer, chemischer und physikalischer Parameter • Anwendung von GPS und GIS im Naturschutz **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit in Kleingruppen zu wissenschaftlichen Themen mit gesellschaftlichem Bezug zum Umwelt- und Naturschutz
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** EÜ: Experimentelle Übung (5 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Zoologische und botanische Bestimmungsübungen, Grundvorlesung Ökologie, Zoologie und Botanik
4b	**Empfehlungen**

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: LÜ oder PR
6	**Literatur** • Westheide, W. & R. Rieger (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Teil 1+2 • • Storch, V. & U. Welsch: Systematische Zoologie • • Strasburger: Lehrbuch der Botanik • • Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend: Ökologie • • Schaefer, M.: BROHMER – Fauna von Deutschland • • Schmeil/Fitschen: Die Flora Deutschlands und der angrenzenden Länder
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Blöchl (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/fachgebiete/arbeitsgruppe-zellbiologie/
9	**Modulverantwortliche/r** Blöchl

Nächster Termin: Ende Juli 24 Verteilung über ZEB

Modultitel Praktische Mikroskopie		Kennnummer / Prüfcode 8100
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Vermittlung strukturierter Kenntnisse und Kompetenzen in Grundlagen und der Anwendung moderner mikroskopischer Methoden im Biologielabor, Vermittlung von Kenntnissen zur Planung von Bildgebungsexperimenten mit der Auswahl der Komponenten

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Mikroskopische Methoden in einem Biologielabor anzuwenden
2. Bildgebungsexperimente selbstständig zu planen und eine Auswahl an notwendigen Komponenten zu treffen
3. Mögliche Kombinationen der Mikroskopie und der Lasermanipulation anzuwenden
4. Die selbstständige Auswertung und Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen
5. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:
Seminar:

- Einführung in den Bereich Mikroskopie (Durchlichtmikroskopie und Phasenkontrast)
- Fluoreszenzbildgebung (Fluoreszenzanregung, Photobleichung, Farbstoffe)
- Konfokale und Multiphotonenmikroskopie
- Weitere Mikroskopieverfahren (hochauflösend und dreidimensional)
- Spezielle Experimente im Bereich Mikroskopie
- - Calciumimaging
- - Molecular Imaging
- Anwendungen im Bereich der regenerativen Forschung
- Mikroskopie im Tiermodell
- Planung eines Mikroskopie-Experiments (Farbstoffe, Filter, Methoden)
- Aufzeichnung und Auswertung von Bilddaten
- Kombination von Mikroskopie und Lasermanipulation

Praktikum:

- Planung eines Mikroskopie-Experiments
- Durchführung verschiedener Zellfärbungen und Fluoreszenzmikroskopie
- Multiphotonenmikroskopie von Zellen und Gewebe
- Auswertung und Präsentation der Bilddaten

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert die Präsentationsfähigkeit von wissenschaftlichen Experimenten.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Übung mit Tutorial: (3 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Protokoll
	Prüfungsleistungen: VbP: PR
6	**Literatur** • Handbook of Biological Confocal Microscopy, James Pawley, Springer • Olympus microscopy resource center (online verfügbar) • Carl Zeiss Microscopy Online Campus (online verfügbar)
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Heisterkamp, Kalies, Bahlmann**
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Mathematik und Physik, Institut für Quantenoptik https://www.iqo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Kalies

Nächster Termin: Mitte August 24, Verteilung über ZEB

Modultitel Genom- und Transkriptomanalyse in der Infektionsforschung		Kennnummer / Prüfcode 6110
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Modulzweck:
Vermittlung aktueller biologischer Fragestellungen und bioinformatischer Methoden der Genom- und Transkriptomanalyse in der Infektionsforschung.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen.
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Auswertungen an Genom- und Transkriptomdaten aus der Infektionsforschung zu interpretieren sowie entsprechende Publikationen zu verstehen,
2. vorgestellte Softwares kritisch anzuwenden und basierend auf erlernten Kriterien neue Software auszuwählen und zu erlernen,
3. interdisziplinär auf den Gebieten der Genomik, Transkriptomik und Bioinformatik zu kommunizieren.

2 **Inhalte des Moduls**

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Vorlesung:

- Biologische und medizinische Fragestellungen der Infektionsforschung basierend auf Hochdurchsatz-Daten
- Analyse des Virus-Metagenoms in Wirtsproben basierend auf Next-Generation-Sequencing-Daten
- Assemblierung von Virusgenomen
- Mutationsanalyse in Virusgenomen
- Vergleich von Virusgenomen mit phylogenetischen Analysen und Motivsuchen
- Analyse von Hochdurchsatz-Transkriptomdaten in Infektionsstudien (explorative und differentielle Analyse, Pathway-Analysen, Mustererkennung)
- Vorstellung aktueller Ergebnisse und Publikationen der Genom- und Transkriptomanalyse in Infektionsstudien

Praktikum/Software-Übung:

- Analyse von Genome- und Transkriptomdaten am Computer, maßgeblich in der Softwareumgebung R/Bioconductor und mit verschiedenen Softwares unter Linux
- Präsentationen/Kurzvorträge der Teilnehmer

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

- Erhebung und Analyse biologischer und medizinischer Daten
- Umgang mit großen Datensätzen (Big Data) in der Biologie

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Software-Übung (3 SWS) im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber eine regelmäßige Teilnahme ist erforderlich
	Prüfungsleistungen: VbP: PR
6	**Literatur** • Wooley, J. C., Godzik, A., & Friedberg, I. (2010). A primer on metagenomics. *PLoS computational biology*, *6*(2), e1000667. • Greninger, A. L., Naccache, S. N., Federman, S., Yu, G., Mbala, P., Bres, V., & Dodd, R. (2015). Rapid metagenomic identification of viral pathogens in clinical samples by real-time nanopore sequencing analysis. *Genome medicine*, *7*(1), 99.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Prof. Dr. Klaus Jung**
8	**Organisationseinheit** Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, http://www.tiho-hannover.de
9	**Modulverantwortliche/r** Jung

Semesterbegleitende Veranstaltungen im Wintersemester: Verteilung über ZEB.

Module Title Introduction to Computational Biology		Module Code
Degree Course Bachelorstudiengang Biologie		Module Type elective
Credit Points 6 CP	Frequency of Occurence SoSe	Language English
Special Skills Area	Recommended Semester of Study 6 th Semester	Module Duration 1 Semester
Student Workload		
180 hours	*56 Contact hours*	*124 Self study hours*

Further Use
B.Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften (MAP)
B.Sc. Life Science

1 Qualification Goals

Module Objectives:

Students will learn about different types of scientific online resources in the context of biology, including gene expression and pathway databases, and they will learn how to employ these resources for analytic purposes.

Students will acquire strategies to find, assess, and exploit data sets from online resources, and they will familiarize with computational tools that facilitate the analysis and evaluation of information captured in the data.

Students will gain experience in the interpretation, visualization, presentation, and discussion of complex and large-scale biological and biochemical data.

