

M.Sc. ‚Animal Biology and Biomedical Sciences‘

**3. Semester
Wintersemester 2025/2026**

Es sind 2 Module zu wählen!

**Alle Prüfungen werden ausschließlich in englischer Sprache
durchgeführt!**

Schwerpunkt 1 (SP I):

Biodiversität, Verhalten und Evolution

Name des Moduls	Evolutions- und Entwicklungsgenetik	3101
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Bernd Schierwater,	
Art der LV/SWS	Praktikum (10 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium, 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele: Anspruchsvolle Fähigkeiten für Fortgeschrittene zur Anwendung experimenteller molekularbiologischer Methoden in verschiedenen Bereichen der Evolutions- und Entwicklungsbiologie. Erkennen und Formulieren wissenschaftlicher Fragestellungen. Anspruchsvolle wissenschaftliche Präsentation für Fortgeschrittene.		
Inhalte: <u>Praktikum:</u> Für die moderne Evolutions- und Entwicklungsbiologie sind molekulargenetische Untersuchungen unverzichtbar geworden. Auch wenn es vergleichsweise wenige genetische Arbeitstechniken sind, die immer wieder gebraucht werden, so können diese durchaus sehr anspruchsvoll sein. Beispielsweise ist die Untersuchung der evolutionären Herkunft des Kopfes der Vielzeller oder der Flügel der Insekten ebenso spannend wie methodisch herausfordernd. Über vergleichende <i>in situ</i> Expressionsstudien und RNAi <i>knock-down</i> Untersuchungen an ancestralen Taxa lernen wir die Faszination kennen, die evolutionären Innovationen innewohnt, die durch regulatorische Gene gesteuert werden. Wir arbeiten innerhalb aktueller Doktorandenprojekte. <u>Seminar:</u> Als Ergänzung zum Laborteil werden im Fortgeschrittenen-Seminar die theoretischen Grundlagen vertieft und das Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung geübt.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte der Module: Evolutionsgenetik und Entwicklungsgenetik		
Grundlegende Literatur: Werner A Müller: Developmental Biology. Springer. Manyuan Lang (ed.): Origin and Evolution of New Gene Functions. Kluwer Academic.		
Didaktische Hilfsmittel:		
Prüfungsanforderungen: Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h Präsenzstudium 150 h Selbststudium 300 h Anzahl TN max. 3		

Name des Moduls	Biodiversität, Populationsökologie und Artenschutz	3102
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	<u>Heike Hadrys</u>	
Art der LV/SWS	Praktikum (10 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium, 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele: Fähigkeiten zur Anwendung moderner molekularbiologischer Methoden in der Biodiversitätsforschung. Fähigkeit, gewonnene Daten verständlich zu präsentieren.		
Inhalte:		
<p>Praktikum: Die Bearbeitung moderner evolutionsökologischer Fragestellungen erfordert den Einsatz einer Vielzahl molekulargenetischer Methoden. Am Beispiel ausgewählter Tiergruppen auslaufender Forschungsarbeiten am Institut für Tierökologie und Zellbiologie werden im Stil eines Projektpraktikums aktuelle Fragestellungen und Methoden der Biodiversitätsforschung, Artenschutzgenetik und Evolutionsbiologie vermittelt. Die bei der Mitarbeit in Forschungsprojekten eingesetzten Techniken reichen von Mikrosatelliten-Entwicklungen über Geninhibitionsstudien bis zur Freilandarbeit. Moderne Methoden der Bioinformatik erleichtern die Datenauswertung. Am Ende steht das Erlernen der Gliederung und des Verfassens eines wissenschaftlichen Vortrags.</p> <p>Seminar: Das begleitende Seminar führt in die modernen Blickwinkel der Tierökologie und Biodiversitätsforschung ein. Da vergleichende, nach evolutionären Ursachen suchende Ansätze zunehmend an Gewicht gewinnen, sollen im speziellen die Grundlagen der Evolutionsökologie nähergebracht werden. Des Weiteren werden die Anwendung und Weiterentwicklung neuer molekularbiologischer Arbeitstechniken besprochen, um die aktuellen Ansätze im Bereich der Artenschutzgenetik und Biodiversitätsforschung zu verstehen. Besonders im Blickwinkel ist der Einfluss von Umweltfaktoren und Fortpflanzungssystemen auf die Evolution genetischer – und ökologische Plastizität. Anhand neuer Forschungsergebnisse aus den Arbeitsgebieten der Mitarbeiter des Instituts werden die oben genannten Schwerpunkte beispielhaft diskutiert.</p>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Kenntnisse der Inhalte der Module: Molekulare Systematik und Artenschutzgenetik und Molekulare Ökologie		
Grundlegende Literatur:		
<p>Frankham, R., Ballou, J. D. & Briscoe, D. A. <i>Introduction to Conservation Genetics</i> (Cambridge Univ. Press, Cambridge, United Kingdom, 2003).</p> <p>Rob DeSalle R. & Amato, G. The Expansion of Conservation genetics, <i>Nature Genetics</i>, Volume5, 2004 pp.702-712 (www.nature.com/reviews/genetics).</p>		
Didaktische Hilfsmittel: state-of-the-art Technologien und Hardware.		
Prüfungsanforderungen:		
Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	150 h	
Selbststudium	300 h	
Anzahl TN	max. 3	

Name des Moduls	Sinnesbiologie und Psychoakustik	3104
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	<u>Sabine Schmidt</u>	
Art der LV/SWS	Forschungspraktikum (10SWS), Seminar (2SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas, aktive Teilnahme an Seminar	
Prüfungsleistung	Durchführung der Forschungsarbeit (50%), Mini-These (25%), mündliche Verteidigung (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens • Erstellen eines wissenschaftlichen Berichtes • Vorbereitung und Durchführung eines eigenständigen Forschungsprojektes im Bereich der Sinnesbiologie/Psychoakustik • Präsentation neuester Forschungserkenntnisse 	
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • aktive Teilnahme am zoologischen Seminar (Aktuelle Aspekte der Sinnesbiologie) (incl. ein eigener Vortrag) • Erwerb spezifischer und vertiefter Kenntnisse und Fertigkeiten in der Sinnesbiologie und Psychoakustik • Vertiefter Einblick in die aktuellen Forschungsaktivitäten der AG Schmidt 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Neuro- und Sinnesbiologie und /oder an ethologisch ausgerichteten Modulen der Säule Evolution/Biodiversität/Verhalten im 2. Semester Je nach Thema könnte der FELASA-Kurs erforderlich sein.	
Grundlegende Literatur:	Projektspezifische Nutzung von Literatur zu Biologie/Verhalten/Evolution/Psychologie/Neurowissenschaften	
Didaktische Hilfsmittel:	Verhaltensaufzeichnung und -analyse mittels Spezialhardware und -software, Spezialliteratur, Power Point, Videos, Internetrecherche, Gruppendiskussionen und Handouts	
Prüfungsanforderungen:	Durchführung der Forschungsarbeit, Anfertigung einer Mini-These entsprechend einer Publikation sowie mündliche Verteidigung	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium:	200 h	
Selbststudium:	250 h	
Anzahl TN	max.	2

Name des Moduls	Verhaltensökologie und Naturschutzgenetik, Primatenforschung	3105
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Ute Radespiel	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (10SWS), Seminar (2SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas, aktive Teilnahme am Seminar (1 Präsentation)	
Prüfungsleistung	Seminarvortrag (25%), Durchführung der Forschungsarbeit (50%), Minithese (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e): Die Studierenden		
<ul style="list-style-type: none"> entwerfen selbständig ein wissenschaftliches Projekt und formulieren Hypothesen/Voraussagen werden je nach Thema vertraut mit Standard Labormethoden (PCR, Genotypisierung, Sequenzierung) werden je nach Thema vertraut mit verhaltensökologischen Datenerhebungsmethoden (z.B. Fang/kannWiederfang, Handling, Zensus, direkte Verhaltensbeobachtungen) in Tierhaltung oder Freiland sammeln und analysieren selbständig Daten (nach einer Einführung) für ein kleines eigenständiges Forschungsprojekt im Bereich der (molekularen) Verhaltensökologie lernen, aktuelle Forschungserkenntnisse auf Englisch zu präsentieren lernen und üben, wie ein wissenschaftlicher Bericht erstellt wird 		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> aktive Teilnahme am zoologischen Seminar (Aktuelle Aspekte der Tropenökologie) (incl. ein eigener Vortrag) Erwerb spezifischer und vertiefter Kenntnisse und Fertigkeiten in der Verhaltensökologie oder Naturschutzgenetik (Feldaufenthalt in Madagaskar nach Absprache möglich) Einblick je nach Thema in die Verwendung molekularer Methoden in der Verhaltensökologie, Naturschutz- und Populationsgenetik Vertiefter Einblick in die aktuellen Forschungsaktivitäten der AG Radespiel 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Erfolgreiche Teilnahme an Modulen des Zweigs Evolution/Biodiversität/Verhalten im 2. Semester Je nach Thema kann der FELASA-Kurs erforderlich sein.		
Grundlegende Literatur:		
Begon/Harper/Townsend: Ökologie, Alcock: Animal Behavior, Kappeler: Verhaltensbiologie, Setchell/Curtis: Field & Lab methods in Primatology, Frankham/Ballou/Briscoe: Introduction to Conservation Genetics, Mittermeier et al.: Lemurs of Madagascar, Primack: Essentials of Conservation Biology		
Didaktische Hilfsmittel:		
DNA-Labor, Spezialsoftware, Videographie, Feldausrüstung (z.B. Lampen, Radiotelemetrieausrüstung), PowerPoint Präsentation von Studierenden (Seminar), individuelles Tutoring, Gruppendiskussionen		
Prüfungsanforderungen:		
aktive Durchführung eines Forschungsprojekts mit Seminarvortrag, Verfassen einer wissenschaftlichen Minithese		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN:	max. 3	

