

Masterstudiengang

Physical Biology of Cells and Cell Interactions

(PBioC)

Modulhandbuch

zur Prüfungsordnung 2015

Stand: September 2022

Übersicht der Module des Masterstudiengangs:

Pflichtmodule (PM)

- 1 Einführung in das Masterprogramm und Basismethoden der Zellbiologie
- 2 Zellbiologie für Fortgeschrittene I
- 3 Zellbiologie für Fortgeschrittene II
- 4 Aktuelle Konzepte der Zellbiologie
- 5 Fortgeschrittene Methoden der Zellbiologie
- 6 Masterarbeit

Exportmodul (EM)

- 7 Modul für Studierende anderer Masterstudiengänge

Modul „freies Studium“

- 8 Modul „freies Studium“ des Masterstudiengangs PBioC

Fachmodule (Wahlpflicht; WP)

	Modulbezeichnung	Modulverantwortliche/er
9	Externes praktisches Modul Zellbiologie	Leitung des Studiengangs
10	Zellbiologie und Physiologie des Signaltransfers	Prof. Dr. W. Volkmandt
	<i>Dieses Modul wird ab WS 2016/17 nicht mehr angeboten</i>	
11	Wie entsteht ein Neuron: Von Stammzellen zu stabilen Zelllinien	*Dr. K. Gampe
	<i>Dieses Modul wird ab SS 2017 nicht mehr angeboten</i>	
12	Neurophysiologie der Sinnessysteme	Prof. Dr. M. Kössl
13	Gestörte Wahrnehmung beim Hören: Verhaltensuntersuchungen und Physiologie	PD Dr. B. Gaese
14	Informationsverarbeitung im Zentralen Hörsystem	PD Dr. B. Gaese
15	Entwicklung neurobiologischer Systeme	Prof. Dr. A. Acker-Palmer
	<i>Dieses Modul wird ab WS 2016/17 nicht mehr angeboten</i>	
16	Physiologie und Verhalten	Prof. Dr. M. Grünewald
17	Dreidimensionale Zellkulturen und dreidimensionale Mikroskopie	Prof. Dr. E.H. K. Stelzer
18	Dreidimensionale Entwicklungsbiologie und dreidimensionale Mikroskopie	Prof. Dr. E.H. K. Stelzer
19	Dreidimensionale Zellbiologie der Pflanzen und dreidimensionale Mikroskopie	Prof. Dr. E.H. K. Stelzer
	<i>Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten</i>	

20	Zellkommunikation, Zelladhäsion und Zellmotilität	Prof. Dr. A. Starzinski Powitz
	<i>Dieses Modul wird ab WS 2017/18 nicht mehr angeboten</i>	
21	Zellbiologie der Pflanzen	Prof. Dr. E. Schleiff
22	Zellbiologie der Pilze	Prof. Dr. H. Osiewacz
	<i>Dieses Modul wird ab WS 2021/22 nicht mehr angeboten</i>	
23	Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden	Prof. Dr. I. Ebersberger
24	Spezielle Aspekte der Immunologie	* Prof. Dr. Zoe Waibler
25	Entwicklungsbiologie und Genetik	Prof. Dr. D. Stainier
26	Zellbiologie und Kontrolle der Genexpression	* PD Dr. J. Lausen
27	Endothelzellen und Tumorzellbiologie	* Dr. B. Strilic
28	Grundlagen der Gefäßbildung	* Dr. M. Nakayama
29	Zelluläre Entwicklungsbiologie	Prof. Dr. V. Lecaudey
30	Grundlagen und Anwendungen der Bild- und Datenanalyse in der Biologie	**Dr. S. Fischer
	<i>Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten</i>	
31	Biologie extrazellulärer Vesikel	* Dr. S. Momma
32	Spezielle Aspekte der Tumorbiologie	*** Prof. Dr. K. Strebhardt
33	Zelluläre RNA Biologie	Prof. Dr. M. Müller-McNicoll
34	Neuronale Grundlagen akustischer Kommunikation bei Säugetieren	**** Dr. J. Hechavarria
35	Zelluläre, molekulare und systemische Neurobiologie in Maus und Zebrafisch	***** Prof. Dr. A. Acker-Palmer, Dr. B. Kirchmaier
36	Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie – Quantitative Analyse dynamischer Prozesse	* Dr. C. Pohl
37	Datenanalyse, Mathematische Modellierung und Simulation	Prof. Dr. F. Matthäus
38	Molekulare Mechanismen in Parkinson verstehen	Prof. Dr. S. Eimer
39	Zelluläre und molekulare Mechanismen neurovaskulärer Erkrankungen	Prof. Dr. J. Hefendehl
40	Molekulare Psychiatrie	* Dr. F. Freudenberg
41	Kardiovaskuläre Entwicklung	* Dr. P. Grote
42	Erforschung der molekularen Genetik der Neuropsychiatrie	Prof. Dr. A. Chiochetti