After completion of this module the students will be able to:

create Jupyter notebooks and use basic commands in the programming language R to:

1. *automatically extract different types of data sets from public scientific databases (e.g. QuickGO),*
2. *to process data sets with R within the Jupyter notebook,*
3. *to interpret, visualize, present and discuss scientific data to answer scientific questions;*
4. *to combine Jupyter notebooks with further scientific software (e.g. Cytoscape);*
5. *to assess the quality and limitations of data sets.*

2 Module Contents

Lecture

- *Working with scientific online resources and databases*
- *Assessing data context and quality*
- *Analyzing biological data to answer scientific questions*
- *Visualizing and communicating scientific data*
- *Preparation of student projects (content, strategy)*

Computer Exercise

- *Setting up the required software environment (Python, Anaconda, R, Jupyter)*
- *Getting familiar with interactive computational environments (Jupyter notebooks)*
- *R programming basics for computational biology*
- *Application, modification and combination of scientific computational tools within Jupyter notebooks*

General Module Contents:

Students will gain competence and confidence in biological data analysis and extend their computational skills.

3 Forms of Teaching and Courses

Lecture: 2 SWS (weekly hours per semester), 40865
Computer Exercise: 2 SWS
Number of participants: 20 (10 MAP; 5 Bio ; 5 LS)

4a	**Participation Requirements:** *none*
4b	**Recommendations** *none*
5	**Requirements for Allocation of Credit Points**
	Course Achievements:
	Examination Requirements: Completion of a computer exercise project – Jupyter notebook *PJ, Projektorientierte Prüfungsform , Elaboration*
6	*Literature* **Literature and further resources such as online tutorials will be provided via StudIP.**
7	**Further Information** **Lecturer:** *Prof. Dr. Sophia Rudorf* **Language:** *The lecture is mainly given in English. Questions, discussions, exercises and similar are in German or English, as preferred by the participants.*
8	**Organisational Unit** **Organisational Unit** *Faculty of Natural Sciences, Institute of Cell Biology and Biophysics* *https://www.cell.uni-hannover.de/en/*
9	**Person responsible for module** *Rudorf*

Semesterbegleitende Veranstaltung im SoSe: Die von 10:00-12:00 Uhr im Raum A 027
Übungen: Mi 10:00-12:00 Uhr im A 027 (CIPool, Gebäude 4105)

Modultitel Einführung in MATLAB		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich *kein*	Empfohlenes Fachsemester *6*	Moduldauer *1 Semester*
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	*42 h Präsenzstudium*	*138 h Selbststudium*
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Modulzweck: *Vermittlung der Grundlagen und Anwendungen der Programmiersprache MATLAB* Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: *1. Skripte und Funktionen in MATLAB zu verstehen und erstellen* *2. Kleine und große wissenschaftliche Datensätze automatisiert zu analysieren* *3. Ergebnisse als Grafik zu präsentieren*
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Praktikum: *-Erster Kontakt mit MATLAB (MATLAB-Desktop, Grafische Benutzeroberflächen)* *-Programmstrukturen (Funktionen, Strukturen, Schleifen, etc) erklären und anwenden* *-Matrizen erzeugen und analysieren* *-2D- und 3D-Grafik Plots erstellen* Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen *EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS) im Block* *T: Tutorium (1 SWS)*
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Keine, *aber eine regelmäßige Teilnahme ist erforderlich*

	Prüfungsleistungen: VbP: Protokoll
6	**Literatur** • *Attaway, S. MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving (2018). Butterworth-Heinemann* • *Stein, U. Programmieren mit MATLAB (2015). Carl Hanser Verlag München* • *Matlab for neuroscientists, Academic Press*
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Rothermel, Kladisios**
8	**Organisationseinheit** *Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover* *Institut für Zoologie* *https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie*
9	**Modulverantwortliche/r** *Kladisios*

Das WP findet semesterbegleitend im Computerraum R:332, TiHo-Tower, Bünteweg statt.
Termine, i.d.R. dienstags 17:00-19:00 Uhr

Modultitel Entomologie: Biodiversität und Ökologie der Käfer		Kennnummer / Prüfcode XXXXX
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4.o. 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	90 h Präsenzstudium	90 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erlangen vertieftes Fachwissen in der entomologischen Freiland- und Laborarbeit am Beispiel einer dafür besonders gut geeigneten Insektengruppe.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

6. Im Freiland Insekten zu suchen, zu erkennen und mit geeigneten Methoden zu fangen und zu konservieren.
7. Im Labor Käfer unter dem Mikroskop zu präparieren und auf Artniveau zu bestimmen.
8. Am Computer Freilandentomologische Daten strukturiert zu organisieren, nach systematischen, ökologischen und faunistischen Kriterien zu evaluieren und graphisch darzustellen und zu präsentieren.
9. Eigene Daten im Kontext aktueller Themen wie Biodiversitätskrise oder Klimawandel zu diskutieren und mit Ergebnissen aus Fachpublikationen zu vergleichen.

2 **Inhalte des Moduls**

Seminar

- Morphologie und Anatomie von Käfern
- Lebensweise und Ökologie ausgewählter Käfergruppen
- Systematik und Faunistik von Käfern
- Naturschutz und urbane Biodiversität
- Fangmethoden (Kescher/Klopfschirm, Exhaustor, Bodenfallen, Lufteklektoren, Köder/Reusenfallen)
- Präparation von Käfern, Anlegen einer Belegsammlung, fotografische Dokumentation
- Ressourcen und Literatur

Freiland/Labor
Regelmäßige Exkursionen ins Untersuchungsgebiet (innerhalb Hannovers)

Die Studierenden bearbeiten im Verlauf des Semesters in Zweiergruppen ein kleines Projekt im Untersuchungsgebiet und stellen die Ergebnisse am Ende des Semesters in einem Vortrag vor

Optional: Teilnahme an entomologischen Exkursionen im weiteren Umfeld Hannovers am Wochenende sowie die Teilnahme an Fachseminaren mit externen Experten.