Name des Moduls	Forschungswochen: Bioakustik, Verhaltensökologie, Populationsgenetik, Herpetologie	3106
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Heike Pröhl, Ariel Rodriguez	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (10 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas	
Prüfungsleistung	Experimentelle Labor und Feldarbeit (50%), benoteter Projektbericht (50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<ul style="list-style-type: none"> - Feld- und Labormethoden im Bereich Bioakustik, Verhaltensökologie, Populationsgenetik und Herpetologie - Vertiefung theoretischer Kenntnisse in Verhaltens- und Evolutionsökologie, Naturschutzbiologie - Verbesserung der schriftlichen Ausdrucksweise in wissenschaftlichen Berichten (in Englisch) 	
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Bioakustische Aufzeichnungsmethoden, Playback-Experimente - Vermessung von Farbmustern und visuelle Modellierung - Ethologische Aufzeichnungsmethoden, insbes. Fortpflanzungsverhalten - Beobachtungen von Amphibien im Freiland - Erfassung von Populationsdichten und Aktionsräumen - Labormethoden zur Populationsgenetik: PCR, Elektrophorese, Sequenzieren, <i>Genotyping</i> - Statistische Auswertung von bioakustischen, ethologischen und genetischen Daten - Anwendung von ökologischen und populationsgenetischen Daten für den Naturschutz - Einführung in die Forschungsaktivitäten der AG 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an Modulen im Bereich Evolution/Biodiversität/Verhalten im 2. Semester	
Grundlegende Literatur:	H.Heathole: Amphibian Biology, Social Behaviour M.Ryan: Anuran Communication T.J.C. Beebee: Ecology and Conservation of Amphibians A. Lowe et al.: Ecological Genetics O. Berger-Tal, D. Saltz: Conservation Behaviour	
Didaktische Hilfsmittel:	Bioakustische Ausrüstung (Mikrophone, Walkmann, Spezialsoftware); Molekulargenetisches Labor (PCR Maschinen etc.), Statistikprogramme	
Prüfungsanforderungen:	schriftlicher Projektbericht	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN:	2	

Name des Moduls	Tropische Wildtierbiologie und Wildtiermedizin	3108
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Heike Hadrys, Heike Pröhl, Ute Radespiel, Sabine Schmidt, Ariel Rodriguez	
Art der LV/SWS	Forschungspraktikum (12SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas im Rahmen eines Forschungsprojekts und Anfertigung und mündliche Verteidigung des Projektberichts	
Prüfungsleistung	Experimentelle Feld- und/oder Laborarbeit, Projektbericht und mündliche Verteidigung (100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e): Der Studierende wird lernen		
<ul style="list-style-type: none"> • wie er unter Anleitung ein selbstständiges Forschungsprojekt in den Tropen entwickelt • wie er dieses Feldforschungsprojekt selbstständig organisiert (unter Beachtung der jeweiligen gesetzlichen Vorgaben, z.B. Forschungsgenehmigungen, Fanggenehmigungen, Ausfuhr- und Einfuhrgenehmigungen, CITES, Tierseuchenrecht) • wie er das Forschungsprojekt selbstständig zielorientiert und zeiteffizient unter tropischen Feldbedingungen durchführt und dabei moderne Methoden der tropischen Wildtierbiologie/Wildtiermedizin anwendet • wie er einen Forschungsprojektbericht entsprechend einer wissenschaftlichen Publikation erstellt und in einer mündlichen Präsentation verteidigt 		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Arten anhand von Bestimmungsliteratur und moderner molekulargenetischer Techniken • Erfassung und Quantifizierung von Biodiversität und Abundanz • Kategorisierung von tropischen Lebensräumen • Erfassung des Gesundheitszustandes von tropischen Wildtieren • Aut-, Dem-, und Synökologie von tropischen Organismen • Arten und Naturschutzstrategien; Arten und Naturschutzgenetik • Verhalten, Kommunikation und Bioakustik tropischer Organismen • Statistische Analyseverfahren 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Erfolgreicher Abschluss eines der folgenden Module: „Verhaltensökologie tropischer Vertebraten“ im Bachelorstudiengang Biologie in Hannover oder äquivalente Veranstaltungen, „Tropische Wildtierbiologie“, „Biodiversität und moderner Artenschutz“, „Molekulare Systematik und Artenschutzgenetik“, „Aktuelle Methoden der Virologie“, „Aktuelle Methoden der Parasitologie“, oder „Verhaltensökologie“ im Masterstudium. FELASA Kurs ist notwendig		
Grundlegende Literatur:		
Bradbury/Vehrencanp: Principles of Animal Communication Dudgeon: Tropical Stream Ecology Engel: Signifikante Schule der schlichten Statistik Huffmann/Chapman: Primate Parasite Ecology Krebs: Ecological Methodology Kricher: Tropical Ecology Magurran: Measuring Biological Diversity Martin/Bateson: Measuring Behaviour – an introductory guide Primack: Essentials of Conservation Biology Setchell/Curtis: Field & Lab methods in Primatology Sutherland (Ed.): Ecological Census Techniques		
Didaktische Hilfsmittel: Geographische Informationssysteme, Bestimmungsliteratur, GPS-basierte Radiotelemetrie-Techniken, moderne Fangtechniken (z.B. Kamerafallen, Netzfallen), Markier- und Identifikationstechniken, Bioakustische und ethologische Quantifizierungstechniken, Umweltanalytische Ausrüstung, Molekulargenetisches Labor, Tropenmedizinisches Labor, Bioakustik- und Videoemetrie-Labor, Statistikprogramme;;		
Prüfungsanforderungen: schriftlicher Projektbericht und mündliche Verteidigung		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium 100 h		
Selbststudium 350 h		
Anzahl TN: unbegrenzt (hinsichtlich etwaiger Auslandssemester)		

Name des Moduls	Der Baum des Lebens und die wirbellose Zoologie	3109
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Bernd Schierwater, Jason Randall	
Art der LV/SWS	Praktikum (9 SWS im 3. Semester) Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bestimmungsübungen, Exkursionsprotokolle	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e): Der Kurs wird einen modernen und multidisziplinären Ansatz für das Studium der Zoologie von Invertebraten verfolgen und klassische Anatomie, moderne Genomik und Evo-Devo integrieren. Der Kurs wird alle großen wirbellosen Tierstämme (ausschließlich Protisten) abdecken und phylogenetische Matrizen verwenden, um die anatomischen Merkmale und Sequenzinformationen für jeden der mehr als 30 Stämme zu organisieren, auf die wir uns konzentrieren werden.		
Inhalte:		
Projekt-Beschreibung: Jeder Schüler erhält für die Dauer des Kurses mindestens fünf Phyla zur Bearbeitung. Die Projekte umfassen das Erstellen von Charaktermatrizen unter Verwendung von Anatomie und Molekulargenetik für jeden der fünf ihnen zugewiesenen Phyla. Außerdem wird jeder Student eine Bibliographie der relevanten phylogenetischen Literatur für jedes zugewiesene Phyla erstellen. Diese schriftlichen Beurteilungen sollten nicht länger als 1500 Wörter pro Phyla sein.		
Lernziele:		
1) Das Hauptziel besteht darin, das Wissen der Schüler über die Vielfalt der wirbellosen Tiere zu erhöhen, indem wir die mehr als 30 Stämme von Wirbellosen als Orientierungshilfe nutzen		
2) Der Student wird mit den häufig anzutreffenden Phyla vertraut gemacht und kann die anatomischen Merkmale verstehen, die zur Diagnose dieser Phyla verwendet werden.		
3) Der Student wird phylogenetische Matrizen verwenden, die sowohl anatomische als auch molekulare Merkmale umfassen, die für die taxonomische Einordnung von Wirbellosen verfügbar sind.		
4) Der Student erhält ein integriertes Verständnis der wirbellosen Phylogenie und Biologie.		
Kursbewertung: Jeder Student muss am Ende der Laufzeit eine anonyme Kursbewertung durchführen. Die Kursbewertung ist ein Werkzeug für Lehrkräfte und Administratoren, um die Lernerfahrung für Schüler zu verbessern.		
Der Kurs wird ein intensiver dreiwöchiger Minikurs sein. Wir haben den Kurs in drei Abschnitte unterteilt, die den drei Kurswochen entsprechen. Es wird zwei Vorträge und fünf Labor-Einheiten pro Woche geben. Jeder Vortrag dauert drei Stunden und jede Labor-Einheit dauert einen halben Tag. Diese Einzigartigkeit des Kurses wird in der Verwendung von morphologischen und molekularen Daten liegen, um die Hauptgruppen der Wirbellosen auf dem Planeten zu interpretieren. Am Ende der zweiten Woche des Kurses wählt jeder Schüler einen gut definierten monophyletischen Stamm oder eine genau definierte Gruppe von Stämmen aus und erstellt eine phylogenetische Matrix für die Taxa in der gewählten Gruppe. Sie werden dann ihre Matrizen streng analysieren und diese ausführlich mit dem veröffentlichten Datensatz ihrer ausgewählten Gruppe vergleichen. Wir hoffen, dass diese Übung zu sinnvollen Behandlungen mehrerer wirbelloser Gruppen führt, die unser Wissen über die wirbellose Zoologie erweitern werden. Hadrys, DeSalle und Schierwater werden Vorlesungen und Laboraufgaben teilen und werden an allen Vorlesungen und Laborübungen teilnehmen. DeSalle wird sich auf die molekularen Arbeiten konzentrieren, während sich Hadrys und Schierwater auf die morphologischen Schwerpunkte für jede Gruppe fokussieren werden.		
Literatur:		
Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach [Hardcover] Edward E. Ruppert, Richard S. Fox and Robert D. Barnes		
<input type="checkbox"/> _Westheide, W. & R. Rieger (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Gustav Fischer Verlag		
<input type="checkbox"/> _Schaefer, M.: BROHMER-Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer Verlag		
Didaktische Hilfsmittel:		
Mikroskope, Computer, Software für phylogenetische Analysen, Untersuchung lebender Tiere		
Prüfungsanforderungen:		
Grundkenntnisse über wichtige wirbellose Tierstämme (ohne Protisten) und phylogenetische Methoden.		
Studieraufwand (in Zeitstunden): 450 h		
1. Präsenzstudium 250 h		
2. Selbststudium 200 h		
Anzahl TN: min./max. 3		

