

**MSc 'Animal Biology and Biomedical Sciences'****2. Semester****Es sind 5 Module aus mindestens zwei Schwerpunkten zu wählen!****(Bei Abweichung ist die Master-Kommission zu informieren,  
E-Mail an inga.klehn@tiho-hannover.de)****Schwerpunkt 1:****Biodiversität, Verhalten und Evolution**

<b>Name des Moduls</b>	<b>Biodiversität und moderner Artenschutz</b>	<b>2101</b>
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Heike Hadrys, Bernd Schierwater, Kai Kamm	
Art der LV/SWS	Geländepraktikum (4 SWS), Seminar (1 SWS), Vorlesung (2 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Ausarbeitung)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium) (Gewichtung 100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Fähigkeit zur Aneignung der Grundlagen der modernen Biodiversitätsforschung. Sammeln von Freilandbefunden. Fähigkeit zum Erkennen von Lebensgemeinschaften in natura. Kompetenz zur wissenschaftlichen und politischen Diskussion der Probleme des Arten- und Naturschutzes. Fähigkeit, die im Gelände ermittelten Daten verständlich zu präsentieren.		
Inhalte: <u>Geländepraktikum:</u> Praktische Übungen zur Bestimmung und Bewerten von a) Artengemeinschaften, Abundanz und Diversitäten im Freiland und b) Naturschutzeinheiten in europäischen Naturschutzgebieten (z.B. Crau, Camargue in Südfrankreich). <u>Seminar:</u> Einführung in die Lebensräume des Praktikumsgebietes. Biologie und Ökologie der während des Praktikums zu bearbeitenden Tiergruppen. Moderne Arbeitsmethoden zur Diversitätsmessung auf genetischer Ebene.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte der B.Sc.-Module Zoologische Systematik und Artenkenntnis, Funktionsmorphologie tierischer Organismen sowie Einführung in die molekulargenetischen Arbeitsmethoden.		
Grundlegende Literatur: 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		
Didaktische Hilfsmittel: Lebendfang im Gelände. Freilandökologische Messgeräte. Spezielle Literatur zum Exkursionsgebiet (nach Absprache).		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse des im Geländepraktikum und im Seminar vermittelten Stoffes. Wissenschaftliche Präsentation der Ergebnisse.		
Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester)		
1. Präsenzstudium	60 h	
2. Selbststudium	120 h	
Max. Teiln.:	6	

Name des Moduls	Molekulare Systematik und Artenschutzgenetik	2102
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Heike Hadrys	
Art der LV/SWS	Praktikum (4 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium) (Gewichtung 100%)	
ECTS-CP	6	
<p>Lernziele: Fähigkeiten zur Handhabung moderner DNA-Methoden um Artenschutzgenetik, eine verstärkt kausale Evolutionsökologie und eine Vorhersagen wagende Populationsökologie zu betreiben. Erlernen und die Anwendung moderner, molekularer Arbeitsprotokolle. Fähigkeit, gewonnen Daten verständlich zu präsentieren.</p>		
<p>Inhalte:  <u>Praktikum</u>: DNA-RNA Isolationen, cDNA Synthesen, DNA-Sequenzierungen, Mikrosatellitenanalysen sind primärer Gegenstand des Praktikums. Anhand von ausgewählten Tiergruppen (Libellen und marine Invertebraten) werden aktuelle Fragestellungen auf Individuen-, Populations- und Artebene untersucht (z.B. Evolution von Fortpflanzungssystemen, Bestimmung artenschutzrelevanter Einheiten, Detektion phylogenetischer und rezente Biodiversitätsmuster). Moderne Methoden der Bioinformatik erleichtern die Auswertung.  <u>Seminar</u>: Unabdingbare Voraussetzung zur Messung der Biodiversität ist die Identifizierung eindeutiger und ökologisch sinnvoll definierter Einheiten, von natürlichen Fortpflanzungsgemeinschaften über Arten bis hin zu höheren taxonomischen Einheiten. Vom Phänotyp und Entwicklungszustand unabhängige genetische Information liefert in diesem Zusammenhang objektive Kriterien, um natürliche Einheiten der Biodiversität, und des Naturschutzes zu erkennen, zu definieren und Kausalzusammenhänge erklären zu können. Die Anzahl erprobter genetischer Marker nimmt ständig zu und gestattet deren universelle Anwendung in de facto allen eukaryotischen Untersuchungssystemen und auf nahezu beliebiger taxonomischer Ebene. In diesem Seminar werden Anwendungsbeispiele verschiedener genetischer Marker für aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen der Populations- und Artenschutzgenetik, der Systematik und Biodiversitätsforschung vorgestellt.</p>		
<p>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:            Kenntnisse der Inhalte der B.Sc.-Module Zoologische Systematik und Artenkenntnis, Funktionsmorphologie tierischer Organismen sowie Einführung in die molekulargenetischen Arbeitsmethoden.</p>		
<p>Grundlegende Literatur:            RIDLEY: Evolutionsbiologie            Frankham, R., Ballou, J. D. &amp; Briscoe, D. A. <i>Introduction to Conservation Genetics</i> (Cambridge Univ. Press, Cambridge, United Kingdom, 2003).            Rob DeSalle R. &amp; Amato, G. <i>The Expansion of Conservation genetics, Nature Genetics</i>, Volume 5, 2004 pp.702-712 (<a href="http://www.nature.com/reviews/genetics">www.nature.com/reviews/genetics</a>) "Ein exzellenter Reviewartikel mit umfangreichem Literaturüberblick"</p>		
<p>Didaktische Hilfsmittel:            Diverse Software für DNA-Analysen.</p>		
<p>Prüfungsanforderungen:            Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.</p>		
<p>Studieraufwand (in Stunden): 180            1. Präsenzstudium 52,5 h            2. Selbststudium 127,5 h            Max. Teilnehmer: 3</p>		

Name des Moduls	Evolutionsgenetik	2103
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Bernd Schierwater, Heike Hadrys, Kai Kamm	
Art der LV/SWS	Praktikum (4 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium) (Gewichtung 100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Verständnis der Grundlagen der modernen Evolutionsbiologie. Fähigkeiten zur Anwendung molekularer Techniken bei evolutionsbiologischen Fragestellungen. Fähigkeit, gewonnene Daten verständlich zu präsentieren.		
<p>Inhalte:</p> <p><u>Praktikum:</u> Die moderne Evolutionsbiologie gewinnt zunehmend mehr wertvolle Informationen aus vergleichenden Erbgutanalysen. Die Systematik, Evolutionäre Entwicklungsbiologie und Speziations-Forschung sind ohne molekulare Analysen gar nicht mehr denkbar. Unabhängig vom Arbeitsgebiet sind es vergleichsweise wenige - wenngleich auch recht anspruchsvolle - genetische Arbeitstechniken, die ständig weiterentwickelt werden und immer wieder zum Einsatz kommen. Diese Techniken werden wir im Praktikum erlernen und in aktuellen Forschungsprojekten anwenden.</p> <p><u>Seminar:</u> Als Ergänzung zum Laborteil werden im Seminar (i) die theoretischen Grundlagen für das Praktikum erarbeitet, (ii) die Themen gegenwärtiger und zukünftiger Forschung illustriert und (iii) die Grundprinzipien des Verfassens einer wissenschaftlichen Arbeit (bzw. Vortrags) erlernt.</p>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte der B.Sc.-Module Zoologische Systematik und Artenkenntnis, Funktionsmorphologie tierischer Organismen sowie Einführung in die molekulargenetischen Arbeitsmethoden.		
<p>Grundlegende Literatur:</p> <p>RIDLEY: Evolutionsbiologie. DESALLE &amp; SCHIERWATER, 2011: Key Transitions in Animal Evolution. PAGE &amp; HOLMES: Molecular Evolution.</p>		
<p>Didaktische Hilfsmittel:</p> <p>Computergestützte Image-Analysen. Lebedntierbeobachtung</p>		
<p>Prüfungsanforderungen:</p> <p>Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.</p>		
<p>Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester)</p> <p>1. Präsenzstudium      52,5 h 2. Selbststudium      127,5 h Max. Teiln.:              3</p>		

Name des Moduls	Gravitationsbiologie: Krebsforschung im Weltraum	2104						
Schwerpunkt	1 + 2							
Semesterlage	2							
Dozenten	Bernd Schierwater, Jens Hauslage, Hans-Jürgen Osigus							
Art der LV/SWS	Praktikum (4 SWS), Seminar (1 SWS)							
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)							
Prüfungsleistung	Benotete Präsentation (Kolloquium) (Gewichtung 100%)							
ECTS-CP	6							
<p>Lernziele: Erkennen und Formulieren wissenschaftlicher Fragestellungen auf dem Gebiet der Entwicklungsgenetik und der Gravitationsbiologie. Erkennen der Grundgedanken vergleichender genetischer Arbeitsansätze. Grundlegende Übersicht über möglichen Methoden der Gravitationsbiologie sowie Verständnis der evolutiven Entwicklung und grundlegenden Funktion der Graviperzeption. Fähigkeiten zum Umgang mit modernen genetischen Arbeitsmethoden. Fähigkeit, gewonnene Daten verständlich zu präsentieren.</p>								
<p>Inhalte:  <u>Praktikum:</u>  Molekulargenetische Untersuchungen zur Funktionsregulation von Entwicklungsgenen in basalen Metazoen. Anwendung moderner molekulargenetischer Arbeitsmethoden (insbesondere Gen knock down via RNA-Interferenz &amp; via Morpholino-Oligos, <i>In situ</i> Hybridisierungen). Einführende Versuche mit bodengebundenen Simulationsmethoden zur Erzeugung von funktioneller Schwerelosigkeit (Klinostaten).</p> <p><u>Seminar:</u>  Inhalte und Schwerpunkte moderner Arbeitsmethoden in der Entwicklungs- und Evolutionsforschung sowie der Gravitationsbiologie.</p>								
<p>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:  Praktische Fähigkeiten aus einem der Module: „Molekulare Systematik und Artenschutzgenetik“, „Molekulare Evolutionsgenetik“ oder „Molekulare Ökologie“.</p>								
<p>Grundlegende Literatur:  MÜLLER: Entwicklungsbiologie.  DEUTSCH: Hox-genes: Studies from the 20th to the 21st century.</p>								
<p>Didaktische Hilfsmittel:  State-of-the-art Technologien und Hardware.</p>								
<p>Prüfungsanforderungen:  Auswertung der generierten Daten sowie eigenständige Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags in englischer Sprache.</p>								
<p>Studieraufwand (in Stunden): 180</p> <table> <tr> <td>1. Präsenzstudium</td> <td>52,5 h</td> </tr> <tr> <td>2. Selbststudium</td> <td>127,5 h</td> </tr> <tr> <td>Max. Teiln.:</td> <td>3</td> </tr> </table>			1. Präsenzstudium	52,5 h	2. Selbststudium	127,5 h	Max. Teiln.:	3
1. Präsenzstudium	52,5 h							
2. Selbststudium	127,5 h							
Max. Teiln.:	3							