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
Das Modul fördert das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten und die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Spezialgebiet. Die Studierenden lernen Internet-Ressourcen zu nutzen und ihre Qualität einzuschätzen.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar (1 SWS), Experimentelle Übung (4 SWS) semesterbegleitend nach Vereinbarung in Zweiergruppen
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Die Datenerhebung im Gelände erfordert witterungsbedingt flexible Zeitgestaltung (ggf. auch am Wochenende). Ein gewisses Interesse an Insekten wird vorausgesetzt.
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an den experimentellen Übungen
	Prüfungsleistungen: Praktikumsbericht (PB) mit VbP: Präsentation (PR) (50/50)
6	**Literatur** Abraham, R (2012) Fang und Präparation wirbelloser Tiere, Springer Spektrum Freude, Harde, Lohse et al. (1965 ff.) Die Käfer Mitteleuropas (15 Bd.) Goecke & Evers, Springer Spektrum Internet-Ressourcen: http://www.colkat.de, https://coleonet.de, www.kerbtier.de und weitere
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Stern (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Institut für Physiologie und Zellbiologie (TiHo) Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
9	**Modulverantwortliche/r** Stern (TiHo)

Nächster Termin: SoSe 2024
Anmeldung über ZEB: Maximal 6 Teilnehmende

Modultitel **Einführung in die digitale Bildverarbeitung**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang **Bachelorstudiengang Biologie**		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich keiner	Empfohlenes Fachsemester ab 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung 180 h	56 Präsenzzeit	124 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie

1 **Qualifikationsziele**

Modulzweck:

Vermittlung von Grundkenntnissen der digitalen Bildverarbeitung für Anwendungen in den Biowissenschaften

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. die Entstehung von digitalen Aufnahmen aus analogen Informationen zu beschreiben
2. den Aufbau digitaler Bilder zu verstehen
3. einfache Bildoperationen zu verstehen und anzuwenden
4. morphologische Bildoperationen zu implementieren und anzuwenden
5. gängige Bildverarbeitungsaufgaben selbständig zu planen und durchzuführen

Die Studierenden sollen folgende überfachliche Kompetenzen erwerben:

1. Die Studierenden sollen die Methodenkompetenz erwerben, einfache mathematische Ausdrücke in Computercode zu überführen

2 **Fachliche Inhalte des Moduls sind:**

Vorlesung

- Bildgebende Verfahren und Sensorsysteme in den Biowissenschaften
- Grundlagen digitaler Bilder, Abtasttheorem, Dateiformate für Bilder
- Lineare und nichtlineare Grauwertkorrekturen
- Arithmetische und logische Bildoperationen
- Filteroperatoren und Fourier-Transformation
- Morphologische Operationen
- Objekterkennung

Theoretische Übung (Blockveranstaltung)

	- Einführung in ImageJ - Interpretation und Bewertung von Histogrammen - Bildoptimierung mittels Grauwertkorrektur - Anwendung von Filteroperationen an ausgewählten Beispielen - Einführung in die Programmierung von ImageJ-Plugins und Macros für die Implementierung einfacher Bildoperationen - Durchführung gängiger Bildverarbeitungschritte an ausgewählten Beispielen: Segmentierung, Schwerpunktbestimmung, Umfang- und Volumenbestimmung von biologischen Zellen in digitalen Aufnahmen
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (2 SWS) Theoretische Übung (2 SWS) (Blockveranstaltung)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundvorlesung Mathematik
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkte**
	Studienleistungen: Teilnahme an Blockveranstaltung
	Prüfungsleistungen: MP, mündliche Prüfung (100%)
6	**Literatur** • Erhardt, Angelika. Einführung in die digitale Bildverarbeitung. Vol. 1. Vieweg+ Teubner, 2008. • Burger, Wilhelm, and Mark James Burge. *Digitale Bildverarbeitung: Eine Algorithmische Einführung Mit Java*. Springer-Verlag, 2009.
7	Weitere Angaben Dozierende: Zabic (V, TÜ) Teilnehmerzahl: MAP 14 und Biologie 6, majorübergreifend
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Hannoversches Zentrum für Optische Technologien https://www.igps.uni-hannover.de/de/institut/personen/phytophotonik/ https://www.hot.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Zabic

Modultitel Bildgebende Verfahren in den Biowissenschaften		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Englisch/Deutsch
Kompetenzbereich keiner	Empfohlenes Fachsemester ab 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung 180 h	56 Präsenzzeit	124 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie
Bachelorstudiengang Life Science

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:
Vermittlung von Grundkenntnissen optischer Systeme und bildgebender Verfahren in den Biowissenschaften

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten von elektromagnetischer Strahlung zu verstehen
2. Aufbau, Funktionsweise und Anwendungen gängiger bildgebender Systeme zu beschreiben
3. Limitationen gängiger bildgebender Systeme zu verstehen
4. die Funktionsweise von Super-Resolution Verfahren und deren Anwendung in den Biowissenschaften zu erklären
5. selbständig zu entscheiden, welche bildgebenden Verfahren für bestimmte Anwendungen in den Biowissenschaften geeignet sind

Die Studierenden sollen folgende überfachliche Kompetenzen erwerben:

1. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Bildaufnahmen aus dem biowissenschaftlichen Kontext kritisch zu beurteilen
2. Die Studierenden sollen in der Lage sein, sich an interdisziplinären Diskussionen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen optische Technologien und Physikern zu beteiligen

2 Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Vorlesung

- Die Natur des Lichts und Grundlagen der technischen Optik
- Detektion von Licht: Sensorsysteme und gängige Methoden der Bilderfassung
- Prinzipien und Anwendungen gängiger bildgebender Systeme
- Nutzung unterschiedlicher Kontrastmechanismen
- Verfahren jenseits der optischen Auflösungsgrenze: Super-Resolution-Techniken in den Biowissenschaften

Seminar

Im Rahmen des Seminars sollen die in der Vorlesung vermittelten Aspekte weiter vertieft und im Rahmen einer Projektarbeit angewandt werden.

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
Vorlesung (2 SWS)
Seminar (2 SWS)

4a Teilnahmevoraussetzungen
keine

4b Empfehlungen
Grundvorlesung Physik

5 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkte

Studienleistungen: Projektarbeit

Prüfungsleistungen: MP

6	**Literatur** Pawley, James, ed. Handbook of biological confocal microscopy. Vol. 236. Springer Science & Business Media, 2006. Schmitz, Sabine, and Christine Desel. Der Experimentator Zellbiologie. Springer-Verlag, 2018. Roth, Stefan, and Achim Stahl. Optik: Experimentalphysik–anschaulich erklärt. Springer-Verlag, 2019. Tristan-Landin, Samuel B., et al. "Facile assembly of an affordable miniature multicolor fluorescence microscope made of 3D-printed parts enables detection of single cells." PloS one 14.10 (2019): e0215114.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende**: Zabic, Heinemann (V, S) **Teilnehmerzahl:** 10 (B. Sc. PBT 6, B. Sc. Biologie und B. Sc. Life Science 4)
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Phytophotonik https://www.hot.uni-hannover.de/de/arbeitsgruppen/phytophotonik/
9	**Modulverantwortliche/r** Heinemann, Zabic

Modultitel Ethik in den Lebenswissenschaften		Kennnummer / Prüfcode 7010
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		**Modultyp** Wahlmodul
Leistungspunkte 3	**Häufigkeit des Angebots** WiSe/SoSe (wird unregelmäßig angeboten, Angebot ist nicht jedes Jahr garantiert!)	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich Schlüsselkompetenzen	**Empfohlenes Fachsemester** 3. oder 4. Semester	**Moduldauer** 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung 90 Stunden	28 h Präsenzzeit	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Fach Philosophie, B. Sc. Biochemie; B. Sc. Life Science; B. Sc. Pflanzenbiotechnologie		