Name des Moduls	DNA-barcoding für state-of-the-art biologische und medizinische Anwendungen	3110
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Heike Hadrys, Bernd Schierwater, Kai Kamm	
Art der LV/SWS	Praktikum (10 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele: (i) Die Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses des DNA Barcodings und seiner modernen Anwendungsmöglichkeiten in der Forschung. (ii) Das Erlernen praktischer Fähigkeiten für ein state-of-the-art Barcoding beliebiger Lebewesen.		
Inhalte: Praktikum: Eine der weltweit größten biologischen Gemeinschaftsaktionen ist das sogenannte „DNA Barcoding“, das darauf abzielt alle Lebewesen auf der Erde mit einem genetischen Barcode (Identifizierungscode) zu versehen. Dieses Barcoding liefert völlig neuartige und grundsätzliche Möglichkeiten für den Arten- und Naturschutz, für die Erfassung von Biodiversitäten und als Hilfsmittel für medizinische Applikationen (z.B. Erregeridentifikation). Zur Demonstration der biologischen Bedeutung des Barcodings sind Libellen sehr gut geeignete Untersuchungssysteme. Sie sind herausragende Modellorganismen für den modernen Arten- und Umweltschutz, da sie an allen Arten von Süßgewässern vorkommen und Indikatoren für die Güteklasse unterschiedlichster Lebensräume sind. Für das breite Spektrum medizinischer Anwendungen eignet sich als Einstieg die genetische Identifizierung von Bakterien. Im Praktikum werden die Techniken des modernen Barcodings, von der Isolation und Sequenzierung spezifischer mitochondrialer Zielgene bis zur computergestützten Erstellung Charakter-basierender Barcodes, am Beispiel von Libellen und Bakterien gelehrt. Seminar: Die theoretischen Grundlagen des Barcodings werden an Fallbeispielen aktueller wissenschaftlicher Arbeiten erarbeitet. Die vielfältigen biologischen und medizinischen Anwendungsmöglichkeiten werden kritisch diskutiert.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte eines der Module Artenschutzgenetik, Mol. Arbeitsmethoden und Entwicklungsgenetik.		
Grundlegende Literatur: Rach et al., (2008): Character-based DNA barcoding allows discrimination of genera, species and populations in Odonata. CORBET: Dragonflies – Behaviour and Ecology of Odonata.		
Didaktische Hilfsmittel: Computerunterstützte DNA-Analysen, CAOS-Interface.		
Prüfungsanforderungen: Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h Präsenzstudium 150 h Selbststudium 300 h Anzahl TN: max. 3		

Name des Moduls	Zell- und Entwicklungsbiologie von Placozoa, einem Modellorganismus in der Krebsforschung	3111
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Bernd Schierwater, Jens Hauslage, Jason Randall	
Art der LV/SWS	Praktikum (8 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele: Erkennung von Modellsystemen; Einführung in die Zellbiologie und Krebsforschung in einem Modellsystem.		
Inhalte: Praktikum: Wir werden das am einfachsten organisierte metazoische Tier, <i>Trichoplax adhaerens</i> , als neues Modellsystem für Zellzyklus-, Apoptose- und Krebsforschung vorstellen. Wichtige regulatorische Gene, wie das Zellzyklus-Kontrollgen p53, werden isoliert und in <i>Trichoplax adhaerens</i> einer Expressionsstudie unterzogen. Wir werden erste Einblicke in ein komplexes Genregulationsnetzwerk gewinnen, das die Zellproliferation und Apoptose beim Menschen steuert, indem wir das einfachste Netzwerk untersuchen, das in <i>Trichoplax</i> vorhanden ist, einem basalen Tier, das unkontrollierte Zellproliferation zur Reproduktion nutzt, aber keinen Krebs kennt.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Erfolgreiche Teilnahme an mindestens zwei Kursen mit molekulargenetischen Techniken.		
Grundlegende Literatur: 1) Schierwater B (2005) My favorite animal, <i>Trichoplax adhaerens</i> . <i>BioEssays</i> 27 : 1294-1302. 2) Andrew H. Wyllie (2010) "Where, O Death, Is Thy Sting?" A Brief Review of Apoptosis Biology. <i>Mol Neurobiol</i> 42 : 4–9. 3) Vermeulen, K, Van Bockstaele D & Berneman Z (2003) The cell cycle: a review of regulation, deregulation and targets in cancer. <i>Cell Prolif.</i> , 36 , 131–149.		
Didaktische Hilfsmittel: computer algorithms, state-of-the-art technologies and hardware.		
Prüfungsanforderungen: Scientific presentation.		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h Präsenzstudium 150 h Selbststudium 300 h Anzahl TN: max. 3		

Name des Moduls	Aktuelle Forschung in der Wildbiologie	3112
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Ursula Siebert, Oliver Keuling, Ulrich Voigt, Tobias Schaffeld, Lilja Fromme; (Kontakt: Oliver Keuling)	
Art der LV/SWS	Forschungspraktikum (10 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas, aktive Seminarteilnahme	
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (50%), Praktikumsbericht (25%), Seminarvortrag (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	<p>Vermittlung forschungsbezogener Spezialkenntnisse zu Verhaltens- und Populationsökologie am Beispiel (Wildbiologie oder marine Säugetiere) eines kleinen eigenständigen Forschungsprojektes innerhalb eines laufenden Projektes der Wildbiologie und Wildtiermedizin: Definition einer wissenschaftlichen Fragestellung vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands, Forschungsplan, Methodenauswahl, Untersuchungsdurchführung, statistische Auswertung mit „R“ und Interpretation der Ergebnisse, Schlussfolgerungen und Diskussion in Bezug zur Fragestellung, Dokumentation in Form eines Praktikumsberichtes (kleine Studienarbeit) und abschließender Präsentation</p>	
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb spezifischer und vertiefter Kenntnisse und methodischer Fähigkeiten in der Wildtierforschung innerhalb eines der laufenden Projekte • Einführung in statistische Auswertungen mit „R“ • Aktive Teilnahme am wildbiologischen Seminar (inkl. eigenem Vortrag) • Einblicke in die aktuellen Forschungsaktivitäten der anderen Projekte der Arbeitsgruppe • Einblicke in „Wildlife Management“ <p>z.B. Radiotelemetrie, Bestandsermittlungsmethoden, Reproduktionsbiologie, Auswertung von Video- und Fotoaufnahmen, Spezialliteratur, Internetrecherche, PowerPoint, diverse spezielle Software</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Persönliche Vorbesprechung, Kenntnisse der heimischen Fauna	
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorkenntnisse in Jagd und Wildbiologie (z.B. Vorlesung, 3-Wochen-Modul) sind hilfreich, aber nicht erforderlich	
Grundlegende Literatur:	Köhler et al.: Biostatistik; Borchers et al.: Estimating animal abundance; Silvy: The Wildlife Techniques Manual; Jagdlehrbuch zum Erlernen der heimischen Wildtiere (z.B. Krebs, Blase, Schultz, Seibt...) Alle Literatur im ITAW verfügbar. Weiterführende Literatur wird im Modul bekannt gegeben	
Didaktische Hilfsmittel:	Radiotelemetrie, Bestandsermittlungsmethoden, Auswertung von Bild- und Tonaufnahmen, Spezialliteratur, Internetrecherche, PowerPoint, diverse spezielle Software Originalliteratur, Auswerteprogramme, gesamte vorhandene Forschungsausrüstung	
Prüfungsanforderungen:	Aufbau, Gestaltung und Durchführung eines eigenen wissenschaftlichen Projekts, benoteter Praktikumsbericht, benotetes Seminar-Referat	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	250 h	
Selbststudium	200 h	
Anzahl TN	max. 6	