Auch Schwerpunkt II

Name des Moduls	Doppelmodul: Molekulare Ökologie - Mini Thesis	2105
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Bernd Schierwater, Heike Hadrys	
Art der LV/SWS	Gelände- & Labor-Praktikum (8 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, schriftliche Arbeit	
Prüfungsleistung	Benotete schriftliche Arbeit ("Mini-Masterarbeit", 5-8 Seiten) (Gewichtung 100%)	
ECTS-CP	12	
<p>Lernziele: Aneignung der Grundlagen der modernen Biodiversitätsforschung. Sammeln von Freilandbefragungen. Einblick in die state-of-the-art Technologien molekular-genetischer Diversitätsbestimmung. Kompetenz zur wissenschaftlichen und politischen Diskussion der Probleme des Arten- und Naturschutzes. Letztlich sollen die Studierenden an einer eigenen kleinen Untersuchung die Grundprinzipien einer wissenschaftlichen Projektarbeit erlernen: (i) Auffinden einer Fragestellung, (ii) Formulieren einer Arbeitshypothese, (iii) Experimentelles Design erstellen, (iv) Material sammeln und Experimente durchführen, (v) Ergebnisse auswerten und diskutieren. Abgegeben wird eine Miniatur-Masterarbeit.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p><u>Gelände-Praktikum (1. - 2. Woche):</u> Praktische Übungen zur Bestimmung und Bewerten von a) Artengemeinschaften, Abundanzen und Diversitäten im Freiland und b) Naturschutzeinheiten in europäischen Naturschutzgebieten (Crau, Camargue in Südfrankreich). Sammeln von Tiermaterial und Gewebeprobe für genetische Untersuchungen im Labor.</p> <p><u>Labor-Praktikum (3. - 5. Woche):</u> Die Isolationen von DNA und RNA, cDNA Synthesen, DNA-Sequenzierungen, Mikrosatellitenanalysen sind primärer Gegenstand des Praktikums. Anhand des im Freiland gesammelten Tiermaterials ausgewählter Tiergruppen (v.a. Libellen und andere pterygote Insekten) werden aktuelle Fragestellungen auf Individuen-, Populations- und Artebene untersucht (z.B. Evolution von Fortpflanzungssystemen, Bestimmung artenschutzrelevanter Einheiten, Detektion phylogenetischer und rezente Biodiversitätsmuster). Moderne Methoden der Bioinformatik finden bei der Daten-Auswertung Anwendung. Im besonderen Fokus wird die angewandte Technik des modernen Barcodings, von der Isolation und Sequenzierung spezifischer mitochondrialer Zielgene bis zur computergestützten Erstellung Charakter-basierender Barcodes, v.a. an Odonaten, stehen.</p> <p><u>Mini-Thesis (6. Woche):</u> Verfassen einer schriftlichen Arbeit, in der die generierten Datensätze auf ca. 5 - 8 Seiten, nach den Grundprinzipien einer wissenschaftlichen Publikation, niedergeschrieben werden sollen.</p> <p><u>Seminar:</u> (i) Einführung in die Lebensräume des Praktikumsgebietes. Biologie und Ökologie der während des Praktikums zu bearbeitenden Tiergruppen. Moderne Arbeitsmethoden zur Diversitätsmessung auf genetischer Ebene. (ii) Die theoretischen Grundlagen des Barcodings werden an Fallbeispielen aktueller wissenschaftlicher Forschung erarbeitet. Die vielfältigen biologischen und medizinischen Anwendungsmöglichkeiten werden kritisch diskutiert.</p>		
<p>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte der B.Sc.-Module Zoologische Systematik und Artenkenntnis, Funktionsmorphologie tierischer Organismen sowie Einführung in die molekulargenetischen Arbeitsmethoden. Kenntnisse der Inhalte des Moduls "Entwicklungsgenetik" und "Molekulare Systematik und Artenschutzgenetik".</p>		
<p>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. WILSON, E.O. &amp; E. OSBORNE: The Diversity of Life. HOBOHM, C.: Biodiversität BEGON, M., J.L. HARPER &amp; C.R. TOWNSEND: Ecology HILBERS D.: The nature guide to the Camargue, la Crau and les Alpilles</p>		
<p>Didaktische Hilfsmittel: Molekulargenetisches DNA-Labor, Spezialsoftware für computerunterstützte DNA-Analysen, CAOS-Interface, experimentelles Setup für freilandökologische Messungen, Handouts, Videofilme, Gruppendiskussionen, Powerpoint Präsentationen der Dozenten und Studierenden.</p>		

**Prüfungsanforderungen:**

Kenntnisse des im Geländepraktikum und im Seminar vermittelten Stoffes. Eigenständige Erstellung einer wissenschaftlichen Präsentation, Auswertung der generierten Datensätze sowie Verfassen einer schriftlichen Arbeit (Mini-Thesis) auf ca. 5 - 8 Seiten nach den Grundprinzipien einer wissenschaftlichen Publikation.

Studieraufwand (in Stunden): 360 h

1. Präsenzstudium 120 h

2. Selbststudium 240 h

Max. Teiln. 3

Name des Moduls	Genetische Diversität von Haustierrassen	2107
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Ottmar Distl	
Art der LV/SWS	Vorlesung (2 SWS), Seminar und Praktikum (4 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Protokoll, Vortrag (je 50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele:		
<p>Grundlegende Kenntnisse über die Rassenvielfalt bei den Haustierspezies Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Hund, Katze, Geflügel;</p> <p>Monitoring der Rassen und Bewertung ihrer genetischen Vielfalt und Erhaltungswürdigkeit;</p> <p>Molekular- und populationsgenetische Methoden zur Evaluierung von Rassen;</p> <p>Bearbeitung praktischer Beispiele mit Erstellung eines publikationsfähigen Kurzberichts;</p> <p>Demonstration der eigenen Ergebnisse vor Publikum.</p>		
Inhalte: Seminar:		
<p>Übersicht und Charakterisierung von Haustierrassen;</p> <p>Phänotypische und molekulargenetische Rassenmerkmale;</p> <p>Evolution der Rassen und domestikationsbedingte Einflüsse;</p> <p>Methoden der Evaluierung von Haustierrassen;</p> <p>Molekulargenetische Methoden zur Erfassung der genetischen Diversität;</p> <p>Grundlegende populationsgenetische Methoden für die Schätzung der genetischen Diversität;</p> <p>Datenbank für Haustierrassen und deren Funktionalitäten.</p>		
Inhalte: Praktikum:		
<p>Bearbeitung eines Projektes zur Evaluierung der genetischen Diversität von Haustierrassen;</p> <p>Erfassung der Daten aus Zuchtbüchern, Probensammlung, Aufbereiten und Analyse der Proben mit molekulargenetischen Methoden (DNA-Isolierung, mRNA-Isolierung, PCR, Mikrosatelliten, Sequenzen, SNPs, Genomsequenzierungsmethoden mit Library-Preps,), Auswertungsmethoden für genomweite Genotypisierungs- und Genomsequenzdaten; Bearbeiten von Diversitätsmaßen, genetischen Distanzmaßen und Phylogenie</p> <p>Auswertung der Daten mit populationsgenetischen Methoden;</p> <p>Erstellen einer Publikation.</p>		
Eignungsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Grundlegende molekular- und populationsgenetische Kenntnisse; Laborerfahrung.		
Grundlegende Literatur:		
<p>Sambras: Farbatlas Nutztierassen, Eugen Ulmer Verlag, 6. Auflage</p> <p>Weir: Genetic Data Analysis II, Sinauer Ass., 1996</p> <p>Nei, Kumar: Molecular Evolution and Phylogenetics, Oxford University Press, 2000</p>		
Didaktische Hilfsmittel:		
Handouts, Laborprotokolle, Versuchsanleitungen, Folien der Präsentationen		
Prüfungsanforderungen:		
Molekulargenetik, Populationsgenetik, Rassenkunde, Bioinformatik		
Studienaufwand (in Stunden): 180		
Präsenzstudium: 60 h		
Selbststudium: 120 h		
Max. Teiln.: 4		

Auch Schwerpunkt II

Name des Moduls	Entwicklungsgenetik der Haustiere	2108
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	<u>Ottmar Distl</u>	
Art der LV/SWS	Vorlesung (2 SWS), Seminar und Praktikum (4 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Protokolle, Berichte (je 50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Grundlegende Kenntnisse über die molekulargenetischen Grundlagen der Entwicklung von Organen und der frühembryonalen Entwicklung bei Haustierspezies; Bearbeitung von Fallbeispielen mit genetischen Methoden; Erstellen von publikationsfähigen Kurzberichten für kongenitale Anomalien.		
Inhalte: Seminar: Embryonale und fetale Entwicklungsstörungen bei Haustieren; Entwicklungsgenetik, Netzwerke von Genen, Expression von Genen während der Entwicklung. Inhalte: Praktikum: Erlernen der genetischen Methoden zur Aufklärung kongenitaler Anomalien; Bearbeitung von Fällen mit Erstellen von publikationsfähigen Berichten.		
Eignungsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende molekular- und populationsgenetische Kenntnisse; Laborerfahrung.		
Grundlegende Literatur: Strachan, Read: Molekulare Humangenetik, 3. Auflage, Spektrum Verlag, 2005 Passarge: Taschenatlas der Genetik, 2. Auflage, Thieme, 2003 Geldermann: Tier-Biotechnologie, UTB, 2005		
Didaktische Hilfsmittel: Handouts, Laborprotokolle, Versuchsanleitungen, Folien der Präsentationen		
Prüfungsanforderungen: Molekulargenetik, Populationsgenetik, Rassenkunde, Bioinformatik		
Studienaufwand (in Stunden): 180 Präsenzstudium: 60 h Selbststudium: 120 h Max. Teiln: 2		