1	**Qualifikationsziele** Diese Veranstaltung bietet eine Einführung in die Wissenschafts- und Bioethik. Das Hauptziel der Veranstaltung ist, Studierenden Anreize und Gelegenheit zur Reflexion über allgemeine moralische Aspekte der wissenschaftlichen Forschung, sowie über spezielle Fragen aus der Bioethik zu bieten. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** Es geht in der Veranstaltung darum, sich mit den Themenfeldern der Wissenschafts- und Bioethik vertraut zu machen und sich darin zu üben, schnell und effizient komplizierte Probleme aus diesen Themenfeldern zu analysieren und eigene Positionen und Überlegungen dazu zu formulieren. In dieser Weise soll die Veranstaltung einen Beitrag zur Entwicklung ethischer Schlüsselkompetenzen von angehenden WissenschaftlerInnen und LehrerInnen im Bereich der Lebenswissenschaften leisten. **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** • Probleme aus dem Themenfeld Wissenschafts- und Bioethik zu analysieren und eigene Positionen und Überlegungen zu entwickeln; • ethische Probleme kritisch zu reflektieren, zu bewerten und diskutieren; • eigene Stellungnahmen und Argumente mündlich und schriftlich zu präsentieren.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Auswahl an Themen aus der Wissenschafts- und Bioethik, z. B.: Verantwortung in der Wissenschaft, gute wissenschaftliche Praxis, Gentechnologie, Stammzellforschung, Tierversuche & Tierhaltung, Natur- & Umweltschutz. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Ethik, Wissenschaft und Gesellschaft
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen: Einführung in die Bioethik, z.B.** Seminar (2 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** **Studienleistungen:** 1 **Prüfungsleistungen:** keine
6	**Literatur** Reydon, T. (2013): Wissenschaftsethik: Eine Einführung, Ulmer/UTB; Auswahl aus Buchkapiteln und

	Forschungsaufsätzen
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Müller-Salo, weitere DozentInnen **Teilnehmerzahl:** beschränkt.
8	**Organisationseinheit** Institut für Philosophie https://www.philos.uni-hannover.de
9	**Modulverantwortliche/r** Reydon

Modultitel Biologische Forschung am Standort Hannover		Kennnummer / Prüfcode 7700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 2 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzstudium	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Einführung in die aktuellen Forschungsthemen der biologischen Institute und Arbeitsgruppen **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Theoretisches Wissen sich anhand von Literaturrecherchen zu erwerben 2. essentielle Informationen aus der Literatur herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zum Lösen eines Problems zu formulieren.
2	Inhalte des Moduls • Forschungsleitende halten einen wissenschaftlichen Vortrag **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Eigeninitiative und stärkt die Organisationsfähigkeit und die Fertigkeiten zur Literaturrecherche.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V: Ringvorlesung (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: 1; Regelmäßige aktive Teilnahme
	Prüfungsleistungen: Keine

6	Literatur • kann von der jeweiligen Arbeitsgruppe gestellt werden
7	Weitere Angaben Dozenten: N.N. der Biologie
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institute Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institute Medizinische Hochschule Hannover, Institute
9	Modulverantwortliche/r N.N.

Modultitel Versuchstierkunde		Kennnummer / Prüfcode 7600
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 3 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90	42 h Präsenzstudium	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Einblicke in die Grundlagen der Versuchstierkunde
Erlangung des Zertifikats zur Sachkunde nach TierSchG §9

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, einfache Eingriffe an kleinen Versuchstieren sachverständig durchführen zu können. Weiterhin vermittelt das Modul eine Grundlage zur gesellschaftspolitischen Bewertung der Verwendung von Tieren in der Forschung.
Die Veranstaltung qualifiziert für Berufsfelder, in denen tierexperimentelle Arbeiten oder das Töten von Tieren zum Zwecke der Gewebeentnahme Bestandteil sind. Vertiefend können Aufbaumodule belegt werden.

2 **Inhalte des Moduls**

- Tierschutzrechtliche Grundlagen
- Ethik im Tierversuch
- Biologie der wichtigsten Versuchstierarten
- Genetik von Versuchstieren
- Haltungsformen
- Applikationsmethoden
- Tierschutzgerechtes Töten, Techniken zur Blutgewinnung
- Gesundheitsüberwachung u. Hygienemanagement
- Anästhesie, prä-, intra- und postoperative Versorgung
- Schmerzerkennung u. –therapie
- Grundlagen chirurgischen Arbeitens
- Planung und Auswertung v. Tierversuchen

Grundmodul Tierexperimentelle Techniken – Praktikum
Der praktische Teil dauert 2 Tage
- Propädeutik im Umgang mit Versuchstieren
- Dokumentation
- Methoden zur Blutentnahme bei kleinen Versuchstieren
- Tierschutz- und tierartgerechtes Töten von Versuchstieren
- Präparation der Bauch- und Brusthöhle der Ratte
- Narkose bei kleinen Versuchstieren
- Applikationsmethoden bei der Maus
- Probenentnahme
- Markierungsmethoden

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul bildet eine Grundlage zur gesellschaftspolitischen Bewertung der Verwendung von Tieren in der Forschung
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS) Kenn-Nr.: 47903 P: Praktikum (1 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Am Praktikum kann nur teilgenommen werden, wenn die Klausur am Ende der Vorlesungsreihe bestanden wurde.
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und am Praktikum
	Prüfungsleistungen: unbenotete Klausur, uK 60
6	**Literatur** • Tierschutzgesetz: http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/ • Verordnung zum Schutz von zu Versuchszwecken oder zu anderen wissenschaftlichen Zwecken verwendeten Tieren (Tierschutz-Versuchstierverordnung - TierSchVersV): http://www.gesetze-im-internet.de/tierschversv/BJNR312600013.html • Richtlinie 2010/63EU der Europäischen Parlaments und Rates zum Schutz der für wissenschaftlichen Zwecke verwendetenTiere: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0063&trid=3 Versuchtierkunde: Tierpflege in Forschung und Klinik: Weiss, Becker, Bernmann, Chourbaji, Dietrich (2014) Enke Verlag
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Bleich, Buchheister, Dorsch, Glage, Garrels, Held, Ottinger, Otto, Rübensam, Wedekind (MHH), Mähler**
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover, Zentrales Tierlaboratorium https://www.mh-hannover.de/12222.html
9	**Modulverantwortliche/r** Bleich

Angebot im WS 23/24; bitte den „Sachkundenachweis-Schein“ in der ZEB vorlegen.

Bitte keine gleichzeitige Belegung von Versuchstierkunde und Adulte Stammzellen in einem Semester! Beide Veranstaltungen haben eine Anwesenheitspflicht!