Name des Moduls	Angewandte Nutztierethologie	3113
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Michaela Fels, Birgit Spindler	
Art der LV/SWS	Forschungspraktikum (10 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas aus der Nutztierethologie, aktive Teilnahme an Seminar	
Prüfungsleistung	Projektbericht, Vortrag in Seminar (je 50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	Vermittlung spezieller Kenntnisse in der Verhaltensanalyse bei Nutztieren mit dem Ziel der Bewertung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen und deren Optimierung im Sinne des Tierwohls. Selbständige Durchführung von Verhaltensuntersuchungen, Datenauswertung und Interpretation der Ergebnisse sowie abschließende Darstellung in einem Forschungsbericht und in einem Vortrag.	
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb spezifischer und vertiefter Kenntnisse sowie methodischer Fertigkeiten in der Verhaltensanalyse bei Nutztieren in gängigen Haltungssystemen • Bewertung der Tiergerechtheit der untersuchten Haltungsverfahren für Nutztiere • Aktive Teilnahme am institutsinternen Seminar mit eigenem Vortrag • Vertiefter Einblick in die Forschungsaktivitäten der Arbeitsgruppe Nutztierethologie am ITTN 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse zur Ethologie von Nutztieren, insbesondere Schwein sowie erste Erfahrungen in der Verhaltensanalyse und Kenntnis der gängigen Methoden der angewandten Ethologie	
Grundlegende Literatur:	Martin/Bateson: Measuring Behaviour – an introductory guide Hoy: Nutztierethologie	
Didaktische Hilfsmittel:	Versuchsanleitungen zum Forschungsprojekt, Literatur, Videotechnik	
Prüfungsanforderungen:	Forschungsbericht, wissenschaftliche Präsentation	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN max.	3	

Name des Moduls	Biokommunikation bei Säugetieren	3115
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3. Semester	
Dozent(in)	Marina Scheumann	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (10 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas und Präsentation der Ergebnisse	
Prüfungsleistung	Durchführung der Forschungsarbeit (50%), Mini-These (25%), Abschlussvortrag (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens in Form der Bearbeitung eines eigenen Forschungsprojektes • Verfassen eines Abschlussberichtes in Form einer wissenschaftlichen Publikation • Präsentation und Diskussion der Forschungsergebnisse • Vermittlung von forschungsbezogenen Spezialkenntnissen im Bereich der Verhaltensforschung mit Fokus auf bio- und psychoakustische Themen bei Säugetieren 	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung eines Forschungsprojektes, dies beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erarbeitung von projektspezifischen Hypothesen/Voraussagen ◦ Planung und Durchführung von Verhaltensexperimenten oder Verhaltensbeobachtungen ◦ Erlernen verschiedener Video- und Audioaufzeichnungstechniken ◦ Erlernen der Anwendung spezialisierter Video- und Audioanalysesoftware ◦ Statistische Analyse der Daten mit SPSS und R ◦ Literaturrecherche • Abschlussbericht in Form einer wissenschaftlichen Publikation • aktive Teilnahme am zoologischen Seminar (Aktuelle Aspekte der Verhaltensbiologie incl. eigener Abschlussvortrag in Englisch) • Vertiefter Einblick in die Forschungsaktivität des Instituts für Zoologie 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Forschungspraktika im Bereich der Verhaltensbiologie z.B. erfolgreich abgeschlossenes Modul „Kognitive Ethologie und Bioakustik“ (2. Semester) oder „Aktive Sinnessysteme, Echo- und Elektroortung“ oder Bachelorarbeit mit verhaltensbiologischer oder akustischer Fragestellung; je nach Thema ist der Felasa-Schein wünschenswert	
Didaktische Hilfsmittel:	<ul style="list-style-type: none"> • Verhaltensexperimente, Playbacktechniken an Säugetieren • videographische Ausrüstung (Camcorder, Videoüberwachungssysteme) und spezialisierte Software zur Videoanalyse (Interact, Observer, Boris) • bioakustische Ausrüstung (Mikrofone für den Infraschall, hörbaren- und Ultraschallbereich) und spezialisierte Software zur Audioanalyse (Batsound, SIGNAL, Song Scope, Praat, Audacity) • Tablets mit spezialisierter Software zur Erfassung von Online Beobachtungsdaten • Statistische Software (SPSS, Statistica und R) • Fachliteratur und Literaturrecherche mittels verschiedener Internetdatenbanken • Individuelles Tutoring 	
Grundlegende Literatur:	Naguib: Methoden der Verhaltensbiologie Kappeler: Verhaltensbiologie Hopp, Owren, Evans: Animal acoustic communication: sound analysis and research methods Fitch: The evolution of language Field: Discovering statistics with SPSS / Discovering statistics with R Projektspezifische Fachliteratur	
Prüfungsanforderungen:	Durchführung des Forschungsprojektes, Anfertigung einer Mini-These, Abschlussvortrag	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium:	200 h	
Selbststudium:	250 h	
Anzahl TN:	max. 3	

Name des Moduls	Gehörforschung an Meeressäugern	3117
SCHWERPUNKT	SP I	
Semesterlage	3	
Dozenten	Maria Morell, Ursula Siebert	
Art der LV/SWS	Forschungspraktikum (10 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsthemas, aktive Seminarteilnahme	
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (50%), Praktikumsbericht (25%), Seminarvortrag (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:		
<ul style="list-style-type: none"> wissenschaftliches Arbeiten durch Konzeption und Durchführung eines Forschungsprojekts Aneignung neuester Erkenntnisse in der Hörforschung an Meeressäugern Datenanalyse eines Forschungsprojekts mit einem speziellen High-End-Elektronenmikroskop Präsentation der durchgeführten Forschung wissenschaftlicher Bericht 		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Anatomie des Innenohrs von Meeressäugetieren Erwerb von fortgeschrittenen Fähigkeiten und Kenntnissen auf dem Forschungsgebiet des Gehörs von Meeressäugetieren Erwerb modernster Techniken in diesem Forschungsbereich, die auch auf andere Bereiche übertragbar sind (z. B. praktische Erfahrungen mit der Rasterelektronenmikroskopie, von der Probenvorbereitung bis zur Bildanalyse, Verwendung von Software für die geometrische Morphometrieanalyse) Erwerb von Kenntnissen darüber, wie man wissenschaftliche Artikel besser verfassen kann. Übersicht über die Forschungsaktivitäten des ITAW Büsum 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Persönliche Vorbesprechung; Erfahrung im Bereich Anatomie und schnelle Einarbeitung in die Nutzung neuer Software wünschenswert		
Grundlegende Literatur:		
Rojas et al., 2023. Ultrastructure of the organ of Corti in harbor seals (<i>Phoca vitulina</i>). <i>Frontiers in Marine Science</i> 10:1211556. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1211556		
Didaktische Hilfsmittel:		
Analyse von hochauflösenden Innenohrbildern mittels spezieller Software, PowerPoint-Präsentationen (Seminar), Gruppendiskussionen		
Prüfungsanforderungen: Aufbau, Gestaltung und Durchführung eines eigenen wissenschaftlichen Projekts, benoteter Praktikumsbericht, benotetes Seminar-Referat		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	300 h	
Selbststudium	150 h	
Anzahl TN	max. 1	
Der Kurs findet in Büsum statt. Die Unterkunft wird gestellt.		

Schwerpunkt 2 (SP II):

Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie

Name des Moduls	Aktuelle Themen der zellulären Neurophysiologie	3201
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozenten	<u>Felix Felmy</u>	
Art der LV/SWS	Praktikum 11 SWS + Seminar 1 SWS	
Studienleistung	Planung, Durchführung, Dokumentation und Diskussion von Experimenten und Daten	
Prüfungsleistung	60% experimentelle Arbeit, 20% Protokoll, 20% Präsentation	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	<p>Planen und Durchführen von Experimenten in einem Forschungsprojekt. Analyse experimenteller Daten. Diskussion und Interpretation der erarbeiteten Daten innerhalb des theoretischen Rahmens. Mündliche und schriftliche Präsentation der Forschungsergebnisse.</p>	
Inhalte:	<p>Einführung in die Biophysik und die Physiologie von Neuronen in definierten Schaltkreis. Einführung in vitro Physiologie Techniken: Hirschnittpräparat, patch-clamp Ableitungen, Einzelzellfärbungen und bildgebende Verfahren.</p> <p>Das Praktikum ist für einen Studenten limitiert. Es ist stärksten empfohlen den FELASA Kurs zuvor erfolgreich abgeschlossen zu haben.</p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: „Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie“	
Grundlegende Literatur:	Kandel, Schwarz, Jessel: Principles of Neural Science (Part II & III) Bear, Connors, Paradiso: Neuroscience, exploring the brain (Part I)	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Computerprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Präsenz und unabhängiges Durchführen von Experimenten, deren Dokumentation, sowie die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h	1. Präsenzstudium 250 h 2. Selbststudium 200 h Anzahl TN: min./max. 1	