Auch Schwerpunkt II



Name des Moduls	Tropische Wildtierbiologie: Modell-Region Madagaskar	2110
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Ute Radespiel	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Seminar (2 SWS), Übung (3 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Durchführung eines eng umrissenen Forschungsprojekts, drei mündliche Präsentationen	
Prüfungsleistung	Projektbericht und Mitarbeit (70 %), 3 Kurzvorträge (30 %)	
ECTS-CP	6	
Lernziele:		
Die Studenten werden lernen,...		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wie in einem internationalen Umfeld forschungsorientierte Arbeitsabläufe in Kleingruppen in Englisch organisiert und umgesetzt werden</li> <li>- wie Forschungsfragen spezifiziert und Hypothesen aufgestellt werden</li> <li>- wie wissenschaftliche Fragestellungen zielgerichtet bearbeitet werden</li> <li>- wie tropische Biodiversität und Abundanz taxonspezifisch erfasst und quantifiziert werden</li> <li>- wie Wildtiere (insbesondere Kleinsäuger) gefangen und morphologisch vermessen werden (incl. artgerechte Handhabungstechniken)</li> <li>- wie Wildtiere markiert und identifiziert werden</li> <li>- wie nicht-invasive Proben für anschließende genetische, endokrinologische und parasitologische Projekte gewonnen und konserviert werden</li> <li>- wie moderne videografische Techniken zum Verhaltensmonitoring angewendet werden</li> <li>- wie GPS- basierte radiotelemetrische Techniken angewendet werden, mittels derer das raumzeitliche Verhalten, die Nahrungsökologie, das kognitive oder kommunikative Verhalten oder das Sozialverhalten von Wildtieren im Freiland quantifiziert wird</li> <li>- wie ökologische/ethologische Experimente im Freiland oder Feldlabor durchgeführt werden</li> <li>- wie quantitative Daten im Feld systematisch erhoben werden</li> <li>- wie graphische und statistische Analysen quantitativer Daten erfolgen</li> <li>- wie Versuchskonzepte und eigene Daten sinnvoll verknüpft und in interkultureller Zusammenarbeit in Präsentationen bzw. einem Feldprojektbericht dargestellt werden</li> <li>- Reflektion und kritische Diskussion der erzielten Ergebnisse</li> <li>- im interkulturellen Kontext die eigenen Werte und Kompetenzen zu reflektieren</li> </ul>		
Inhalte:		
Vorlesung und Seminar: Einführung in die relevante Landeskunde; Naturgeschichte und Naturschutz (Problematik von Gefährdung, Schutz und Management tropischer Biodiversität); Evolution, Ökologie und Verhalten tropischer Modellorganismen; theoretische Einführung in relevante feldbiologische Methoden, kritische Diskussion von Projektvorhaben und -ergebnissen		
Übung: Wissenschaftliches Arbeiten im internationalen Umfeld bei der Durchführung kleiner Forschungsprojekte im Feld oder Feldlabor mittels moderner Techniken: GPS- basierte radiotelemetrische Techniken zur Quantifizierung von raumzeitlichem Verhalten, Nahrungsökologie, kognitivem oder kommunikativem Verhalten oder Sozialverhalten von Wildtieren im Freiland; focal animal sampling Techniken, Überwachungs- und Zensus-Techniken / Fang-Wiederfang-Markier-Techniken zur Abschätzung der Diversität und Abundanz von Arten/Artengemeinschaften und der Demographie von Populationen; Handhabung tropischer Wildtiere; Abschätzung des Gesundheitszustands und Anwendung moderner nicht-invasiver biologischer Sampling Techniken; Morphometrie; Freilandverhaltensexperimente; Fotografie und Videografie für Feldforscher; statistische Analyse der Felddaten/Freilandverhaltensexperimente; Abfassen und mündliche Verteidigung eines wissenschaftlich fundierten Feldprojektberichts		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
erfolgreicher Abschluss der Ringvorlesung Biodiversität/Verhalten/Evolution (1. Sem.)		
<b>FELASA Kurs ist notwendig</b>		
Grundlegende Literatur:		
Engel: Signifikante Schule der schlichten Statistik		
Huffmann/Chapman: Primate Parasite Ecology		
Magurran: Measuring Biological Diversity		
Martin/Bateson: Measuring Behaviour – an introductory guide		
Setchell/Curtis: Field & Lab methods in Primatology		
Sutherland (Ed.): Ecological Census Techniques		
Projektrelevante Spezialliteratur nach Absprache		

Didaktische Hilfsmittel: Ausstattung für GPS-basierte Radiotelemetrie, focal animal sampling, Zensus- und Abundanzbestimmungen, Videometrie, Fotografie, Morphometrie, Spezialsoftware zur Datenerfassung und -auswertung, Powerpoint Präsentationen der Dozentinnen und Studierenden, animierte Graphiken, Gruppendiskussionen, Handouts
Prüfungsanforderungen: regelmäßige aktive Teilnahme und Vortragstätigkeit, Durchführung des Projekts, Verfassen eines Abschlussberichts
Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester) 1. Präsenzstudium 80 h 2. Selbststudium 100 h Max. Teiln.: 1

Name des Moduls	Experimentelle Entwicklungsbiologie mariner Modellorganismen	2111
Schwerpunkt	1 + 2	
Semesterlage	2	
Dozenten	Bernd Schierwater, Hans-Jürgen Osigus	
Art der LV/SWS	Praktikum (8 SWS), Seminar (2 SWS)	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Bestimmungsübungen, Protokolle	
Prüfungsleistungen	Teilnahme+Engagement/Journal Club/Test (50%), Abschlussbericht (50%)	
ECTS-CP	6	
<b>Lernerziele</b>		
Ziel des Kurses ist es, moderne experimentelle und wissenschaftliche Ansätze zu präsentieren und zu diskutieren, die in der Grundlagen- sowie der angewandten Forschung an marinen Organismen angewendet werden. Die Studenten werden aktiv in die Laborarbeit eingebunden. Neueste wissenschaftliche Publikationen zu verschiedenen Themenkomplexen werden diskutiert und analysiert.		
<b>Projektbeschreibung:</b>		
Der Schmid Training Kurs ist Bestandteil des Master Kursprogramms der Sorbonne Universität (Frankreich), der Universität Salento (Italien) und der Universität Fribourg (Schweiz). Der Kurs richtet sich an Master Studenten mit Interesse an marine Organismen, Zell- und Entwicklungsbiologie, Genetik und Evolution.		
<b>Kursthemen:</b>		
<u>Modellorganismen:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acoela</li> <li>- Cephalochordata</li> <li>- Knorpelfische</li> <li>- Braunalgen</li> <li>- Echinodermata</li> <li>- Urochordata</li> <li>- Porifera</li> <li>- Annelida</li> <li>- Cnidaria</li> <li>- Crustacea</li> <li>- Placozoa</li> </ul>		
<u>Für jedes Modell:</u>		
Lebenszyklus, Anatomie, Embryogenese, Evolution, Evolutionäre Entwicklungsbiologie (Evo-Devo), Gewebe- und Organregeneration, Genetische Netzwerke und genomische Daten, Verhalten – Neurowissenschaften, Zellbiologie, Zelluläre Morphogenese, Funktionelle Ansätze, Werkzeuge für molekulare und zelluläre Analysen		
Grundlegende Literatur		
Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach [Hardcover] <a href="#">Edward E. Ruppert</a> , <a href="#">Richard S. Fox</a> and <a href="#">Robert D. Barnes</a>		
Westheide, W. & R. Rieger (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Gustav Fischer Verlag		
Didaktische Hilfsmittel		
Mikroskope, Computer, Software für phylogenetische Analysen, Untersuchung von lebenden Tieren		
Anforderungen		
Eingangsvoraussetzung sind grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie und Entwicklungsgenetik. Kenntnisse zu den Verwandtschaftsverhältnissen der Vielzeller und deren Evolution ist wünschenswert.		
Studieraufwand (in Stunden): 180		
Präsenzstudium: 60 h		
Selbststudium: 120 h		
Max. Teiln.: 3		

Name des Moduls	Grundlagen der Wildbiologie	2113
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Ursula Siebert (Kontakt Oliver Keuling)	
Art der LV/SWS	Seminar (2 SWS), Übung (3 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Praktikumsprotokoll, Seminarvortrag	
Prüfungsleistung	Projektbericht, Seminarvortrag, Praktikumsleistung (je 1/3)	
ECTS-CP	6	
<p>Lernziele: Die Studenten werden lernen,...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse der heimischen Säuger- und Vogelfauna</li> <li>- Grundlagen der Wildbiologie, Einblicke in „wildlife management“ und Jagd</li> <li>- Forschungsfragen zu spezifizieren und Hypothesen aufzustellen (insbesondere Literaturrecherche)</li> <li>- wissenschaftliche Fragestellungen zielgerichtet zu bearbeiten</li> <li>- mit verschiedenen modernen Methoden der Wildbiologie zu arbeiten und zusätzliche Daten für andere Fragestellungen zu generieren</li> <li>- verhaltens-ökologische Daten systematisch quantitativ und qualitativ zu erheben und aufzuarbeiten</li> <li>- graphische und statistische Analysen durchzuführen und hieraus Vorhersagen zu treffen</li> <li>- Versuchskonzepte und eigene Daten zu verknüpfen und in Präsentationen sowie in einem wissenschaftlichen Bericht kritisch darzustellen</li> </ul>		
<p>Inhalte:</p> <p>Seminar: Überblick über relevante Vertebratentaxa; Einführung in die relevanten feldbiologischen Methoden und die im Kurs verwendeten Tiermodelle; Diskussion der Projektvorhaben vor ihrer Durchführung; Präsentation und kritische Diskussion der Projektergebnisse.</p> <p>Übung: Wissenschaftliches Arbeiten zur Durchführung von Forschungsprojekten im Feld mittels moderner Techniken zu Raum- und Habitatnutzung, Sozialverhalten, Nahrungsökologie und Reproduktion von Wildtieren im Freiland. Die Studenten verwenden aktuelle Techniken z.B. Fang- und Markiermethoden Radiotelemetrie, Bestandsermittlungsmethoden, Auswertung von Video- und Fotoaufnahmen, Spezialliteratur, Internetrecherche, PowerPoint, diverse spezielle Software. Sie entwickeln eine wissenschaftliche Fragestellung, führen sie durch, analysieren die Daten unter Verwendung projektrelevanter Spezialsoftware und statistischer Methoden, verteidigen ihre Resultate in einer mündlichen Präsentation und fassen einen wissenschaftlich fundierten Bericht ab.</p>		
<p>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Persönliche Vorbesprechung, Grundlegende Kenntnisse in Statistik und Arbeiten mit GIS</p>		
<p>Grundlegende Literatur:</p> <p>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...)</p> <p>Alle Literatur im ITAW verfügbar. Weiterführende Literatur wird im Modul bekannt gegeben</p>		
<p>Didaktische Hilfsmittel:</p> <p>Projektspezifisches Equipment und Spezialsoftware, spezielle Literatur, Powerpoint Präsentationen der Dozentinnen und Studierenden, Gruppendiskussionen, Handouts</p>		
<p>Prüfungsanforderungen:</p> <p>regelmäßige aktive Teilnahme und Vortragstätigkeit, Durchführung des Projekts, Verfassen eines Abschlussberichts</p>		
<p>Studieraufwand (in Stunden): 180</p> <p>1. Präsenzstudium      80 h</p> <p>2. Selbststudium      100 h</p> <p>Max. Teiln.:            6</p>		