Modultitel Grundlagen der Lasermedizin		Kennnummer / Prüfcode 6600
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120	45 h Präsenzstudium	75 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Die Studierenden werden an die Grundlagen der Laser-Gewebe-Wechselwirkung herangeführt und lernen diese an klinisch relevanten Anwendungsbeispielen umzusetzen. In Tutorien und im Blockseminar (am Ende des Semesters) werden aktuelle Originalartikel erarbeitet und diskutiert.
Am Ende der Veranstaltung findet eine Exkursion in die Forschungslabore des NIFE und/oder der Firma Rowiak statt.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Lasersysteme zu verstehen
2. Unter Anleitung den Einsatz für klinische Anwendungen abzuschätzen
3. Theoretisches Wissen anhand der Literatur zu vertiefen

2 Inhalte des Moduls

Vorlesung

- Lasersysteme für den Einsatz in Medizin und Biologie
- Strahlführungssysteme und optische medizinische Geräte
- Optische Eigenschaften von Gewebe
- Thermische Eigenschaften von Gewebe
- Photochemische Wechselwirkung
- Vaporisation/Koagulation
- Photoablation, Optoakustik
- Photodisruption, nichtlineare Optik
- Anwendungen in der Augenheilkunde, refraktive Chirurgie
- Laser-basierte Diagnostik, optische Biopsie
- Optische Kohärenztomographie, Theragnostics
- klinische Anwendungsbeispiele

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Das Modul fördert das Verständnis zur Interdisziplinarität.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS) + Blockseminar: Kenn-Nr.: 12130 begrenzte Anzahl von Vorträgen im Blockseminar (20 Plätze, 5 ECTS), Teilnahme an Vorlesung und Blockseminar unbegrenzt (4 ECTS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Kenntnisse der Optik bzw. Besuch der Vorlesungen zum Thema Optik
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: 1
	Prüfungsleistungen: VbP unbenotet
6	**Literatur** 🕮 Eichler, Seiler: "Lasertechnik in der Medizin." Springer-Verlag 🕮 Berlien: "Applied Laser Medicine" 🕮 Bille, Schlegel: Medizinische Physik. Bd. 2: Medizinische Strahlphysik, Springer 🕮 Welch, van Gemert: "Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue." Plenum Press 🕮 Originalliteratur
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Heisterkamp, Lubatschowski (LUH)**
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Mathematik und Physik, Institut für Quantenoptik https://www.iqo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Heisterkamp

Modultitel Adulte Stammzellen in der Regenerativen Medizin		Kennnummer / Prüfcode 3600
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 2 LP	Häufigkeit des Angebots WS / SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 5. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60	28 h Präsenzstudium	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Wissen der zellbiologischen und molekularen Charakteristika von Stammzellen. Weiterhin können sie neue Entwicklungen im Stammzellfeld, aber auch in übergeordneten Bereichen der Zellbiologie, verstehen und vergleichend in ihrer Qualität analysieren. Durch die theoretische Diskussion von praktischen Ansätzen in der Vorlesung lernen die Studierenden, wie erfolgreiche experimentelle Herangehensweisen aussehen können. Somit werden sie in die Lage versetzt, zukünftig selbständig in der Literatur beschriebene Experimente inhaltlich nachzuvollziehen und kritisch zu hinterfragen.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

1. Das Verhalten verschiedener Stammzellen zu verstehen und angemessen zu beschreiben
2. Allgemeine Grundlagen zu Stammzellen, Stammzellnischen und Stammzellkulturen, Tumorstammzellen, Stammzellalterung, Signaltransduktion sowie Stammzelltherapien zu beschreiben
3. Englischsprachige Literatur auszuwerten und in den großen Zusammenhang der Stammzellbiologie/-biochemie einzuordnen

2 **Inhalte des Moduls**

Vorlesung

- Charakteristika von pluripotenten und multipotenten (organspezifischen oder adulten) Stammzellen
- Gewinnung und Kultivierung von Stammzellen
- Tumorstammzellen
- Plastizität adulter Stammzellen
- Nischen adulter Stammzellen
- Trophische Effekte adulter Stammzellen
- Reprogrammierung von Gewebezellen zu Stammzellen, Epigenetik
- Ziele der Stammzellforschung:
  - Entwicklung von Zell- und Gewebetransplantaten („tissue engineering")
  - Aufklärung von Mechanismen der Zelldifferenzierung
  - Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Regenerativen Medizin: Zelltherapeutika,, Gentherapie

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Das Modul fördert das Verständnis, die Chancen und Risiken in der Regenerativen Medizin einzuschätzen.

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 47408
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** **Gute Vorkenntnisse in der Zellbiologie sind unerlässlich und erforderlich!**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Klausur, K 90 und regelmäßige Teilnahme an allen Terminen
	Prüfungsleistungen: Keine
6	**Literatur** • Essentials of Stem Cell Biology, 2006, Elsevier, ed. Robert Lanza, ISBN 978-0-12-088442-1
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Hoffmann**
8	**Organisationseinheit** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Orthopädie https://www.mh-hannover.de/orthopaedie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Hoffmann

Anmeldung in StudIP; Begrenzung auf 30 Studierende!

Regelmäßige Teilnahme an allen Terminen für den Kompetenzerwerb verpflichtend!
Bitte keine parallele Belegung im WS mit der VTK!

Modultitel Einführung in die medizinische Entomologie: Arthropoden als Parasiten und Vektoren		Kennnummer / Prüfcode 4500
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 3 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	42 h Präsenzstudium	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von strukturierten Kenntnissen in der Entomologie, Bestimmung von Parasiten und Vektoren, Vermittlung von Kenntnissen zur den Verbreitungsmechanismen **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Wichtige Parasiten und Vektoren zu bestimmen 2. Ökologische Ansprüche der Parasiten und Vektoren zu beschreiben 3. Die selbstständige Auswertung und Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen 4. Englischsprachige Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Seminar:** • Biologie und medizinische Bedeutung von Arthropoden • Vektoren: Übertragungszyklen der wichtigsten Erreger • Darstellung der jeweiligen Krankheitsbilder • Methoden der Prävention und Bekämpfung • Bedeutung der Klimaerwärmung auf die Verbreitung vektorassoziierter Infektionskrankheiten **Übung mit Exkursionen: Anwendung freilandökologischer Methoden** • Bestimmungsübungen medizinisch wichtiger Arthropoden • Präparation und mikroskopische Untersuchungen • Vorstellung der Brut/Wohnhabitate und Erfassungsmethoden **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit in Kleingruppen zu wissenschaftlichen Themen wie z.B. der Bezug zur Bedeutung der Klimaerwärmung.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** SE: Seminar (2 SWS) Übung / Exkursion: (1 SWS)

4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Zoologische Bestimmungsübungen
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Keine, aber regelmäßige Teilnahme wird empfohlen
	Prüfungsleistungen: VbP: AA Ausarbeitung (Projektbericht)
6	**Literatur** • Dettner, K., Peters, W.: Lehrbuch der Entomologie. Spektrum Verlag Heidelberg, 2. Aufl. 2003 • Mehlhorn, H.: Die Parasiten der Tiere. Spektrum Verlag Heidelberg, 7. Aufl. 2012 • Mehlhorn, H.: Die Parasiten des Menschen. Spektrum Verlag Heidelberg, 7. Aufl. 2012 • Johannes Eckert et al.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, 2. Aufl. 2008
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Becker (TiHo)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Parasitologie http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-parasitologie/
9	**Modulverantwortliche/r** Becker

Interessierte melden sich bitte vor dem Vorlesungsbeginn in der ZEB! Anmeldung in StudIP.