Name des Moduls	Auditorische Neuroethologie und Neurobiologie	3202
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Karl-Heinz Esser	
Art der LV/SWS	Praktikum (9), Seminar (2), Journal Club (1)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Versuchsprotokolle (50%), Referat (50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<p>Fähigkeit der Planung einer wissenschaftlichen Untersuchung/ Hypothesen zu entwickeln, Fähigkeit/ Kompetenz komplexe Sachverhalte zu analysieren und zu begreifen, Fähigkeit im Rahmen eines kleinen Forschungsprojekts eigenständig Daten zu erheben und zu analysieren, Fähigkeit Forschungsergebnisse zu präsentieren, zu diskutieren und im Rahmen eines Vortrags zu verteidigen, Fähigkeit eine wissenschaftliche Abhandlung gemäß internationaler Publikationsstandards zu verfassen</p>	
Inhalte:	<p>Praktikum: Ausgewählte Versuche aus den Bereichen: -akustische Kommunikation, -Echoortung, Schallverarbeitung im auditorischen Mittelhirn/ in der Hörrinde und -sensomotorische/ audiomotorische Integration unter Verwendung mehrerer der folgenden Methoden/ Techniken: -computergestützte Signalerfassung (z.B. von Tierlauten), -Charakterisierung der Signale im Frequenz- und Zeitbereich (Oszillogramme, Powerspektren, Sonagramme), -Verhaltensanalyse/ Konditionierung v. Tieren, -Grundlagen der Elektrophysiologie (Herstellen von Glasmikroelektroden, Narkose- und OP-Techniken, stereotaktisches Arbeiten), Registrierung von Einzelzellantworten, -Erstellen von Tuning-/ Frequenzabstimmkurven auditorischer Neurone, -2-D- bzw. 3-D-Rekonstruktion der neuronalen Repräsentation ausgewählter Schallparameter, -kortikale Mikrostimulation, -Applikation neuroaktiver Substanzen/ von Tracern und -Neurohistologie Seminar: Präsentation („Verteidigung“) der im Praktikum erarbeiteten Daten</p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	<p>Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen (Vorlesungen) „Biodiversität, Verhalten und Evolution“ und „Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie“, Modul „Neuro- und Sinnesbiologie“ empfohlen</p>	
Grundlegende Literatur:	<p>Hauser, M.D. & Konishi, M. (1999) The Design of Animal Communication. MIT Press, Cambridge, Massachusetts. Fay, R.R. & Popper, A.N. (1992-2005) Springer Handbook of Auditory Research. 27 Bände. Springer, New York.</p>	
Didaktische Hilfsmittel:	<p>Internet/ Datenbanken, PowerPoint-Präsentationen, animierte Grafiken, Filmsequenzen, Diskussion in Gruppen, Handouts</p>	
Prüfungsanforderungen:	<p>Seminarvortrag/ PowerPoint-Präsentation, Protokoll</p>	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN:	min.1 / max. 3	

Name des Moduls	Aktuelle Forschungsarbeiten der Physiologie und Ernährungsphysiologie	3203
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozenten	Gemma Mazzuoli-Weber, Kristin Elfers, Alexandra Muscher-Banse, Pascal Benz	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt	
Studienleistung	Selbständige Durchführung eines Forschungsprojekts (nach Einarbeitung)	
Prüfungsleistung	Projektbericht, Vortrag (je 50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Planung und Durchführung von Forschungsprojekten • Fähigkeit, theoretische Fragestellungen in praktisches Arbeiten umzusetzen • Analysieren und Dokumentieren von Versuchsergebnissen • Fähigkeit, Inhalte verständlich zusammenzufassen (Projektbericht) • Organisations- und Teamfähigkeit 	
Inhalte:	<u>Laborvorbesprechung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretischer Hintergrund des Forschungsprojektes <u>Praktikum:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in Arbeitstechniken • Aufstellen von Versuchsplänen • Durchführung der Versuche • Auswertung der Versuchsergebnisse • Darstellung der Versuchsdaten 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Ringvorlesung Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie	
Grundlegende Literatur:	Themenabhängige aktuelle Liste durch Dozent/in und eigene Recherche	
Didaktische Hilfsmittel:	In-vitro-Experimente, Eigenstudium von Originalliteratur, Datenbanken im Internet	
Prüfungsanforderungen:	Praktikumsprotokoll und Abschlusspräsentation	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN:	min. 1 / max. 2	

Name des Moduls:	Molekulare Signale in der Entwicklung und Plastizität einfacher Gehirne	3204
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Michael Stern	
Art der LV/SWS	Praktikum 11SWS, Seminar 1SWS	
Studienleistung	Durchführung von Forschungsexperimenten	
Prüfungsleistung	Protokoll (67%), Seminarvortrag (33%) über die Ergebnisse	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	Kennenlernen von experimentellen Strategien zur Manipulation der Entwicklung des Nervensystems	
Inhalte:	<p>Am Beispiel eines eigenständigen kleinen <u>Forschungsprojekts</u> im Rahmen der aktuellen Forschungsansätze der AG Zellbiologie (bitte informieren Sie sich auch auf unserer Website) werden Mechanismen der embryonalen und postembryonalen Entwicklung und Plastizität von Nervensystemen untersucht. Themenbereiche zum Beispiel: Botenstoffe und Signalkaskaden bei der Differenzierung, Migration und axonalen Wegfindung in der Nervensystementwicklung, <i>In vitro</i> assays auf Entwicklungs-Neurotoxizität, Regeneration im Nervensystem von Evertebraten, Chemische Architektur von Nervensystemen als phylogenetische Merkmale, Neuro-Immun Interaktionen</p> <p>Die Diskussion von Versuchsplan, Versuchsergebnissen und Originalliteratur erfolgt in <u>Arbeitsgruppenseminaren</u></p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Modul 2203 oder 2210 empfohlen	
Grundlegende Literatur:	Developmental Biology, Scott Gilbert, Sinauer Associates Inc. Kandel, Schwarz & Jessel, Principles of Neural Science 4th Edition, McGraw-Hill Publishers Alberts et al. Molecular Biology of the Cell, 4 th Edition, Garland Science	
Didaktische Hilfsmittel:	Eigenstudium von Originalliteratur, Datenbanken im Internet, Statistikprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Vertiefte Kenntnisse und Forschung zur Neuroentwicklungsbiologie	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium	250 h	
Selbststudium	200 h	
Anzahl TN:	max. 4	

Name des Moduls	Epilepsieforschung	3205
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozenten	Manuela Gernert, Maria Lieneke, Marie Ottinger	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (11 SWS)	
Studienleistung	Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt	
Prüfungsleistung	Praktikumsleistung, Projektbericht und Abschlusspräsentation Gewichtung je 1/3	
ECTS-CP	15	
Lernziele:		
<ul style="list-style-type: none"> • Planung und Durchführung von Forschungsprojekten • Fähigkeit, theoretische Fragestellungen in praktisches Arbeiten umzusetzen • Anwendungskompetenz • Analysieren und Dokumentieren von Versuchsergebnissen • Fähigkeit, Inhalte verständlich zusammenzufassen (Projektbericht) • Organisations- und Teamfähigkeit • Zeitmanagement 		
Inhalte:		
<u>Laborvorbesprechung:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Theoretischer Hintergrund des Forschungsprojektes 		
<u>Praktikum:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in Arbeitstechniken • Aufstellen von Versuchsplänen • Mitarbeit bei der Durchführung von Versuchen • Auswertung der Versuchsergebnisse • Darstellung der Versuchsdaten 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Empfohlen: Nachweis des Moduls „Neuropharmakologie“ oder entsprechende Leistungen Kurs "Versuchstierkunde/Tierschutz" gemäß Empfehlungen der RL 2010/63/EU für Personen, die Tierversuche durchführen, Tiere pflegen oder töten (Funktionen A, C, D gemäß RL 2010/63/EU)		
Grundlegende Literatur:		
Literatur zum durchzuführenden Forschungsprojekt		
Didaktische Hilfsmittel:		
Statistik- und Graphikprogramme, Gruppendiskussionen		
Prüfungsanforderungen:		
Präsenz im Praktikum, Erstellung des Projektberichts, Abschlusspräsentation		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	200 h	
Selbststudium	250 h	
Anzahl TN:	keine Angabe	

Name des Moduls	Forschungsarbeiten über die Pathogenese neurologischer und gastrointestinaler Erkrankungen	3206
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent und Hauptbetreuer/ Mitbetreuer	Hassan Y. Naim, Stephanie Tannous	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (11 SWS)	
Studienleistung	Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt nach Einarbeitung	
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung des Projekts in Form eines Vortrages am Institutsseminar (60%) • Leistung im Labor (30%) 	
ECTS-CP	15	
Lernziele:		
<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung, Vertiefung und Erweiterung der Erkenntnisse aus der ZEN-Vorlesung sowie dem Modul 2206 über den zellulären Protein- und Membrantransport durch Mitarbeit in einem laufenden biomedizinischen Forschungsprojekt nach adäquater Einarbeitungsphase • Aufklärung zellulärer und biochemischer Mechanismen in der Pathogenese neurologischer oder gastrointestinaler Erkrankungen • Fähigkeit zur selbständigen Planung und Durchführung experimenteller Arbeiten im Rahmen eines Forschungsprojektes • Erstellen des Projektberichts in englischer Sprache in Form eines Posters und eines Vortrages am Institutsseminars 		
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische Arbeiten: Einführung von Punktmutationen in die im Labor vorhandenen cDNAs lysosomaler oder intestinaler Proteine, mittels gezielter Mutagenese • Zellbiologische Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zellkultur von Säugetierzellen ○ Transfektion der cDNA von Wildtypproteinen und deren Mutanten in Säugetierzellen ○ Intrazelluläre Lokalisierung der Proteine mittels immunfluoreszenz im konfokalen Lasermikroskop (Frage: Ist eine veränderte zelluläre Lokalisierung eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?) • Biochemische Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Struktur-Funktionsanalysen von Wildtypproteinen und deren Mutanten (Enzymmessungen, Western Blots) (Frage: Ist eine veränderte Funktion eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?) ○ Analyse der Glykosylierung der Proteine als Maßstab für die intrazelluläre Transportkompetenz (ER/ Golgi/Lysosom oder ER/Golgi/Zelloberfläche) (Frage: Ist eine veränderte Glykosylierung eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?) ○ Auftrennung von Zellkompartimenten (ER, Golgi, Lysosomen) ○ Analyse der Proteinfaltung (Frage: Ist eine veränderte Faltung eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?) ○ Isolierung von Membranmikrodomänen (Lipid Rafts) (Frage: Ist eine veränderte Assoziierung eines Proteins mit "Lipid Rafts" ein Hinweis auf Pathogenität?) 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Es werden Studierende bevorzugt, die die Module 2206 oder 2213 erfolgreich abgeschlossen haben; alternativ können Studierende mit guten Grundkenntnissen in den Bereichen des Proteintransports und vesikulären Transports teilnehmen.		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH ○ Lodish et al.: Molekulare Zellbiologie ○ Literatur zum durchzuführenden Forschungsprojekt 		
Didaktische Hilfsmittel:		
Praktikumsskripte des Moduls 2206; Gruppendiskussionen (z.B. Teilnahme an Laborsitzungen oder Journal Club); Regelmäßige Q/A's		
Prüfungsanforderungen:		
Präsenz im Praktikum, Referat		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium: 250 h		
Selbststudium: 200 h		
Anzahl TN: 1-2		