Name des Moduls	Kognitive Ethologie und Bioakustik	2114
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Marina Scheumann	
Art der LV/SWS	Praktikum in Kleingruppen (5 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Kritische Analyse und Evaluation der Daten, Benoteter Bericht (100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Die Studenten werden lernen, ...		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wie man hypothesengeleitete Forschungsprojekte mittels standardisierter Experimente im Bereich Kognitive Ethologie und Bioakustik durchführt</li> <li>- wie Tiere markiert und mittels Lesegerät bzw. in der Analyse über Bild- oder Stimmerkennung identifiziert werden</li> <li>- wie moderne bioakustische/psychoakustische/ethologische/videographische Verfahren zur Verhaltensmessung angewandt werden</li> <li>- wie graphische und statistische Analysen quantitativer Daten erfolgen</li> <li>- wie wissenschaftliche Ergebnisse zu bewerten und darzustellen sind</li> <li>- wie ein wissenschaftlicher Projektbericht geschrieben wird</li> </ul>		
Inhalte: <u>Praktikum:</u> Quantitative und standardisierte Verhaltensmessung und -analyse (projektabhängig z.B. via OBSERVER/ETHOVISION sowie Open Field, Novel Object, CANTAB= Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery; soziale Begegnungsexperimente, Playback-Experimente, 2-fach Wahlexperimente; bioakustische Erhebungs- und -analysetechniken via AVISOFT, BATSOUND, PRAAT). Anwendung der Methoden bei der Bearbeitung von Datensätzen zum Erwerb praktischer und analytischer Kenntnisse in der Kognitiven Ethologie und Bioakustik. Kritische Evaluation methodischer Aspekte und der Aussagekraft der Datensätze für eine hypothesengeleitete, wissenschaftliche Fragestellung. Anwendung von biostatistischen Methoden zur Auswertung von Datensätzen und der Überprüfung von Hypothesen.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Erfolgreicher Abschluss der Ringvorlesung Biodiversität/Verhalten/Evolution (1. Sem.)		
Grundlegende Literatur: Martin/Bateson: Measuring Behaviour – an introductory guide Naguib: Methoden der Verhaltenbiologie Kappeler: Verhaltensbiologie Fitch: The Evolution of Language		
Didaktische Hilfsmittel: Lebendtierbeobachtung, Phänotypisierungsplattform, Akustikkammer, computergesteuerte Konditionierungsapparaturen, Spezialsoftware		
Prüfungsanforderungen: Auswertung der generierten bzw. zur Verfügung gestellten Daten und kritische Aufarbeitung in einem Praktikumsprotokoll		
Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester)		
1. Präsenzstudium      80 h		
2. Selbststudium      100 h		
Max. Teiln.:            2		

Name des Moduls	Verhaltensökologie	2115
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	<u>Ute Radespiel</u>	
Art der LV/SWS	Praktikum (5 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Prüfungsleistung	Benoteter Bericht (100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Die Studierenden werden lernen, ...		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wie Tiere markiert und identifiziert werden</li> <li>- wie Gewebeproben entnommen werden und wie molekulare Methoden zur Verwandtschafts- und Vaterschaftsbestimmung angewandt werden</li> <li>- wie moderne Erhebungsverfahren zur Quantifizierung von Verhalten durchgeführt werden</li> <li>- wie moderne Verhaltensexperimente konzipiert werden</li> <li>- wie graphische und statistische Analysen quantitativer verhaltensökologischer Daten erfolgen</li> <li>- wie ein wissenschaftlicher Bericht geschrieben wird</li> <li>- wie wissenschaftliche Ergebnisse kritisch zu bewerten und ansprechend darzustellen sind</li> </ul>		
Inhalte: <u>Praktikum:</u> aktuelle verhaltensbiologische Datenerhebungsmethoden (z.B. Videometrie, Beobachtungstechniken) und Techniken zur quantitativen Verhaltensanalyse (z.B. OBSERVER, ETHOVISION) bzw. je nach Thema molekulare Methoden der Verwandtschaftsanalysen/Vaterschaftsbestimmung (PCR, Mikrosatellitentechnik). Anwendung von biostatistischen Methoden zur Auswertung von verhaltensökologischen Datensätzen und der Überprüfung von Hypothesen.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Erfolgreicher Abschluss der Ringvorlesung Biodiversität/Verhalten/Evolution (1. Sem.)		
Grundlegende Literatur: Kappeler: Verhaltensbiologie Setchell/Curtis: Field & Lab Methods in Primatology Mittermeier et al.: Lemurs of Madagascar Geissmann: Verhaltensbiologische Forschungsmethoden Engel: Signifikante Schule der schlichten Statistik		
Didaktische Hilfsmittel: Lebendtierbeobachtung, DNA-Labor, Spezialsoftware, Camcorder, experimentelles Setup zur Durchführung von Verhaltenstests		
Prüfungsanforderungen: Auswertung der generierten bzw. zur Verfügung gestellten Daten und kritische Aufarbeitung in einem Praktikumsprotokoll		
Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester)		
1. Präsenzstudium 80 h		
2. Selbststudium 100 h		
Max. Teiln.: 2		

Name des Modules	Evolution <span>­</span> s <span>­</span> o <span>­</span> kologie	2116
Schwerpunkt	1	
Semesterlage	2	
Dozenten	Heike Pr <span>­</span> ohl, Ariel Rodriguez	
Art der LV/SWS	Praktikum in Kleingruppen (5 SWS)	
Studienleistung	Regelm <span>­</span> a <span>­</span> ige Teilnahme, Bericht (Praktikumsprotokoll)	
Pr <span>­</span> u <span>­</span> fungsleistung	Kritische Analyse und Evaluation der Daten, Benoteter Bericht (100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Die Studenten werden lernen:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie man hypothesengeleitete Forschungsprojekte mittels standardisierter Beobachtung und Experimente im Bereich Evolution<span>­</span>s<span>­</span>o<span>­</span>kologie durchf<span>­</span>hrt</li> <li>- wie man Tiere handhabt, markiert und individuell wieder erkennt</li> <li>- wie man das Verhalten von Tieren beobachtet und aufzeichnet</li> <li>- wie man bioakustische und spektrometrische Ger<span>­</span>ate anwendet</li> <li>- wie man <span>­</span>o<span>­</span>kologische Experimente plant und durchf<span>­</span>hrt</li> <li>- wie man populationsgenetische Daten im Feld und Labor generiert</li> <li>- wie man Daten verwaltet, speichert, und statistisch analysiert</li> <li>- wie man wissenschaftliche Daten darstellt und interpretiert und kritisch hinterfragt</li> <li>- wie ein wissenschaftlicher Projektbericht (Manuskriptform) geschrieben wird.</li> </ul>		
Inhalte: <u>Praktikum</u> : aktuelle evolution <span>­</span> s <span>­</span> o <span>­</span> kologische quantitative und standardisierten Daten-erhebungsmethoden (z.B. Bioakustik, Spektrometrie, Beobachtung von Verhalten und Anpassung, <span>­</span> o <span>­</span> kologische Experimente) bzw. je nach Thema molekulare Methoden der Populationsgenetik/Verwandtschaftsanalysen (PCR, Mikrosatellitentechnik). Anwendung von bioakustischen (Avisoft, Batsound) und biostatistischen Methoden (Statistica, R, OceanView, Visuelle Modellierung, populationsgenetische Programme z.B. Arlequin) zur Auswertung von <span>­</span> o <span>­</span> kologischen und evolution <span>­</span> s <span>­</span> biologischen Datens <span>­</span> atzen und der <span>­</span> U <span>­</span> berpr <span>­</span> u <span>­</span> fung von Hypothesen.		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Erfolgreicher Abschluss der Ringvorlesung Biodiversit <span>­</span> at/Verhalten/Evolution (1. Sem.)		
Grundlegende Literatur: Westneat: Evolutionary Behavioral Ecology Mayhew: <b>Discovering Evolutionary Ecology: Bringing Together Ecology and Evolution</b> Wells: Ecology and Behaviour of Amphibians Geissmann: Verhaltensbiologische Forschungsmethoden Krebs: Ecological Methodology Engel: Signifikante Schule der schlichten Statistik		
Didaktische Hilfsmittel: Lebendtierbeobachtung und Vermessung, DNA-Labor, Spektrometer, Bioakustisches Setup, experimentelles Setup zur Durchf <span>­</span> u <span>­</span> hrung von <span>­</span> o <span>­</span> kologischen und ethologischen Tests, Spezialsoftware,		
Pr <span>­</span> u <span>­</span> fungsanforderungen: Auswertung der generierten bzw. zur Verf <span>­</span> u <span>­</span> gung gestellten Daten und kritische Aufarbeitung in einem Praktikumsprotokoll		
Studieraufwand (in Stunden): 180 (2. Semester)		
1. Pr <span>­</span> asenzstudium 80 h		
2. Selbststudium 100 h		
Max. Teiln.: 2		