Modultitel Bodenkunde		Kennnummer / Prüfcode 3400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 3 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzstudium	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie als Teilbestandteil		

1	**Qualifikationsziele** Vermittlung von Kenntnissen zur Bodenansprache im Gelände, Bodenkartierung, Kennzeichnung wichtige mineralogischer, chemischer und physikalischer Bodeneigenschaften **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Eine eigenständige Planung und Durchführung von Untersuchungen zur Bodenkunde 2. Mineralogische, chemische und physikalische Bodeneigenschaften zu charakterisieren 3. Literatur auszuwerten und über den wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren
2	**Inhalte des Moduls (nur Vorlesung)** Darstellung und Erarbeitung von Methoden, die die Eigenschaften eines Bodens in seiner Funktion als Pflanzenstandort kennzeichnen. Dabei wird der Boden sowohl als Mehrphasensystem, als Speichersystem für Wasser und Nährstoffe, als auch in seiner Einbindung in den Landschaftshaushalt betrachtet. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit in Kleingruppen.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (1 SWS), Kenn-Nr.: 16207, montags B-Nat7 Datenauswertung Ü: Übung (1 SWS), 3 Geländetermine 16602f(freitags, 5 Std.), persönliche Anmeldung, amts-betriebsärztliche Einweisung
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme am praktischen Teil und an der Übung
	Prüfungsleistungen: K 60

6	**Literatur** • Alan Wild: Umweltorientierte Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford • Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Peth**
8	**Organisationseinheit** **Naturwissenschaftliche Fakultät,** Institut für Bodenkunde https://www.soil.uni-hannover.de/bodenkunde.html
9	**Modulverantwortliche/r** Peth

Modultitel Lebensmitteltoxikologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahl
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	14 h Präsenzstudium	46 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Vermittlung der Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie zur Risikobewertung von lebensmittelrelevanten Rückständen und Kontaminanten **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1. Die Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie zu verstehen. 2. Diese auf bestimmte lebensmittelrelevante Kontaminanten und Rückstände anzuwenden.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Im Rahmen des Moduls werden Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie und damit der Risikobewertung von lebensmittelrelevanten Kontaminanten und Rückständen vermittelt. Im ersten Teil des Moduls werden für die Risikobewertung relevante Grundlagen der Toxikologie vermittelt: Aufgaben der Toxikologie, Toxikodynamik, Toxikokinetik (Absorption, Verteilung, Fremdstoffmetabolismus und Ausscheidung), Studientypen in der Toxikologie, Ableitung von Grenzwerten. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die oben genannten Grundlagen genutzt, um folgende Stoffgruppen lebensmitteltoxikologisch zu bewerten: Rückstände aus der Pflanzen- und Tierproduktion und Kontaminanten: Dioxine, polychlorierte Biphenyle, Schwermetalle und Mykotoxine. Außerdem werden Risiken durch die Verarbeitung und Zubereitung von Lebensmitteln besprochen. Darunter heterozyklische aromatische Amine, polyzyklische aromatische Amine, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrate, Nitrit und Nitrosamine. Des Weiteren werden Grundlagen der analytischen Chemie vermittelt und es gibt jeweils eine Veranstaltung zu einem weiteren aktuellen Thema aus dem Bundesinstitut für Risikobewertung. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Das Modul festigt Grundlagen in der Toxikologie und kann zur stoffbezogenen Risikobewertung auch anderer Substanzen eingesetzt werden.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** V: Vorlesung (1 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine

4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: 1: regelmäßige Teilnahme sowie Lernkontrollen
	Prüfungsleistungen: Keine
6	**Literatur** • Marquardt, H., Schäfer, S. G., Barth, H. (2019). *Toxikologie* (4. Auflage), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Seeger, Schenke (LMQS), Lampen (BfR)**
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Lebensmittelqualität und –sicherheit (LMQS) https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-lebensmittelqualitaet-und-sicherheit
9	**Modulverantwortliche/r** Seeger

Modultitel Insekten als Nahrungsmittel		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	50 h Präsenzstudium	10 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung der Grundlagen der Entomophagie und Zucht von Insekten als Nahrungsmittel Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 1. Essbare Insekten zu identifizieren 2. Das Potential neuer Insektenspezies als Nahrungsmittel zu erkennen 3. Fragestellungen im Feld der nachhaltigen Insektenzucht kennen 4. Den Lebenszyklus von Grillen vom Ei bis zum Imago im Detail kennen
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Morphologie und Anatomie der Arthropoden Taxonomie der Nutzarthropoden/Evolution der Arthropoden Physiologie der Nutzinsekten Pathologie der Nutzinsekten Infektionskrankheiten der Nutzinsekten traditionelle und nicht-traditionelle Entomophagie Industrielle Aufzucht von Nutzinsekten Nutzinsektenzucht: Xirokultur (Grillen, Heuschrecken, Mehlwürmer), Hygrokultur (Schwarze Soldatenfliege), Aqua- und Xylokultur Prozessierung von Insekten vom Tier zum Futter-, bzw. Nahrungsmittel Praktikum: 1. Aufzucht einer Grillencharge als Gruppenarbeit, Aufwand 3-6 Stunden/Woche auf drei bis vier Gruppenmitglieder aufgeteilt. 2. Praktische Übungen zur Bestimmung von Insekten, Mikrobiologie (Abstriche ausplattieren) und Molekularbiologie (Artbestimmung durch PCR) der Nutzinsekten. 3. Literaturübersicht und (online) Treffen mit internationalen Experten Überfachliche Inhalte des Moduls sind: *Das Modul fördert die korrekte Anwendung und Einhaltung bestimmter Arbeitsschritte und das Darstellen von wissenschaftlichen Inhalten.* *Fragen auf Englisch formulieren und im Kontext einer Diskussion stellen.*

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** EÜ: Experimentelle Übung Projekt im Block
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen**
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: 1, regelmäßige Teilnahme ist erforderlich
	Prüfungsleistungen:
6	**Literatur**
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** **Nils Grabowski** Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit (LMQS) Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Bischofsholer Damm 15 D - 30173 Hannover Deutschland Tel. #49 - (0)511 - 856 - 75 60 Nils.Grabowski@tiho-hannover.de **Juliane Hirnet** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit Bischofsholer Damm 15 30173 Hannover Tel.: +49511 856-7538 Juliane.hirnet@tiho-hannover.de
8	**Organisationseinheit** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover http://www.tiho-hannover.de
9	**Modulverantwortliche/r** **Hirnet**

Modultitel Joint Seminar with Northeastern University Boston		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 2 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	24 h Präsenzstudium	36 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
B. Sc. Pflanzenbiotechnologie
B. Sc. Life Science
M. Sc. Pflanzenbiotechnologie
M. Sc. Molekulare Mikrobiologie
M. Sc. Life Science