Name des Moduls	Experimentelle Reproduktionsbiologie	3207
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozenten	Harriette Oldenhof, Harald Sieme (TiHo-REPRO), Willem F. Wolkers (TiHo-NIFE)	
Art der LV/SWS	Laborrotation, 7-wöchiges wissenschaftliches Projekt	
Studienleistung	experimentelle Arbeiten, Datenanalysen und Präsentationen durchführen	
Prüfungsleistung	Bericht 50% und Seminar 50%	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<ul style="list-style-type: none"> - lernen, wie man (unabhängig) ein kleines wissenschaftliches Forschungsprojekt plant und durchführt - lernen, wie man einen bestimmten experimentellen Ansatz validiert und bei Bedarf anpasst - Führen Sie umfangreiche Datenanalysen durch, üben Sie mündliche und schriftliche Präsentationsfähigkeiten (und Ergebnisse auf kompakte / effiziente Weise präsentieren) - in der Lage sein, experimentelle Daten, die im Verlauf des Projekts erfasst wurden, kritisch zu diskutieren, sowie in der Literatur präsentierte Daten 	
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Diskussion über das Forschungsprojekt, verwandte Arbeiten und Literaturrecherche - Laborarbeiten / Experimente durchführen, Daten analysieren und die wichtigsten Ergebnisse visualisieren - Journal Club eines Papiers zum Thema (d. H. Reproduktionsmedizin / Biologie, Biokonservierung) - mündliche Präsentation (Labmeeting / Seminar) des durchgeführten Forschungsprojekts - schriftlicher Bericht (in Papierform) über das Forschungsprojekt 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	allgemeine Vorlesungen, Methoden der Reproduktionsbiologie (Modul 2208)	
Grundlegende Literatur:	Laborgeräte, Computeranalyse, Internetliteraturrecherche, ausgewählte wissenschaftliche Arbeiten	
Didaktische Hilfsmittel:	<i>In-vitro</i> -Experimente, Spezialliteratur, Power Point, Internetrecherche,	
Prüfungsanforderungen:	Grundkenntnisse in Reproduktionsbiologie mit besonderem Schwerpunkt auf praktischen Ansätzen Teilnahme, mündliche Präsentation, schriftlicher Bericht	
Studienaufwand (in Stunden):	450 h	
1. Präsenzstudium	150 h	
2. Selbststudium	300 h	
Anzahl TN:	4	

Name des Moduls	Experimentelle Techniken in der Reproduktionsmedizin	3210
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Dagmar Waberski, Anne-Marie Luther	
Art der LV/SWS	Praktikum, Seminar	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bearbeitung Forschungsthema	
Prüfungsleistung	Laborarbeit (50%);Protokolle (30%) und Präsentation (20%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis und Analyse relevanter Literatur • Planung und Durchführung von Forschungsarbeiten • Analyse und Dokumentation von Versuchsergebnissen • Darstellung der Forschungsergebnisse in Präsentationsform 	
Inhalte:	<p>Bearbeitung eines kleinen Forschungsprojektes aus den Themengebieten Spermienphysiologie, -konservierung, -qualitätsanalyse unter Anwendung moderner spermatologischer Techniken. Das Spektrum der zu erlernenden Techniken umfasst abhängig von der Fragestellung Verfahren der Durchflusszytometrie, computergestützter Techniken (z.B. CASA) und Methoden zur Untersuchung der Spermien-Eileiterinteraktion bzw. Spermien-Eizellinteraktion.</p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Ringvorlesung Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie, Methoden der Reproduktionsbiologie	
Grundlegende Literatur:	<p>Busch, Waberski: Künstliche Besamung bei Haus- und Nutztieren, Schattauer Verlag P.L. Senger: Pathways to Pregnancy and Parturition, Current Conceptions Inc. Aktuelle, projektbezogene Literatur wird bereitgestellt</p>	
Didaktische Hilfsmittel:	Themenbezogene Literatur, e-learning Programm, PC mit einschlägiger Software Internet	
Prüfungsanforderungen:	Selbstständige Durchführung des Forschungsprojekts; Protokolle und wissenschaftliche Präsentation des Projekts	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	150 h	
Selbststudium	300 h	
Anzahl TN:	min./max. 2	

Name des Moduls	Molekulare Grundlagen der feto-maternalen Interaktion am Modell der Rinderplazenta	3211
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Christiane Pfarrer	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (11 SWS)	
Studienleistung	Bearbeitung eines Forschungsprojektes	
Prüfungsleistung	Protokoll (70%) und Präsentation (30%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	<p>Erlangung der Fähigkeit ein Forschungsprojekt selbständig zu planen, eigenständig experimentell zu arbeiten, die angewendeten experimentellen Methoden zu validieren und einen schriftlichen wissenschaftlichen Bericht zu erstellen in welchem die Forschungsergebnisse im Kontext des Forschungsprojekts und anhand der relevanten Fachliteratur analysiert und diskutiert werden.</p> <p>Erlangung der Fähigkeit die eigenen Ergebnisse in Form einer Präsentation vorzustellen.</p>	
Inhalte:	<p>In einem kleinen Forschungsprojekt werden aktuelle Fragestellungen aus dem oben genannten Themengebiet bearbeitet. Die Studierenden sollen, unter Anleitung, einen Zeit- und Arbeitsplan erstellen und sich mit der relevanten Fachliteratur vertraut machen.</p> <p>Die durchzuführenden Experimente werden aus folgenden Bereichen ausgewählt: Kultivierung von Säugerzellen, Wachstumsanalysen, Stimulationen/Inhibitionen und nachfolgende Analyse mittels Western-Blot, Immunfluoreszenz-Färbung der Zellen und/oder mRNA Analyse durch RT-PCR.</p> <p>Abschließend werden die Versuchsdaten ausgewertet, schriftlich zusammengefasst, diskutiert und im Rahmen eines Seminarvortrags vorgestellt.</p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	<p>Kenntnisse der Biochemie und Zellbiologie, sowie grundlegende Arbeitstechniken der Molekularbiologie und Zellkultur, bitte direkt Frau Pfarrer kontaktieren</p>	
Grundlegende Literatur:	<p>Alberts, Molecular Biology of the Cell Aktuelle Publikationen (teils von den Betreuern zur Verfügung gestellt, teils selbst im Internet recherchiert)</p>	
Didaktische Hilfsmittel:	<p>Versuchsanleitungen, themenbezogene Dissertationen und Fachliteratur, PowerPoint-Präsentationen</p>	
Prüfungsanforderungen:	<p>Praktikumsbericht und Seminarvortrag</p>	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium	250 h	
Selbststudium	200 h	
Anzahl TN:	1	

Name des Moduls	Aktuelle Forschungsarbeiten zur zellulären Infektionsbiochemie	3212
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Maren von Köckritz-Blickwede, Nicole de Buhr, Timo Henneck, Marita Meurer, Lisa Lasswitz, Ahmed Mohamed, Simon Lassnig	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (11 SWS)	
Studienleistung	selbständige Durchführung eines Forschungsprojekts (nach Einarbeitung)	
Prüfungsleistung	Praktikumsprotokoll 50%, Projektpräsentation 50%	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	Vertiefendes Verständnis über zellbiologische und biochemische Mechanismen der Erreger-Wirt-Interaktionen am Beispiel eines kleinen Forschungsprojektes; selbstkritische Planung und Organisation von Experimenten.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kultivierung von Säugetierzellen • Gewinnung und Kultivierung von Primärzellen • Methoden zur Untersuchung der zellulären Erreger-Wirt-Interaktion • Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie • Analyse von Proteinexpression • Enzymaktivitätstests • aktive Teilnahme am biochemischen Seminar • aktive Teilnahme am biochemischen Journal Club 	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 2207	
Grundlegende Literatur:	Voet et al.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Hacker/Heesemann „Molekulare Infektionsbiologie“ Aktuelle Publikationen (nach Absprache)	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Versuchs- und Praktikumsprotokolle, Auswerteprogramme (Excel, GraphPad)	
Prüfungsanforderungen:	Selbständige Durchführung des Forschungsprojekts, Erstellung eines Forschungsberichts (Praktikumsprotokoll) und eines Projektvortrags	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium:	250 h	
Selbststudium:	200 h	
Anzahl TN: min. /max.	1	