**Schwerpunkt 2:  
Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie**

Name des Moduls	Zelluläre Neurophysiologie	2201						
Schwerpunkt	2							
Semesterlage	2							
Dozenten	Felix Felmy							
Art der LV/SWS	Vorlesung 1 SWS, Praktikum 4 SWS							
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme und Eigenstudium							
Prüfungsleistung	Praktikum (70%), Protokoll (20%), Vorträge (10%)							
ECTS-CP	6							
<p><b>Lernziele:</b>            Erarbeiten wissenschaftlichem Hintergrundwissen            Experimentelle Vorgehensweisen            Selbständige Datenerhebung, -dokumentation und –analyse            Präsentation und Diskussion von experimentellen Ergebnissen</p>								
<p><b>Inhalte:</b>            Vorlesung: Themen zur zellulären Neurophysiologie mit Schwerpunkt auf synaptische Transmission, Ionenkanälen, Aktionspotentialentstehung und Kodierung von neuronaler Information.             Praktikum: Biophysikalische Beschreibung der Membranspannung und Ströme durch die elektrophysiologische Charakterisierung von unter- und überschwelligem Spannungsverhalten von unterschiedlichen Neuronen.             Protokoll: Das Protokoll sollte in Englisch verfasst werden und sich an der Struktur von wissenschaftlichen Aufsätzen orientieren.             Vorträge: Der Vortrag sollte auf Englisch gehalten werden und ist als Übung zur wissenschaftlichen Präsentation und Diskussion zu verstehen.             Das Praktikum ist für vier Studenten limitiert.</p>								
<p><b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b>            Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: „Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie“. Es ist wärmstens empfohlen den <b>FELASA Kurs</b> zuvor erfolgreich abgeschlossen zu haben.</p>								
<p><b>Grundlegende Literatur:</b>            Kandel, Schwarz, Jessel: Principles of Neural Science (Part II &amp; III)            Bear, Connors, Paradiso: Neuroscience, exploring the brain (Part I)</p>								
<p><b>Didaktische Hilfsmittel:</b>            Vorlesungsskript, spezifische Literatur, Datenerhebungs- und Analyseprogramme</p>								
<p><b>Prüfungsanforderungen:</b>            Kenntnisse über zelluläre Neurophysiologie und Membranbiophysik</p>								
<p><b>Studieraufwand (in Stunden): 180</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. Präsenzstudium</td> <td style="text-align: right;">70 h</td> </tr> <tr> <td>2. Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">110 h</td> </tr> <tr> <td>Max. Teiln.:</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> </table>			1. Präsenzstudium	70 h	2. Selbststudium	110 h	Max. Teiln.:	4
1. Präsenzstudium	70 h							
2. Selbststudium	110 h							
Max. Teiln.:	4							



Name des Moduls	Neuro- und Sinnesbiologie	2202
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Karl-Heinz Esser, Sabine Schmidt	
Art der LV/SWS	Übung, Seminar, Vorlesung	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Versuchsprotokoll (50%) u. Referat (50%)	
ECTS-CP	6 (anrechenbar für Schwerpunkte 1 und 2 !)	
Lernziel(e): Entwicklung wissenschaftlicher Hypothesen Umsetzung von Hypothesen in Forschungsprojekte im Team Eigenständige Datenerhebung, -dokumentation und ihre quantitative Analyse im Rahmen eigener Forschungsprojekte an verschiedenen Tiermodellen Präsentation und Diskussion von Forschungsergebnissen Verfassen eines Forschungsberichts nach den Vorgaben der Masterarbeit		
Inhalte:  Praktikum: Elektro- und verhaltensphysiologische Charakterisierung von Sinnessystemen an Säugetieren: neuronale Antworten auf Einzelzell- und Populationsniveau, Leistungsfähigkeit von Sinnessystemen, multimodale Orientierung  Methoden: <i>n-vivo</i> -Ableitungen von Einzelzellantworten und evozierten Potentialen (z.B. akustische evozierte Hirnstammpotentiale, Elektroretinogramm), computergestützte Signalerfassung und quantitative Analyse neuronaler Antworten (z.B. Peristimulus-zeit histograms, Latenzmessungen, Schwellenbestimmungen) und von Verhalten (z.B. Videografie, Schallanalyse)  Seminar: Projektrelevante, aktuelle Forschungsergebnisse aus der Neuro- und Sinnesbiologie; Präsentation und Diskussion der selbst erhobenen Daten  Vorlesung: Projektrelevante Grundlagen, Vertiefung ausgewählter Aspekte		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen (Vorlesungen) „Biodiversität, Verhalten und Evolution“ und „Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie“		
Grundlegende Literatur: Kandel, E.R. (letzte Auflage) Neurowissenschaften: Eine Einführung. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. Alcock, J. (2009) Animal Behavior: An Evolutionary Approach. Palgrave Macmillan, Basingstoke. Fay, R.R., Popper, A.N. (-2009) Springer Handbook of Auditory Research (mehrbändig). Springer, New York.		
Didaktische Hilfsmittel: Internet/ Datenbanken, PowerPoint-Präsentationen, animierte Grafiken, Filmsequenzen, Diskussion in Gruppen, Handouts		
Prüfungsanforderungen: Seminarvortrag/ PowerPoint-Präsentation, Protokoll		
Studieraufwand (in Stunden): 180 1. Präsenzstudium: 60 h 2. Selbststudium: 120 h Max. Teiln.: 6		

Auch Schwerpunkt I

Name des Moduls	Zell- und Entwicklungsbiologie des Nervensystems	2203
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	<u>Michael Stern</u>	
Art der LV/SWS	Praktikum 4 SWS, Seminar 1 SWS	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme und Eigenstudium	
Prüfungsleistung	Protokoll (66,6%), Seminarvortrag (16,7%), Ergebnispräsentation(16,7%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Studium von neuronalen Entwicklungsprozessen an Modellsystemen, Einblicke in die Gehirnentwicklung und deren Störung		
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden bearbeiten im Praktikum mit Zell- und Gewebekulturmethoden ein kleines Forschungsprojekt zur neuronalen Entwicklung und/oder Entwicklungsneurotoxizität und diskutieren dazu aktuelle wissenschaftliche Literatur im begleitenden Seminar.		
<b>Methoden:</b> Zell- und Gewebekulturtechniken, Fluoreszenzmikroskopie von Zellmarkern in der Neuroanatomie, Zellproliferation, Zellmigration. Experimente zur axonalen Navigation, optische Imagingtechniken		
<b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Kenntnisse aus der Ringvorlesung in der Zellbiologie, Entwicklungsbiologie und Neurobiologie		
<b>Grundlegende Literatur:</b> 1 Heinrich Reichert, Neurobiologie, Thieme Verlag 2 Kandel, Schwarz & Jessel, Principles of Neural Science 4th Edition, McGraw-Hill Publishers 3 Developmental Biology, Scott Gilbert, Sinauer Associates Inc. 4 Alberts et al. Molecular Biology of the Cell, 4 <sup>th</sup> Edition, Garland Science,		
<b>Didaktische Hilfsmittel:</b> Praktikumsskript, Seminarliteratur, ppt-Präsentation		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Seminarvortrag, Protokoll, Klausur		
<b>Studieraufwand</b> (in Stunden): 1. Präsenzstudium      52,5 h 2. Selbststudium      127,5 h Max. Teiln.:              4		

Name des Moduls	Neuropharmakologie	2204
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Feja, <u>Gernert</u>	
Art der LV/SWS	Laborvorbesprechung (1/2 SWS), Seminar (1/2 SWS), Praktikum (5 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Projektbericht, Seminarvortrag, Praktikumsleistung (zu je 1/3)	
ECTS-CP	6	
<b>Lernziel(e):</b> Entwickeln von Versuchsplänen und -protokollen zu bestimmten Fragestellungen Fähigkeit, theoretische Fragestellungen in praktisches Arbeiten umzusetzen Analysieren und Dokumentieren von Versuchsergebnissen Fähigkeit, Inhalte verständlich zusammenzufassen (Projektbericht) Anwendung von Präsentationstechniken und die Fähigkeit, Inhalte entsprechend der Zielgruppe verständlich zu vermitteln (Seminarvortrag) Organisations- und Teamfähigkeit		
<b>Inhalte:</b> <u>Laborvorbesprechung:</u> Theoretischer Hintergrund zum praktischen Teil des Tages <u>Praktikum:</u> Umgang mit Versuchsnagern Aufstellen von Versuchsplänen Pharmakokinetische Untersuchungen Pharmakologische Wirksamkeitsstudie Verhaltenspharmakologische Tests Zellkultur <u>Seminar:</u> Vortrag zu praktikumsbezogenen Themen und Darstellung erzielter Untersuchungsergebnisse		
<b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Nachweis neurobiologischer Grundkenntnisse (z.B. entsprechende Module im Bachelor-Studium)		
<b>Auswahl an grundlegender Literatur:</b> Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (2013) Principles of Neural Science, 5th Edition, McGraw-Hill Pritzel M, Brand M, Markowitsch HJ (2003) Gehirn und Verhalten. Spektrum Akademischer Verlag Aktories K, Förstermann U, Hofmann FB, Bernhard F, Starke K (2017) Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 12. Aufl., Elsevier		
<b>Didaktische Hilfsmittel:</b> Handouts, Statistik- und Graphikprogramme, PowerPoint, Lehrbücher, Publikationen		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Kenntnisse allgemeiner und spezieller Neuropharmakologie und ihrer Methoden Präsentation wissenschaftlicher Daten		
<b>Studieraufwand (in Stunden): 180</b> 1. Präsenzstudium            80 h 2. Selbststudium            100 h Max. Teiln.: 4		

Name des Moduls	Physiologie des Gastrointestinaltraktes	2205
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Melanie Brede, Kristin Elfers, Gemma Mazzuoli-Weber, Alexandra Muscher-Banse	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Seminar (0,5 SWS), Praktikum (3,5 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Referat (50%), Versuchsprotokolle (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Physiologie des GIT, Charakterisierung von Epithel-, Zell- und Membrantransportprozessen mittels molekularbiologischen und funktionellen Studien		
Inhalte:		
<p>Vorlesung</p> <p>Physiologie des Magen-Darm-Traktes (MDT)</p> <p>Morphologischer Aufbau des MDT, Funktion der glatten Muskulatur</p> <p>Enterisches Nervensystem und Innervation des MDT</p> <p>Motorik des MDT: Kontraktionsformen, Passage und Verweildauer</p> <p>Funktionen des Magens: Regulation der gastralen Sekretion</p> <p>Funktionen des Dünn- und Dickdarmes: Rezeptoren; Second-messenger-Kaskaden; Transporter, Pumpen und Kanäle</p>		
<p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturseminar zu aktuellen Publikationen der o.g. Themen, Schwerpunkt Regulatorische Mechanismen des Nährstofftransportes</li> <li>- Praktikum (mögliche Inhalte)</li> <li>- Messung der gastrointestinalen Motilität</li> <li>- Charakterisierung der epithelialen Nährstofftransportprozesse (Ussingkammer)</li> <li>- Charakterisierung des Nährstofftransportes über die apikale oder basolaterale Membran in isolierten Membranvesikeln (Isolierung von Membranen mittels Präzipitation und Zentrifugation, Schnellfiltrationstechnik zur Untersuchung der Nährstoffaufnahme mit radioaktiven Tracern)</li> <li>- Molekularbiologische Erfassung der Expression von Nährstofftransportern</li> <li>- Charakterisierung von „nutrient sensing“ Mechanismen</li> </ul>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Physiologie, Biochemie und Zellbiologie		
Grundlegende Literatur: v. Engelhardt, Breves: Physiologie der Haustiere, Schmidt, Lang, Thews: Physiologie des Menschen, Eckert: Tierphysiologie		
Didaktische Hilfsmittel: Handouts zu den Vorlesungen, Kopien von Veröffentlichungen zu den Seminarthemen Versuchsanleitungen zu den Praktikumsversuchen		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Physiologie des GIT, Funktionen von Signaltransduktionsmechanismen, Kenntnisse grundlegender elektrophysiologischer Arbeitstechniken		
Studieraufwand (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium: 52,5 h		
2. Selbststudium: 127,5 h		
Max. Teiln.: 4		