1	Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen strukturiertes, vertieftes Fachwissen zu aktuellen Forschungsprojekten und Methoden. Das Seminar findet in englischer Sprache statt. Qualification goals: 1. To acquire theoretical knowledge on various topics of life sciences using various model systems by means of lectures in English language; 2. To extract essential information from the lectures of the participating working groups, to structure them and to draw professional conclusions.
2	Contents oft the Module • Attendance lectures of Leibniz Universität Hannover (LUH) and of Northeastern University Boston (NEU) held by representatives of the working groups. During these lectures, guest labs present their research focus, equipment and working methods to students from both universities, who may also be interested in a stay abroad. Thus, the module serves as an orientation for students planning a semester abroad at the respective other partner university within the framework of DAAD-ISAP or Co-op. • A second focus lies in gaining theoretical knowledge in research areas that are underrepresented at the respective students' home university.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Seminar (2 SWS); Kenn-Nr.: 48004 Online lecture (2 SWS) held by scientific members of research groups of the Faculty of Natural Sciences of LUH and the Biology Department of Northeastern University Boston.
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an allen Seminarterminen sowie Bericht über einen Forschungsschwerpunkt einer Arbeitsgruppe der jeweils anderen Universität unter zur Hilfenahme einer Schlüsselpublikation der entsprechenden Arbeitsgruppe. Proof of participation Writing a report on the research focus of a working group of the other university by using a key publication of the respective working group.
	Prüfungsleistungen: keine
6	**Literatur** Recommendation of the lecturers (key publication of their research group)
7	**Weitere Angaben** **Organisaton: Dr. Thomas Reinard und Prof. Traud Winkelmann** **Dozierende: Wissenschaftler der ISAP-Austauschprogramms „ISAP Boston-Hannover Exchange" / Hannover Co-op Programm, involvierte Arbeitsgruppen der LUH bzw. der NEU**
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. Pflanzenbiotechnologie Biology Department der Northeastern University Boston
9	**Modulverantwortliche/r: Reinard (LUH) und Lee-Parson (NEU)**

Modultitel Englisch für die Naturwissenschaften		Kennnummer / Prüfcode 5800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe und WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2., 3., oder 4.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	26 h Präsenzstudium	34 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
B.Sc. Pflanzenbiotechnologie
B.Sc. Life Science
B.Sc. Biochemie

1	Qualifikationsziele Vermittlung von Fachvokabular und Erstellung von Fachtexten in englischer Sprache; Förderung der mündlichen Kommunikation durch Führung von Fachgesprächen Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 1. schriftlich und mündlich in Englisch zu kommunizieren 2. selbstständig eine Literaturrecherche durchzuführen und ein Thema zu formulieren 3. in einer Fremdsprache zu diskutieren, essentielle Informationen aus der Literatur herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zu formulieren.
2	Inhalte des Moduls Fachvokabular wird erworben, aktiviert und vertieft. Fachtexte werden verstehend gelesen und deren Inhalt kommentiert und diskutiert. Kenntnisse über Textaufbau und Sprachstrukturen werden erworben. Fachgespräche zu bestimmten Themen werden geführt. Fachspezifische mündliche und schriftliche Kommunikationsformen werden geübt. Durch die Anfertigung der Präsentationen sowie die Arbeit im Lehrwerk sollen die Studierenden den Umgang mit englischen Fachtexten lernen. Außerdem wird das Sprachmittel zur Bewältigung von fachspezifischen Sprechanlässen vermittelt und geübt.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Ü: Übung (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen: B2 nach dem Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER)
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Regelmäßige aktive Teilnahme, mündliche Präsentation, 50%, Vorbereitungsnotizen 20%, Aufsatz (4-5 Seiten) 30%

	Prüfungsleistungen: Referat, R, unbenotet
6	**Literatur** • Darling, C. (o.J.): Guide to Grammar and Writing (http://grammar.ccc.commnet.edu/grammar/) • White, H.B. (2003. Characteristics of Good Learning Issues (http://www.udel.edu/chem/white/C643/LrnIssue.html) • Office of Academic Affairs, East Tennessee State University (o.J.): Helping Students Learn Critical Thinking Skills (http://www.etsu.edu/criticalthinking/advancing.asp) • Fachspezifisch: • Biologie: Kimball's Biology Pages (http://biology-pages.info/) • Biochemie: Medical Biochemistry (http://www.themedicalbiochemistrypage.org) • Chemie: Classic Chemistry (http://web.lemoyne.edu/~giunta/index.html) Sowie weitere Internetseiten, die auf dem Lernplattform Moodle verfügbar sind.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: Hicks, N.N.**
8	**Organisationseinheit** Fachsprachenzentrum der Leibniz Universität Hannover https://www.fsz.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Hicks

Modultitel Tätigkeit als Tutor / Mentor		Kennnummer / Prüfcode 5900
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul
Leistungspunkte 2LP	Häufigkeit des Angebots WS / SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4 oder 5 oder 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	60 h Präsenzstudium	0 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	Qualifikationsziele Erlernen der Selbstorganisation und die Förderung der didaktischen Fähigkeiten Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: Theoretisch erworbenes Wissen und Methoden anzuwenden und anderen zu vermitteln.
2	Inhalte des Moduls
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Vorlage eines Arbeitsvertrages
	Prüfungsleistungen: Keine
6	Literatur

7	Weitere Angaben
8	Organisationseinheit
9	Modulverantwortliche/r

Modultitel Teilnahme am iGEM Hannover-Boston		Kennnummer / Prüfcode 9800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Wahlmodul / Studium Generale
Leistungspunkte 12 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4 (und 5) oder 6.	Moduldauer 1 Semester

Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	xh Präsenzstudium	xh Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften
M .Sc. Pflanzenbiotechnologie
B. Sc. Life Science
M. Sc. Life Science

1	Qualifikationsziele Initiation eines Projektthemas in Hannover und Umsetzung im Team; Projektvorstellung auf dem internationalen Wettbewerb in Boston (*at the Giant Jamboree*) mit einem Poster und einem Vortrag **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:** 1 Theoretisch erworbenes Wissen und Methoden der synthetischen und molekularen Biologie anzuwenden 4. essentielle Informationen aus der Literatur herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zum Lösen eines Problems zu formulieren 5. ein wissenschaftliches Projekt von der Initiation bis zur Öffentlichkeitsarbeit vorzubereiten und durchzuführen 6. ein wissenschaftliches Projekt einem internationalem Publikum in einem wissenschaftlichen Vortrag sowie einem Poster zu präsentieren
2	Inhalte des Moduls • Teilnahme am internationalen Wettbewerb iGEM. Teammitglieder beginnen mit der Erarbeitung eines wissenschaftlichen Projekts (inkl. Öffentlichkeitsarbeit etc) im April eines Jahres. Diese Arbeiten enden in Hannover mit der Erstellung eines umfangreichen Labor-Wikis, einem Vortrag sowie einem Poster im September/Oktober. • Die Teammitglieder reisen Ende Oktober nach Boston und präsentieren dort ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in einem Vortrag sowie einem Poster. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert Kenntnisse im Projektmanagement sowie interkulturelle Kompetenzen.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen EÜ: Experimentelle Übungen (6 SWS) SE: Seminar und Reise nach Boston (6 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen

4b	**Empfehlungen** Gute Kenntnisse im Bereich der synthetischen Biologie, künstlerische, mathematische, chemische und didaktische Fähigkeiten
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Arbeiten im Rahmen des iGEM Projekts Hannover, Regelmäßige Teilnahme an den Experimenten , Labor-Wiki-Erstellung, Posterpräsentation und Teilnahme am Jamboree
	Prüfungsleistungen: Präsentation des iGEM Projektes Hannover beim Giant Jamboree Boston; ohne Note
6	**Literatur** Eigenrecherche je nach Arbeitsthema
7	**Weitere Angaben** **Dozenten: N.N., Kalies, Boch, Reinard,** http://igem.org/Main_Page
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html
9	**Modulverantwortliche/r** Kalies, Boch, Reinard

Modultitel[1] Unternehmerisches Denken und Handeln – Aktive Karrieregestaltung		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Bachelor- und Masterstudiengänge der Naturwissenschaftlichen Fakultät		**Modultyp** /Wahlangebot im Soft-Skill-Bereich
Leistungspunkte 2	**Häufigkeit des Angebots** WiSe + SoSe	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** Bacherlorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	**Moduldauer** 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	20 h Präsenzzeit	40 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Das Modul sensibilisiert Bachelor-, Masterstudierende, sowie Promovierende/wiss. MA und NachwuchswissenschaftlerInnen der Naturwissenschaftlichen Fakultät für unternehmerisches Denken und Handeln bei der eigenen Karrieregestaltung. Es vermittelt grundlegende Kenntnisse über Entrepreneurship und Intrapreneurship in Theorie und Praxis und fördert eine möglichst frühe Entdeckung von unternehmerischen Talenten. **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. unternehmerisches Denken und Handeln als integralen Bestandteil jeder Unternehmenskultur zu erkennen: Bedeutung in Teams, Projekten, Unternehmen 2. bei ihrer persönlichen beruflichen Karriereentscheidung eine unternehmerische Selbstständigkeit/Firmengründung als machbare Karriereoption neben der Möglichkeit einer abhängigen Beschäftigung im Angestelltenverhältnis in Betracht zu ziehen auf der Basis von Wirtschafts- und Unternehmenswissen. 3. entsprechend ihres Bewusstseins der eigenen Stärken und Schwächen sowie ihres Reflexionsstandes zu eigenen Lebens- und Karrierezielen den für sie passenden Job zu (er)finden und ihr Karriereprofil auszuarbeiten 4. zu lernen Chancen zu erkennen und sich als Erfolgsmodell zu präsentieren
2	**Inhalte des Moduls** Die Anmeldung zu den Veranstaltungen dieses Moduls erfolgt jeweils separat für das Seminar und den Workshop direkt bei der GRAduiertenschule der NATurwissenschaftlichen Fakultät (GRANAT): **Online-Anmeldung über den jeweils angegebenen Link ist erforderlich!** **Seminar: „Meine Zukunft Existenzgründung?!"** • Gesamtüberblick über den Existenzgründungsprozess; Frage- und Problemstellungen von Gründungen/Unternehmensplanungen • Ideenentwicklung/Kreativitätstechniken

	• Business Modell Canvas, Businessplan, Gründerteam und Unternehmer: Aufgaben und Herausforderungen von UnternehmerInnen • Rechtsformen, rechtliche Rahmenbedingungen (Niederlassungs-/Gewebefreiheit EU BürgerInnen; Aufenthaltserlaubnis für GründerInnen aus nicht-EU-Ländern) • Gründen aus der Uni oder nach dem Studium • Finanzierungsplanung, -quellen, Förderangebote • Gründungsformalitäten • Verdienstgrenzen während des Studiums, Hilfs- und Anlaufstellen für MigrantInnen **Online-Anmeldung:** www.granat.uni-hannover.de/info-existenzgruendung **Workshop: „Erfolgsmodell DU – Traumjobs werden häufiger geschaffen als gefunden!"** „Was tun nach dem Studium? Was ist der richtige Karriereweg für mich?" Diese Fragen nimmt dieser Workshop auf und enthüllt dabei eine innovative und wirkungsvolle Methodik, sich und die eigenen Stärken zu entdecken. Teilnehmende erhalten die Chance, mit spannenden Ansätzen und Werkzeugen aus sich selbst ein Erfolgsmodell zu machen und die berufliche Zukunft aktiv zu gestalten. Dazu wird in einer interaktiven Lernsituation auf die wesentlichen Faktoren einer erfüllenden beruflichen Zukunft eingegangen: Interessen, Kenntnisse, Fähigkeiten und Persönlichkeit. In einer Mischung aus Theorie und Praxisarbeit in interdisziplinären Gruppen wird eine Lern- und Arbeitsatmosphäre geboten, in der Neues entstehen kann und in welcher die Teilnehmenden ihre Karriereplanung aus einer neuen Perspektive erleben können. Schwerpunkte sind: • Was heißt es ein Unternehmertyp zu sein - Bin ich es? Und wenn nicht? • Business Modell Canvas • Denken in Geschäftsmodellen – Das Business Model You • Vielfältige Rollen-Übung, Lebensrad-Übung • Karriereprofil entwickeln, den eigenen Geschäftswert berechnen • Kunden und Interessenten finden • Sich als Erfolgsmodell positionieren • Erkennen von Chancen: Design Thinking • Selbstorganisation/Selbstmanagement **Online-Anmeldung:** www.granat.uni-hannover.de/erfolgsmodell-du
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar (0,6 SWS) Workshop (0,9 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** Modulprüfung: Keine Seminar: keine Workshop: keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: 1 Seminarleistung im Seminar 1 Seminarleistung im Workshop
	Prüfungsleistungen: -

6	**Literatur** • Faltin, Günter 2008: Kopf schlägt Kapital – Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen. Hanser Verlag, München. • Kawasaki, Guy 2004: The Art of the Start. Penguin Group, New York. • Osterwalder, Alexander 2010: Business Model Canvas. • Ries, Eric 2012: Lean Startup: Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen • Infoblätter „GründerZeiten" des Bundeswirtschaftsministeriums: • www.existenzgruender.de/publikationen/gruender_zeiten/index.php
7	**Weitere Angaben** **Teilnehmerzahl: Seminar: 20; Workshop: 15** **Dozenten:** Andreas Voss (People &Friends; Seminar), Janina Freigang (FREIGANG APPLICATIONS CONSULTING; Workshop)
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Graduiertenschule GRANAT: www.granat.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Barbara Höft-Lessdorf