Name des Moduls	Modelle der Neuropharmakologie	3220
SCHWERPUNKT	SP II	
Semesterlage	3	
Dozenten	Malte Feja, Rebecca Kotzur, Franziska Richter Assencio	
Art der LV/SWS	Forschungsprojekt (11 SWS)	
Studienleistung	Selbstständige Durchführung eines Forschungsprojekts (nach Einarbeitung)	
Prüfungsleistung	Praktikumsleistung, Projektbericht und Abschlusspräsentation Gewichtung je 1/3	
ECTS-CP	15	
Lernziele:		
<ul style="list-style-type: none"> - Selbständige Planung und Durchführung von Forschungsprojekten - Fähigkeit, theoretische Fragestellungen in praktisches Arbeiten umzusetzen - Analysieren und Dokumentieren von Versuchsergebnissen - Fähigkeit, Inhalte verständlich zusammenzufassen (Projektbericht) - Organisations- und Teamfähigkeit - Zeitmanagement 		
Inhalte:		
<u>Laborvorbesprechung:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> - Theoretischer Hintergrund des Forschungsprojektes (je nach Dozent aus dem Bereich Parkinson'sche Erkrankung oder Blut-Hirn-Schranke oder Epilepsie) 		
<u>Praktikum:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in Arbeitstechniken (<i>in vitro</i>, <i>ex vivo</i>, <i>in vivo</i>) - Aufstellen von Versuchsplänen - Durchführung der Versuche - Auswertung der Versuchsergebnisse - Darstellung der Versuchsdaten 		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Ringvorlesung Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie		
Grundlegende Literatur:		
1 Themenabhängige aktuelle Liste durch Dozent/in und eigene Recherche		
Didaktische Hilfsmittel:		
Eigenstudium von Originalliteratur, Datenbanken im Internet, Statistik- und Graphikprogramme		
Prüfungsanforderungen:		
Präsenz im Praktikum, Erstellung des Projektberichts, Abschlusspräsentation		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
1. Präsenzstudium 200 h		
2. Selbststudium 250 h		
Anzahl TN: keine Angabe		

Schwerpunkt 3 (SP III):

Infektionsbiologie

Name des Moduls	Aktuelle Forschungen zur Entwicklung von rekombinanten Vektorimpfstoffen	3301
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Asisa Volz, Christian Meyer zu Natrup, Sabrina Clever	
Art der LV/SWS	Praktikum/11 SWS, Seminar/1 SWS	
Studienleistung	Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation und Diskussion der Experimente	
Prüfungsleistung	Protokoll, Abschlusspräsentation, experimentelle Durchführung (je 1/3)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	Praktische Anwendung molekularvirologischer, zellbiologischer und biochemischer Methoden zur Generierung und Charakterisierung von rekombinanten Vektorimpfstoffen, kritische Bewertung und wissenschaftliche Präsentation	
Inhalte:	Isolierung von Nukleinsäure, Klonierung von cDNA in E.Coli, Herstellung von Transferplasmiden, Generierung von rekombinanten Viren PCR Verfahren, Nachweis und Funktionsuntersuchung von Virusproteinen Virustitration Proteolytische Spaltung viraler Proteine Zellfusionsassays	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an einem der infektionsbiologischen Module des zweiten Semesters	
Grundlegende Literatur:	Flint, Enquist Racaniello, Salka: Principles of Virology - Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses, Aktuelle Publikationen	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Auswerteprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Protokolle und wissenschaftliche Präsentation des Projekts	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium:	250 h	
Selbststudium:	200 h	
Anzahl TN: min./max.	1	

Name des Moduls	Aktuelle Forschungen zu Virulenzmechanismen bei Bakterien	3302
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Jochen Meens, Ralph Goethe,	
Art der LV/SWS	Praktikum/11 SWS + Seminar/1 SWS	
Studienleistung	Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation und Diskussion der Experimente	
Prüfungsleistung	Experimentelle Laborarbeit (50%), Protokoll (25%), Abschlussreferat (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	Arbeitstechniken molekularbiologischer, zellbiologischer und biochemischer Analysen von Virulenzmechanismen bei Bakterien, kritische Bewertung und wissenschaftliche Präsentation	
Inhalte:	Bearbeitung eines Forschungsprojektes im Rahmen der aktuellen Projekte der jeweiligen Arbeitsgruppe. Erlernen von Standardtechniken in der molekularen und zellulären Mikrobiologie und selbstständige Bearbeitung von Fragestellungen mit ausgewählten Methoden. Versuchskonzeption, -protokollierung und -auswertung. Abschlusspräsentation der Ergebnisse im Institutsseminar.	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an einem der infektionsbiologischen Module des zweiten Semesters	
Grundlegende Literatur:	Hacker/Heesemann „Molekulare Infektionsbiologie“, Salyers/Whitt „Bacterial Pathogenesis“, aktuelle Publikationen	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Auswerteprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Protokolle und wissenschaftliche Präsentation des Projekts	
Studieraufwand (in Stunden):	450 h	
Präsenzstudium:	250 h	
Selbststudium:	200 h	
Anzahl TN:	2 - 3	

Name des Moduls	Aktuelle Forschungen an Infektionserregern bei Fischen	3303
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozenten	Verena Jung-Schroers, Mikolaj Adamek	
Art der LV/SWS	Praktikum (11 SWS)	
Studienleistung	Selbständige Durchführung eines Forschungsprojektes (Nach Einarbeitung)	
Prüfungsleistung	Darstellung des Projektes in Form eines Seminarvortrages Erstellen eines Projektberichtes in Form einer Publikation (fakultativ) (je 50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele: Selbständige Planung und Durchführung von Forschungsprojekten Dokumentieren und Analysieren von Versuchsergebnisse Fähigkeit, Konzepte und Inhalte anschaulich darzustellen (Projektbericht, Vortrag) Organisations- und Teamfähigkeit Zeitmanagement		
Inhalte: Erläutern des theoretischen Hintergrunds des Forschungsprojektes in einer Vorbesprechung Einarbeiten in Arbeitsmethoden – je nach Forschungsprojekt: (i) molekulare Diagnostik von Viruserkrankungen bei Fischen, (ii) Analyse von angeborenen Immunreaktionen bei Fischen oder (iii) Analyse der mikrobiellen Gemeinschaft von Fischen/ aquatischen Systemen. Durchführung und Auswertung relevanter Versuche Darstellen von Versuchsdaten und Diskussion der Versuchsergebnisse		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in Virologie und Patho-Biochemie		
Grundlegende Literatur: Hacker/ Heesemann: Molekulare Infektionsbiologie Aktuelle Publikationen (nach Absprache)		
Didaktische Hilfsmittel: Originalliteratur, Versuchsprotokolle, Auswertprogramme (Excel)		
Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchführung des Forschungsprojektes, Erstellen eines Vortrags, Erstellen eines (fakultativen) Berichts		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h Präsenzstudium 250 h Selbststudium 200 h Anzahl TN: max. 2		

Name des Moduls	Aktuelle Forschung zu Vektor-übertragenen Erregern	3305
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Stefanie Becker, Fanny Hellhammer	
Art der LV/SWS	Praktikum (11SWS) + Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Praktische Versuchsdurchführung (Studienplanung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation, Diskussion)	
Prüfungsleistung	Experimentelle Labordurchführung (50%) und Abschlusspräsentation (50%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e):	Fähigkeit zur eigenständigen Planung, Durchführung und Auswertung eines Forschungsprojekts zum Thema Vektorkompetenz und Vektorbiologie	
Inhalte:	Erlernen von Kenntnissen und Methoden in der Vektorkompetenz, Vektorbiologie und Vektorkontrolle im Rahmen der aktuellen Projekte. Erlernen von Standardtechniken in der molekularen Entomologie und selbstständige Bearbeitung von Fragestellungen mit ausgewählten Methoden. Versuchskonzeption, -protokollierung und Ergebnisauswertung. Abschlusspräsentation der Ergebnisse.	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Keine Ein FELASA Kurs kann notwendig werden. Bitte kontaktieren Sie hierzu Frau Becker.	
Grundlegende Literatur:	"Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics" von C. Mühlhardt; „Gentechnologie für Einsteiger“ von TA Brown	
Begleitende Literatur:	Aktuelle Publikationen	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Auswerteprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Wissenschaftliche Präsentation des Projektes	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium	115,5 h	
Selbststudium	334,5 h	
Anzahl TN:	min. 1 / max. 6	

Name des Moduls	Molekularbiologie von RNA Viren	3312
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesteranzahl	3	
Betreuer	<u>Martin Ludlow</u>	
Kursformen / SWS	Praktikum / 10 SWS, Seminar / 1 SWS	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll, mündliche Präsentation	
Prüfungsleistungen	mündliche Präsentation (50%), schriftlicher Abschlussbericht (50%)	
ECTS-CP	15	
Ziele:	Verständnis für den Einsatz moderner molekularbiologischer Techniken zur Herstellung von rekombinanten Viren und Entdeckung von neuen Viren; Fähigkeit komplexe Themen und Inhalte zusammenzufassen und einem Publikum zu präsentieren.	
Kursinhalte:	Praktikum: u.a. Einführung in molekularbiologische Software, Klonierung von Virus- und Wirtsgenen, Expression viraler Proteine, RNA Extraktion, RT-PCR, Erzeugung von Virusvarianten, Kultur rekombinanter Viren Seminar: Mündliche Präsentation von wissenschaftlicher Literatur	
Zugangsvoraussetzungen / empfohlenes Hintergrundwissen :	Teilnahme an der Vorlesungsreihe "Infection Biology", grundlegendes Wissen in molekularbiologischen Techniken	
Hintergrundliteratur:	Dr. Cornel Mülhardt: Der Experimentator: Molekularbiologie/ Genomics Flint, Enquist, Racaniello, Skalka: Principles of Virology	
Didaktische Ziele:	PowerPoint Präsentationen, relevante Literatur, experimentelle Arbeitspläne, Handouts	
Prüfungsvoraussetzungen:	Wissen über den Inhalt der Vorlesungen und Seminare, Verständnis der verwendeten Methoden des Praktikums	
Zeit und Aufwand (in Stunden):	450 h	
Kurse:	200 h	
Selbststudium:	250 h	
Anzahl TN:	2	