Name des Moduls	Pathobiochemie des Protein- und Membrantransports	2206
Semesterlage	2	
Dozent und Hauptbetreuer/ Mitbetreuer	Hassan Y. Naim Diab Husein, Dalanda Waner	
Art der LV/SWS	Vorlesung und Praktikum	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Projektbericht, Seminarvortrag, Praktikumsleistung (zu je 1/3)	
ECTS-CP	6	
<b>Lernziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung, Vertiefung und Erweiterung der Erkenntnisse aus der ZEN-Vorlesung über den zellulären Protein- und Membrantransport</li> <li>• Aufklärung zellulärer und biochemischer Mechanismen in der Pathogenese neurologischer oder gastrointestinaler Erkrankungen</li> <li>• Erstellen eines Projektberichts in englischer Sprache</li> </ul>		
<b>Modulinhalte</b>		
<b>Zielsetzung:</b>		
Molekularzellbiologische und biochemische Untersuchungen zu folgenden Themenbereiche:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biosynthese, posttranslationale Prozessierung und vesikulärer Transport (ER, Golgi, Lysosomen oder Zelloberfläche) lysosomaler oder intestinaler Proteine;</li> <li>• Pathobiochemie genetischer Erkrankungen (neurologische oder intestinale Erkrankungen)</li> </ul>		
<b>Experimentelles:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Molekularbiologische Arbeiten:</b> Einführung von Punktmutationen in die im Labor vorhandenen cDNAs lysosomaler oder intestinaler Proteine, mittels gezielter Mutagenese</li> <li>• <b>Zellbiologische Arbeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zellkultur von Säugetierzellen</li> <li>○ Transfektion der cDNA von Wildtypproteinen und deren Mutanten in Säugetierzellen</li> <li>○ Intrazelluläre Lokalisierung der Proteine mittels immunfluoreszenz im konfokalen Lasermikroskop (<b>Frage: Ist eine veränderte zelluläre Lokalisierung eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?</b>)</li> </ul> </li> <li>• <b>Biochemische Arbeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Struktur-Funktionsanalysen von Wildtypproteinen und deren Mutanten (Enzymmessungen, Western Blots) (<b>Frage: Ist eine veränderte Funktion eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?</b>)</li> <li>○ Analyse der Glykosylierung der Proteine als Maßstab für die intrazelluläre Transportkompetenz (ER/ Golgi/Lysosom oder ER/Golgi/Zelloberfläche) (<b>Frage: Ist eine veränderte Glykosylierung eines Proteins ein Hinweis auf Pathogenität?</b>)</li> <li>○ Isolierung von Membranmikrodomänen (Lipid Rafts) (<b>Frage: Ist eine veränderte Assoziierung eines Proteins mit "Lipid Rafts" ein Hinweis auf Pathogenität?</b>)</li> </ul> </li> </ul>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:		
Ringvorlesung Zell-, Entwicklung- und Neurobiologie (1201)		
Grundlegende Literatur:		
Voet et al.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH		
Pingoud et al.: Arbeitsmethoden der Biochemie, de Gruyter		
Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH		
Lodish et al.: Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag		
Didaktische Hilfsmittel:		
Praktikumsskript; regelmäßige Q/A's; Gruppendiskussion		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Biochemie der Zelle, der Molekularbiologie und grundlegender biochemischer Arbeitstechniken; Präsentation wissenschaftlicher Daten		
Studieraufwand (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium: 90		
2. Selbststudium: 90		
Max. Teiln.: 4		

Name des Moduls	Zelluläre Infektionsbiochemie	2207
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Maren von Köckritz-Blickwede, Timo Henneck	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Praktikum/Kurs (4 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Praktikumsprotokoll (50%), Referat (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Arbeitstechniken der Biochemie und Zellkultur, kritische Planung und Durchführung von Zellkulturrexperimenten für die Untersuchung von Erreger-Wirt-Interaktionen, tiefgehendes Verständnis zellulärer und biochemischer Prozesse der Erreger-Wirt-Interaktionen		
Inhalte: Vorlesung Isolation und Kultivierung von Säugetierzellen Umgang mit Infektionserregern Biochemischer Nachweis der Aktivierung von Zellen nach Kontakt mit Erregern Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie Vergleich mikroskopischer und biochemischer Methoden Mechanismen des Zelltods (Apoptose, Nekrose und Bildung von DNA-Netzen) Referate und Diskussion zu ausgewählten Themen der zellulären Infektionsbiochemie		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Ringvorlesung Zell- & Infektionsbiologie		
Grundlegende Literatur: Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Lodish et al.: Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag Hacker/Heesemann: Molekulare Infektionsbiologie, Spektrum Akademischer Verlag		
Didaktische Hilfsmittel: Handzettel zu den Vorlesungen Praktikumsskript		
Prüfungsanforderungen Kenntnisse des Aufbaus der Zelle, Zelltod, grundlegende Arbeitstechniken der Molekularbiologie, Biochemie und Zellkultur		
Studieraufwand (in Stunden): 180 1. Präsenzstudium: 52,5 h 2. Selbststudium: 127,5 h Max. Teiln.: 4		

Name of module	Methods in reproductive biology	2208
No. of semester	2	
Lecturers	Harriette Oldenhof, Harald Sieme (TiHo-REPRO), Willem F. Wolkers (TiHo-NIFE)	
Type of course/SWS	lab course, with introduction lectures and journal clubs	
'Studienleistung'/Achievements	presence and participation, experimental data acquisition and analysis, oral presentation	
Examination	participation, oral presentation, written exam; each 1/3	
ECTS-CP	6	
<b>'Lernziele'/Aims:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- become acquainted with semen processing and evaluation procedures, and factors determining fertility</li> <li>- learn procedures/methods involved in oocyte collection, in vitro fertilization, and biotechnological aspects/approaches</li> <li>- obtain insights in gamete preservation strategies, including cryopreservation and freeze-drying, mass and heat transfer</li> <li>- learn to use a broad range of practical approaches commonly used in reproductive medicine and biology, and understand the rationale behind these approaches</li> <li>- learn how to critically interpret and discuss obtained experimental data and data presented in journal papers</li> </ul>		
<b>Course contents:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- semen collection and processing; macroscopic and microscopic evaluation of an ejaculate and sperm quality (equine)</li> <li>- evaluation of sperm fertilization-associated reactions; (computer assisted) microscopic and flow cytometric analysis of hyperactive sperm motility, acrosome reaction and oocyte binding</li> <li>- sperm cryopreservation, oocyte vitrification, dry preservation of cells and tissues; mode of action of protective agents, water and solute transport, osmotic responses and membrane permeability</li> <li>- isolation of epididymal sperm, sperm selection procedures, and assessment of chromatin structure</li> <li>- oocyte isolation and in vitro maturation, in vitro fertilization (IVF) and culture (IVC); evaluation of developmental stages and blastocyst formation (porcine)</li> <li>- micromanipulator use for holding oocytes and injecting sperm (ICSI), aspiration</li> </ul>		
<b>Admissions requirements/recommended previous knowledge:</b>		
successful participation in the general lecture series, basic knowledge in reproductive biology		
<b>Basic literature:</b>		
Molecular biology of the cell (Alberts et al), Human reproductive biology (Jones et al), Cryopreservation and freeze-drying protocols (Wolkers, Oldenhof) Künstliche Besamung bei Haus- und Nutztieren (Busch, Waberski)		
<b>Didactic aids:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lab equipment, analysis software, internet literature searches</li> <li>- 'Skript'/lecture notes with background and protocols, selected scientific papers</li> </ul>		
<b>Exam requirements, examination:</b>		
basic knowledge in reproductive biology, with special emphasis on practical approaches participation, oral presentation, written exam		
<b>Time and effort involved in studying (in hours): 180</b>		
1. presence during introducing lectures and lab work: 50 h (i.e. 10 half days of 5 h)		
2. self-study: 130 h		
min-max. number of participants at REPRO: 2 - 4		

Name des Moduls	Neuronale Plastizität im Insekten-Nervensystem	2210
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozenten	Stern	
Art der LV/SWS	Praktikum 4SWS, Seminar 1SWS	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme und Eigenstudium	
Prüfungsleistung	Protokoll (2/3), Seminarvortrag (1/6), Ergebnispräsentation(1/6)	
ECTS-CP	6	
<b>Lernziele:</b> Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation und Präsentation von Experimenten		
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden bearbeiten ein kleines Forschungsprojekt zur neuronalen Plastizität im Insektennervensystem und diskutieren dazu aktuelle wissenschaftliche Literatur		
<b>Methoden:</b> Mikropräparation von Insektenhirnen, Histologische Schneidetechniken, anterogrades Tracing, Immunfluoreszenz, histochemische Färbetechniken, Elektrophysiologische Ableitungen		
<b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Kenntnisse aus der Ringvorlesung in Zellbiologie, Neurobiologie und Entwicklungsbiologie		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Heinrich Reichert, Neurobiologie, Thieme Verlag		
<b>Didaktische Hilfsmittel:</b> Praktikumsskript, Seminarliteratur, Powerpoint-Präsentationen		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Vertiefte Kenntnisse der Praktikumsinhalte		
<b>Studieraufwand</b> (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium	60	
2. Selbststudium	120	