Name des Moduls	Aktuelle Methoden der Bioinformatik für die Infektionsforschung	3313
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozenten	Klaus Jung	
Art der LV/SWS	Praktikum/11 SWS + Seminar/1 SWS	
Studienleistung	Planung, Datengenerierung und -auswertung, Dokumentation und Diskussion in einem Forschungsprojekt	
Prüfungsleistung	Projektbericht (2/3), Vortrag (1/3)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, geeignete Bioinformatik-Software für jeweilige biologische Fragestellung vergleichend auszusuchen • Fähigkeit, Standard-Hochdurchsatz-Daten der Genomik und Transkriptomik auszuwerten, Daten und Ergebnisse grafisch darzustellen und zu interpretieren • Fähigkeit, kleinere Programmskripte unter R oder Linux zu schreiben 	
Inhalte:	<p>Einarbeitung in gängige Datentypen und Auswertestrategien der Bioinformatik. Bearbeitung eines einfachen, aktuellen Forschungsprojektes in der Bioinformatik (Sequenz- oder Expressionsanalyse, oder Maschinelles Lernen).</p> <p>Das Projekt wird maßgeblich der systematische Vergleich von Softwares zur gleichen Fragestellung beinhalten.</p> <p>Dabei sollen – unter Einsatz von Simulationsstudien – die Vor- und Nachteile der jeweiligen Software systematisch ermittelt und beurteilt werden.</p>	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	<p>Ringvorlesung Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie; Idealerweise Teilnahme am Modul Bioinformatische Freewares und Online-Tools für die Infektionsforschung (2. Semester); Kenntnisse einer Programmiersprache sind vorteilhaft, werden aber nicht vorausgesetzt</p>	
Grundlegende Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Costa-Silva, J., Domingues, D., & Lopes, F. M. (2017). RNA-Seq differential expression analysis: An extended review and a software tool. <i>PLoS one</i>, 12(12). • Kruppa, J., Jo, W. K., van der Vries, E., Ludlow, M., Osterhaus, A., Baumgaertner, W., & Jung, K. (2018). Virus detection in high-throughput sequencing data without a reference genome of the host. <i>Infection, Genetics and Evolution</i>, 66, 180-187. 	
Didaktische Hilfsmittel:	<p>Fachliteratur, Softwaremanuale</p>	
Prüfungsanforderungen:	<p>Durchführung des Forschungsprojekts; Erstellung des Projektberichts; Vortragspräsentation des Projektes</p>	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium:	200 h	
Selbststudium:	250 h	
Anzahl TN:	min. 1 / max. 3	

Name des Moduls	Aktuelle Forschungen zu den molekularen Mechanismen des viralen Zelleintritts	3314
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Alexander Postel	
Art der LV/SWS	Praktikum/11 SWS, Seminar/1 SWS	
Studienleistung	Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation und Diskussion der Experimente	
Prüfungsleistung	Protokoll, Abschlusspräsentation, experimentelle Durchführung (je 1/3)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:	Praktische Anwendung virologischer, zellbiologischer und molekularbiologischer Methoden, Planung, Durchführung, Auswertung, und Interpretation von Experimenten, wissenschaftliche Präsentation	
Inhalte:	Kennenlernen und Anwendung von virologischen und molekularbiologischen Labortechniken. Es wird die aktive Mitarbeit innerhalb aktueller Doktorandenprojekte ermöglicht. Ziel ist die Untersuchung der molekularen Determinanten des viralen Zelleintritts von tiermedizinisch relevanten RNA Viren. Zum Einsatz kommen u.a. PCR-Techniken, Klonierung von viralen Genen, Mutagenese von Nukleinsäuren, Herstellung und genetische Charakterisierung von Knockoutzellen mittels CRISPR/Cas Technologie, Umgang mit Zellkulturen, rekombinante Proteinexpression, Etablierung eines Systems zur Herstellung viraler Pseudotypen.	
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an einem der infektionsbiologischen Module des zweiten Semesters	
Grundlegende Literatur:	Flint, Enquist Racaniello, Salka: Principles of Virology - Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses, Aktuelle Publikationen	
Didaktische Hilfsmittel:	Originalliteratur, Auswerteprogramme	
Prüfungsanforderungen:	Eigenständige Durchführung von Experimenten, Protokollführung und wissenschaftliche Präsentation des Projekts	
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium:	250 h	
Selbststudium:	200 h	
Anzahl TN:	min./max.: 1	

Name des Moduls	Aktuelle Forschung zu parasitologischen Fragestellung sowie Zecken-übertragenden Erregern	3315
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozent(en)	Christina Strube, Marie-Kristin Raulf, Andrea Springer	
Art der LV/SWS	Praktikum (11SWS) + Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Praktische Versuchsdurchführung (Studienplanung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation, Diskussion)	
Prüfungsleistung	Experimentelle Laborarbeit (50%), Protokollierung (25%), Abschlussbericht (25%)	
ECTS-CP	15	
Lernziel(e): Fähigkeit zur Planung, Durchführung und Auswertung eines parasitologischen Forschungsprojekts und der kritischen Beurteilung der Ergebnisse in einem Abschlussbericht unter Berücksichtigung relevanter Fachliteratur.		
Inhalte: Beantwortung aktueller grundlagenorientierter und/oder epidemiologischer Fragestellungen zu Parasiten bzw. Zecken-übertragenen Erregern im Rahmen eines Projekts. Versuchskonzeption, Erlernen und Anwenden von Kenntnissen und Methoden der Parasitologie zur Bearbeitung spezifischer Fragestellungen mit Versuchsprotokollierung und Datenauswertung (z.B. Gewinnung und Kultivierung von Parasiten, Differenzierung und Quantifizierung relevanter Parasiten und/oder Vektor-übertragener Pathogene anhand unterschiedlicher Nukleinsäure-basierter Methoden, Modellrechnungen bzw. Vorhersagemodellierungen, Auswertung von wildtierkamera- oder Citizen-Science-Projekten). Zusammenfassung und kritische Beurteilung der Ergebnisse in Form eines Abschlussberichts.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: In manchen Projekten kann eine FSME-Impfung einen umfangreichen Einblick ermöglichen, wird aber nicht vorausgesetzt.		
Grundlegende Literatur: Lehrbücher zur Parasitologie oder Zecken-übertragenen Krankheiten, aktuelle Publikationen		
Didaktische Hilfsmittel: Aktuelle Publikationen, Auswerteprogramme		
Prüfungsanforderungen: Eigenständige Durchführung von Experimenten bzw. Analysen, Protokollierung und Erstellen eines Abschlussberichts		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h Präsenzstudium 250 h Selbststudium 200 h Anzahl TN: max. 3		

Name des Moduls	Molekulare Techniken der Immunvirologie	3317
SCHWERPUNKT	SP III	
Semesterlage	3	
Dozenten	Robert Meineke, Prajeeth Chittappen Kandiyil	
Art der LV/SWS	Laborkurs (8 SWS), Vorlesung (1 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Anwesenheitspflicht, Mündliche Prüfung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (Colloquium 100%)	
ECTS-CP	15	
Lernziele:		
Verständnis dafür, wie moderne molekularbiologische Techniken die präzise Analyse der Wechselwirkungen zwischen Virus und Wirtszelle und die daraus resultierende zelluläre Reaktion ermöglichen, sowie die Grenzen etablierter Systeme. Die Fähigkeit, ein Projekt zur Beantwortung spezifischer wissenschaftlicher Fragen auf dem Gebiet der Immunvirologie zu konzipieren und die erzielten Ergebnisse einem Publikum zu präsentieren.		
Inhalte:		
<u>Vorlesung:</u> Molekularbiologische Techniken, Charakterisierung der Virus-Wirtszell-Interaktion, Charakterisierung der Immunantwort des Wirts, Bewertung der Relevanz für den klinischen Kontext		
<u>Laborkurs:</u> Praktische Einführung in weitreichende moderne Methoden, wie unter anderem die <i>in silico</i> Versuchsplanung, Klonierung von Expressionsvektoren, virale Proteinexpression in eukaryotischen Systemen, HPLC-Proteinaufreinigung, virale Proteincharakterisierung und molekulare Funktionstests		
<u>Seminar:</u> Entwicklung eines wissenschaftlichen Projekts Mündliche Präsentation von wissenschaftlicher Literatur		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Teilnahme an der Vorlesungsreihe "Infektionsbiologie", Grundkenntnisse molekularbiologischer Techniken		
Grundlegende Literatur:		
Susanne Modrow, Dietrich Falke, Uwe Truyen, Hermann Schätzl: Molecular Virology Aktuelle Publikationen		
Didaktische Hilfsmittel:		
Powerpoint-Präsentationen, ausgewählte Literatur, etablierte Versuchsprotokolle		
Prüfungsanforderungen:		
Kenntnisse über den Inhalt der Vorlesungen und des Seminars; Verständnis für die im Praktikum angewandten Methoden		
Studieraufwand (in Stunden): 450 h		
Präsenzstudium: 150h		
Selbststudium: 300h		
Anzahl TN: min./max. 2		