Name des Moduls	Zelluläre und Molekulare Mechanismen der Krebsentstehung	2213
Schwerpunkt	2	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Hassan Naim, El-Sabban, M. (Gastdozent von der American University of Beirut);	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Praktikum/Kurs (3 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Referat (100%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Moderne Arbeitstechniken der Krebsforschung, Grundlagen der Krebsentstehung und Metastase, Kritisches Denken in der Krebsforschung		
Inhalte: Kultivierung von Säugetierzellen Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie Grundlagen der Durchflusszytometry Nachweis von Krebsmetastase Referate und Diskussion zu ausgewählten Themen der Krebsforschung		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Ringvorlesung Zellbiologie		
Grundlegende Literatur: Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Lodish et al.: Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag		
Didaktische Hilfsmittel: Folien zu den Vorlesungen Praktikumsskript		
Prüfungsanforderungen Kenntnisse des Aufbaus der Zelle und grundlegender Mechanismen der Krebsentstehung, Arbeitstechniken der Molekularbiologie, Zellkultur und Mikroskopie		
Studieraufwand (in Stunden): 180 1. Präsenzstudium: 90 h 2. Selbststudium: 90 h Max. Teiln.: 4		

Name des Moduls	Biochemie der viralen Proteinexpression	2216
Semesterlage	2	
Dozent(en)	<u>Imke Steffen</u>	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Praktikum/Kurs (4 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistung	Literatureseminar (50%), Posterpräsentation (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Struktur und Funktion viraler Glykoproteine (virale Proteinexpression und proteolytische Prozessierung, Proteinkonformation, Glykosylierung, Membranfusion)		
<b>Modulinhalte</b>		
<p><b>Zielsetzung:</b> Verständnis der Mechanismen des viralen Eintritts in Zielzellen, Rezeptorinteraktionen, Virus-Zellmembran-Fusion und Prinzipien der Wirtsmimikry und Immunevasion (aktuelle Forschungsthemen befassen sich mit dem Einfluss der Glykosylierung auf die Funktion von viralen Proteinen und der Immunerkennung, Identifizierung von Virusrezeptoren und Hemmung des Zelleintritts von Viren durch kleine Moleküle und neutralisierende Antikörper).</p> <p><b>Experimentelles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expression von Wildtyp und Mutanten viraler Glykoproteine in verschiedenen Zelltypen und Nachweis durch Mikroskopie und Western Blot</li> <li>• Bewertung der viralen Proteinglykosylierung durch Endo H / PNGase F-Verdau</li> <li>• Testen der Proteinfunktion (fusogene Aktivität) in Zell-Zell-Fusionstests</li> </ul>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Ringvorlesung Zell-, Entwicklung- und Neurobiologie		
Grundlegende Literatur: Voet et al.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH Pingoud et al.: Arbeitsmethoden der Biochemie, de Gruyter Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH		
Didaktische Hilfsmittel: Praktikumsskript		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Biochemie der Zelle, der Molekularbiologie und grundlegender biochemischer Arbeitstechniken		
Studieraufwand (in Stunden): 180 1. Präsenzstudium: 52,5 2. Selbststudium: 127,5 Max. Teiln.: 2		

**Schwerpunkt 3:  
Infektionsbiologie**

Name des Moduls	Aktuelle Methoden der Virologie	2301
Schwerpunkt	3	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Asisa Volz, Dai-Lun Shin, Lisa-Marie Schünemann (Virologie) Dieter Steinhagen, Mikolaj Adamek (Fischkrankheiten)	
Art der LV/SWS	Praktikum/3 SWS, Vorlesung/1 SWS, Seminar/1SWS	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll, Referat	
Prüfungsleistung	Mitarbeit und Protokoll (50%), Präsentation mit Kolloquium (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziele: Arbeitstechniken der Virologie, Organisations- und Teamfähigkeit (Versuchsplanung), Fähigkeit zur verständlichen Zusammenfassung von Inhalten und deren Präsentation		
Inhalte		
<u>Ausgewählte Vorlesungen z.B.:</u> Aktuelle Themen in der Virologie, Biologie & Pathogenese zoonotischer Viren, neu und wiederauftretende Erreger, Methoden moderner Impfstoffentwicklung, Tiermodelle in der Infektionsforschung		
<u>Praktikum z.B.:</u> Methoden der Virusdiagnostik, Präparation von Nukleinsäuren, molekulare Nachweisverfahren viraler Genome, Nachweise von Virusproteinen (Immunfluoreszenz, Western Blot), Klonierung viraler Gene, reverse Genetik, Expression und Reinigung viraler Antigene		
<u>Seminar:</u> Referate zu ausgewählten Methoden in der Virologie		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ringvorlesung: Infektionsbiologie		
Grundlegende Literatur: Modrow, Falke, Truyen: „Molekulare Virologie“ Flint, Enquist, Racaniello, Skalka: „Principles of Virology“ Selbitz, Truyen, Valentin-Weigand „Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre“		
Didaktische Hilfsmittel: Folien, Hand-outs, Labor-Protokolle, themenbegleitende wissenschaftliche Literatur		
Prüfungsanforderungen: Vertiefte Kenntnisse der Vorlesungs- und Praktikumsinhalte		
Studieraufwand (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium: 52,5 h		
2. Selbststudium: 127,5 h		
Max. Teiln.: Virologie:3		
Max. Teiln.: Fischkrankheiten: 2		

Name des Moduls	Methoden der medizinischen Mikrobiologie	2302
Schwerpunkt	3	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Peter Valentin-Weigand, Jochen Meens	
Art der LV/SWS	Praktikum/3 SWS, Vorlesung/1 SWS, Seminar 1 SWS	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll, Seminar	
Prüfungsleistung	Referat, Protokoll, Abschlussprüfung (je 1/3)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Arbeitstechniken der Mikrobiologie, Organisations- und Teamfähigkeit (Versuchsplanung), Fähigkeit zur verständlichen Zusammenfassung von Inhalten und deren Präsentation		
<u>Praktikum</u> Kulturell-biochemische und molekularbiologische Identifizierung und Charakterisierung pathogener Bakterien Infektion eukaryotischer Zellen mit pathogenen Bakterien		
<u>Vorlesung</u> Vorstellung der wichtigsten Gruppen pathogener Bakterien und Pilze		
<u>Seminar</u> Präsentation ausgewählter Kapitel bzw. Publikationen der Infektionsbiologie (Referate zu Themen wie z.B. Enterotoxine, Sekretionssysteme, Regulation von Virulenzgenen etc.)		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ringvorlesung: Infektionsbiologie		
Grundlegende Literatur: Madigan et al.: Brock Mikrobiologie“ Begleitende Literatur: Selbitz, Truyen, Valentin-Weigand „Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre“		
Didaktische Hilfsmittel: Praktikumsskript, Hand-outs zu Powerpoint-Präsentationen		
Prüfungsanforderungen: Vertiefte Kenntnisse der Vorlesungs- und Praktikumsinhalte		
Studieraufwand (in Stunden): 180 1. Präsenzstudium: 52,5 h 2. Selbststudium: 127,5 h Max. Teiln.: 8		

Name des Moduls	Erfassung und Beurteilung von Immunmechanismen	2303
Schwerpunkt	3	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Hans-Joachim Schuberth, <u>Bernd Lepenies</u>	
Art der LV/SWS	Praktikum/3 SWS, Vorlesung/1 SWS, Seminar/1 SWS	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Referat	
Prüfungsleistung	Referat (50%), Klausur (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Kompetenzen! Fähigkeit zur Analyse experimenteller Ergebnisse; Fähigkeit verschiedene Techniken vergleichend zu beurteilen; Fähigkeit ein fachliches Thema und dessen Inhalte verständlich zusammenzufassen und zu vermitteln.		
Inhalte:		
<p><b>Praktikum</b> Methoden zur Isolierung und phänotypischen wie funktionellen Charakterisierung von Komponenten des Immunsystems (Zelldifferenzierung, Stimulationstests, Durchflusszytometrie, Zellsortierung, konfokale Fluoreszenzmikroskopie)</p> <p><b>Vorlesung</b> Identifizierungskriterien, Differenzierung &amp; funktionelle Eigenschaften von Immunkomponenten sowie deren Interaktionsformen und kybernetische Regulationsmechanismen.</p> <p><b>Seminar</b> Referate und Diskussion zu ausgewählten Themen der Immunologie</p>		
Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ringvorlesung Infektionsbiologie		
Grundlegende Literatur: Janeway, Travers, Walport, Shlomchik : Immunobiology		
Didaktische Hilfsmittel: Praktikumsskript, Hand-outs zu Powerpoint-Präsentationen, Gruppen-Diskussionen		
Prüfungsanforderungen: Vertiefte Kenntnisse der Vorlesungs- und Praktikumsinhalte; Kenntnisse über das Referatthema		
Studieraufwand (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium      52,5 h		
2. Selbststudium      127,5 h		
Max. Teiln.:            5		

Name des Moduls	Aktuelle Methoden der Parasitologie	2304
Schwerpunkt	3	
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Stefanie Becker, Fanny Naccache	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Praktikum (4 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Versuchsprotokolle	
Prüfungsleistung	Mini-Projekt mit Protokoll in Veröffentlichungsformat	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Erlangen von Kenntnissen im Bereich Vektoren und Vektor-übertragene Krankheiten mit dem Schwerpunkt Stechmücken und Zecken sowie viralen Erregern		
<u>Inhalte:</u> Biologie und medizinische Bedeutung von Arthropoden als Überträger zoonotischer Erreger Taxonomie der wichtigsten Vektoren (Schwerpunkt Stechmücken und Zecken) Grundlagen der wichtigsten Arthropoden-übertragenen Krankheitserreger und deren Infektionszyklen (Schwerpunkt Viren) Molekulare Mechanismen und Determinanten für Vektorkompetenz Vorstellung eines Insekten Modellsystems für Vektor-Pathogen Interaktionsstudien  <u>Praktische Arbeiten/Exkursionen:</u> Habitat Begehung der wichtigsten Bruthabitate für einheimische Stechmücken und Zecken sowie das Erlernen von verschiedenen Fangtechniken Taxonomische Differenzierung der Fänge mittels morphologischer und molekularbiologischer Methoden Pathogen „Screening“ mittels PCR Methoden (klassische PCR und quantitative real time PCR) Zucht, Haltung und Genetik des Modellorganismus <i>Drosophila melanogaster</i> Infektionsversuche mit dem Modellorganismus <i>Drosophila melanogaster</i> Zucht, Haltung und Verhaltensbiologie von Stechmücken Zucht, Haltung und Verhaltensbiologie von Zecken		
<u>Eingangsvoraussetzungen:</u> Teilnahme an der Ringvorlesung „Infektionsbiologie“, molekularbiologische Grundkenntnisse Für Ausflüge in Zeckenhabitate wird zu einer FSME-Impfung geraten.		
<u>Grundlegende Literatur:</u>  <b>Mosquitoes and Their Control</b> Becker, N.; Petric, D.; Zgomba, M.; Boase, C. Minoo, M; Dahl, C., Kaiser, A. 2010, Springer Verlag Hardcover; ISBN: 978-3-540-92873-7 <b>Fly pushing the theory and practice of Drosophila genetics</b> Ralph J. Greenspan 2004, Cold Spring Harbor Laboratory Press; ISBN: 0-87969-711-3 <b>Molekulare Virologie</b> Modrow, S., Falke, D., Truyen, U., Schätzl, H. 2012, Springer Verlag, Hardcover; ISBN: 978-38274-1833-3		
<u>Didaktische Hilfsmittel:</u> Handouts und Versuchsanleitungen zu den Praktikumsversuchen		
<u>Prüfungsanforderungen:</u> Vertiefte Kenntnisse des Praktikumsinhalts, Protokoll		
<u>Studieraufwand (in Stunden): 180 h</u> 1. Präsenzstudium: 52,5 h 2. Selbststudium: 127,5 h Max. Teiln.: 6		

<b>Name des Moduls</b>	<b>Infektionsimmunologie</b>	<b>2305</b>
Semesterlage	2	
Dozent(en)	Schughart, Schultz, Sieben	
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Praktikum (4 SWS) am HZI in Braunschweig	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Versuchsprotokolle	
Prüfungsleistung	Versuchsprotokoll (50%) und Referat (50%)	
ECTS-CP	6	
Lernziel(e): Kenntnisse über Infektionsmodelle in der Maus, immunologische Techniken zum Nachweis von Immunzellen und viralen Antigenen, Transkriptomanalyse, Mausgenetik		
<p>Inhalte:</p> <p>Anzucht von Influenzaviren im Ei, Titerbestimmung  Infection von Mäusen mit Influenza A Virus  Bestimmung des Infektionsverlaufs anhand des Gewichtsverlustes  Genotypisierung von Mäusen  FACS Analysen  Datenanalyse mit R</p> <p>Der Kurs findet am HZI in Braunschweig statt.</p>		
Eingangsvoraussetzungen: Teilnahme an der Ringvorlesung „Infektionsbiologie“, molekularbiologische Grundkenntnisse		
Grundlegende Literatur: Srivastava 2009, Nedelko 2012, Wilk 2012, Kollmus 2014, Wilk 2015		
Didaktische Hilfsmittel: Handouts und Versuchsanleitungen zu den Praktikumsversuchen		
Prüfungsanforderungen: Vertiefte Kenntnisse des Praktikumsinhalts, Referat über eine aktuelle Publikation		
Studieraufwand (in Stunden): 180 h 1. Präsenzstudium: 52,5 2. Selbststudium: 127,5 Max. Teiln.: 4		

<b>Modulname</b>	<b>Molekularbiologie von RNA Viren</b>	<b>2307</b>
Semesteranzahl	2	
Betreuer	Ludlow	
Kursformen /SWS	Praktikum / 3 SWS, Vorlesung / 1 SWS, Seminar / 1SWS	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll, mündliche Präsentation	
Prüfungsleistungen	mündliche Präsentation (50%), schriftlicher Abschlussbericht (50%)	
ECTS-CP	4	
<b>Ziele:</b>		
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.		
<b>Kursinhalte:</b>		
<u>Vorlesung:</u> u.a. Molekularbiologische Techniken, Überblick über RNA Viren, Reverse Genetik von Viren, Entdeckung neuer Viren, Analyse von speziesübergreifenden Virusinfektionen.		
<u>Praktikum:</u> u.a. Einführung in molekularbiologische Software, Klonierung von Virus- und Wirtsgenen, Expression viraler Proteine, RNA Extraktion, RT-PCR mit familienübergreifenden Primerpaaren, Sequenzanalyse.		
<u>Seminar:</u> Mündliche Präsentation von wissenschaftlicher Literatur		
<b>Zugangsvoraussetzungen / empfohlenes Hintergrundwissen :</b>		
Teilnahme an der Vorlesungsreihe "Infection Biology", grundlegendes Wissen in molekularbiologischen Techniken		
<b>Hintergrundliteratur:</b>		
Dr. Cornel Mülhardt: Der Experimentator: Molekularbiologie/ Genomics Flint, Enquist, Racaniello, Skalka: Principles of Virology		
<b>Didaktische Ziele:</b>		
Powerpoint Präsentationen, relevante Literatur, experimentelle Arbeitspläne, Handouts		
<b>Prüfungsvoraussetzungen:</b>		
Wissen über den Inhalt der Vorlesungen und Seminare, Verständnis der verwendeten Methoden des Praktikums		
<b>Zeit und Aufwand (in Stunden):</b> 180		
1. Kurse: 52,5 h		
2. Selbststudium: 127,5 h		



Name des Moduls	Bioinformatische Tools zur Analyse von Omics-Daten	2308
Schwerpunkt	3	
Semesterlage	2	
Dozenten	Klaus Jung und Mitarbeiter	
Art der LV/SWS	Praktikum/Softwarekurs (4 SWS), Vorlesung (1 SWS)	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Analysebericht	
Prüfungsleistungen	Protokoll/Analysebericht (33%), Vortrag (67%)	
ECTS-CP	6	
<b>Lernziele:</b>		
<p>Die Studierenden können übliche Datentypen bzw. Dateiformate der Genomik, Transkriptomik oder anderer Omics-Felder erkennen und mit geeigneten bioinformatischen Freewares und Online-Tools Standardanalysen durchführen.</p> <p>Die Studierenden können die relevanten Fragestellungen der Sequenz- und Expressionsanalyse in den Kontext eines biologischen oder medizinischen Anwendungsgebiets einordnen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<u>Praktikum:</u>		
Auswahl und Aufbereitung geeigneter Datenbeispiele aus öffentlichen Datenbanken; Auswertung der Datenbeispiele mit Online-Tools und Interpretation der Ergebnisse; Analyse verschiedener Hochdurchsatzdaten (Microarray, Next-Generation-Sequencing) aus biologischen und medizinischen Anwendungsfeldern; kritische Betrachtung der Ergebnisse unter dem Aspekt wissenschaftlicher Evidenz; Erstellung Ergebnisbericht		
<u>Vorlesung:</u>		
Einführung in gängige Datentypen und Dateiformate der Bioinformatik (Sequenzierdaten, Expressionsdaten); typische Fragestellungen der Genomik und Transkriptomik; Vorstellung relevanter, bioinformatischer Freewares und Online-Tools (u.a. für Sequenzalignments, differentielle Expressionsanalysen)		
<b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Biologische Grundkenntnisse der Genomik und der Genregulation		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Bergman CE et al. (2015) The European Bioinformatics Institute in 2016 : Data growth and integration. Nucleic Acids Research, 44, D20-D26.		
Barrett T et al. (2013) NCBI GEO: archive for functional genomics data sets – update. Nucleic Acids Research, 41, D991-D995.		
Johnson M et al. (2008) NCBI BLAST: a better web interface. Nucleic Acids Research, 36, W5-W9.		
<b>Didaktische Hilfsmittel:</b>		
Vortragsfolien, Softwareanleitungen, Arbeitsplatzrechner, gemeinsame Besprechungen		
<b>Prüfungsanforderungen:</b>		
Kenntnisse der vorgestellten Softwares, Analyse von Beispieldaten und Berichterstellung		
<b>Studieraufwand</b> (in Stunden): 180		
1. Präsenzstudium: 52,5 h		
2. Selbststudium: 127,5 h		
Max. Teiln.: 4		

Name des Moduls	Nachweis luftgetragener Infektionserreger	2309
SCHWERPUNKT	3	
Semesterlage	2	
Dozent	Jochen Schulz	
Art der LV/SWS	Praktikum (4 SWS), Seminar (1 SWS)	
Studienleistung	Anwenden und Verstehen von Messmethoden, Probenauswertung und Dokumentation der Ergebnisse, Diskussion der Ergebnisse	
Prüfungsleistung	Referat, Protokoll, Kolloquium, zu je einem Drittel	
ECTS-CP	6 (2. Semester)	
<b>Lernziele:</b>		
Einführung in die Bioaerosolproblematik Kennenlernen und Anwendung verschiedener Bioaerosol-Sammeltechniken Aufarbeitung und Auswertung von Luftproben Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse		
<b>Inhalte:</b>		
<b>Seminar</b> Vorstellung verschiedener Bioaerosol-Sammelverfahren, Vor- und Nachteile der Verfahren sowie mögliche Anwendungsbereiche.		
<b>Praktikum</b> Einführung in die praktische Durchführung der Luftkeimsammlung. Durchführung von Luftkeimsammlungen im Modellversuch. Aufarbeitung der Proben im Labor und anschließender Einsatz von kulturellen und molekularbiologischen Methoden zum Nachweis luftgetragener Infektionserreger. Protokollführung und Dokumentation der Ergebnisse.		
<b>Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Grundkenntnisse in Mikrobiologie und in mikrobiologischen Kulturtechniken. Grundkenntnisse der Prinzipien molekularbiologischer Nachweistechiken (PCR, MALDI-TOF). Interesse an physikalischen Zusammenhängen. Kursteilnehmer sollten möglichst keine Allergien gegen Tierepithelien besitzen und nicht an Asthma erkrankt sein.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<b>Bioaerosols Handbook</b> , 1st Edition, Christopher S. Cox, Christopher M. Wathes, CRC Press, Published March 29, 1995, ISBN 9780873716154 - CAT# L615 <b>Air Quality and Livestock Farming</b> , 1st Edition, Thomas Banhazi, Andres Aland, Jörg Hartung, CRC Press, Published June 7, 2018, ISBN 9781138027039 - CAT# K24741		
<b>Didaktische Hilfsmittel:</b>		
Methodenbücher, Versuchsprotokolle, Originalarbeiten		
<b>Prüfungsanforderungen:</b>		
Die verwendeten Methoden sollen verstanden sein und die Ergebnisse aus den Probenuntersuchungen sollen interpretiert werden können.		
<b>Studieraufwand</b> (in Stunden): 180 (2. Semester)		
1. Präsenzstudium: 52,5 h 2. Selbststudium: 127,5 h Max. Teilnehmerzahl: 2		