Anmerkungen:

- * Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.
- ** Dieses Modul findet unter Verantwortung von Prof. Dr. E.H.K. Stelzer statt.
- *** Dieses Modul findet unter Verantwortung von Prof. Dr. K. Strebhardt und der akademischen Leitung des Studiengangs statt.
- **** Dieses Modul findet unter Verantwortung von Prof. Dr. M. Kössl statt.
- ***** Dieses Modul findet unter Verantwortung von Prof. Dr. A. Acker-Palmer statt.

MSc PBioC: 1	Einführung in das Masterprogramm und Basismethoden der Zellbiologie Introduction into the Master Program and Basic Methods in Cell Biology	Pflicht- modul	14 CP (insg.) = 420 h		14 SWS
			Kontaktstudium 14 SWS / 210 h	Selbststudium 210 h	
Inhalte					
<p>Das Modul besteht aus folgenden 3 Schwerpunktbereichen:</p> <p>1. In einem 2 tägigen Seminar findet zunächst eine Einführung in das Masterprogramm statt. Hier werden den Studierenden die Qualifikationsziele und Forschungsschwerpunkte des Studiengangs sowie die zellbiologisch-physikalischeren Arbeitsfelder, Forschergruppen und Forschungsprojekte, Module und Modulleiter bzw. deren Stellvertreter des Masterprogramms vorgestellt. Die Studierenden haben die Gelegenheit, sich mit den Drittmestern des Studiengangs über den Ablauf und die fachlichen Inhalte auszutauschen.</p> <p>2. Ein weiterer Hauptschwerpunkt dieses Moduls liegt in einer 8 wöchigen Einführung und Vermittlung grundlegender und gängiger molekularbiologischer, protein-biochemischer, immunologischer, histologischer zellbiologischer und mikroskopischer-physikalischer Arbeitsmethoden und Techniken sowie eine Einführung in die Bioinformatik. In Gruppen erarbeiten die Teilnehmer den theoretischen Hintergrund der verschiedenen Arbeitsmethoden und führen sie nach Einweisung unter wissenschaftlicher Anleitung und Betreuung durch. Sie lernen verschiedene bioinformatische Datenbanken und ihre Anwendung vor dem Hintergrund unterschiedlicher wissenschaftlicher Fragestellungen kennen. Ihnen werden Methoden und Algorithmen zur bioinformatischen Analyse großer Sequenzdatensets vermittelt.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in verschiedene experimentelle wissenschaftliche Arbeitstechniken, ihre theoretischen Grundlagen und deren Auswertung. Sie werden ihre experimentellen Ergebnisse innerhalb eines Seminarvortrages präsentieren und diskutieren. Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein Spektrum an methodischen Grundlagen, Basismethoden erlernt, die sie in den einzelnen Wahlpflichtmodulen anwenden können.</p> <p>3. Der dritte Schwerpunkt des Basis-Moduls liegt in der Vermittlung und Lehre der rechtlichen und ethischen Aspekte der Biowissenschaften. Dazu werden in ganztägigen Veranstaltungen durch Vorlesungen und Seminare die Themen: Tierschutzgesetz, Bio- und Wissenschaftsethik, Inhalte zum Embryonenschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Biologische Sicherheit, Biostoffverordnung, Infektions-schutzgesetz, Arbeitsschutz, die Regeln Guter Wissenschaftlicher Praxis sowie die Grundlagen des Patentrechts gelehrt. Zum Aspekt Tierschutzgesetz werden den Studierenden an 3 Tagen, ganztägig folgende theoretischen Grundlagen vermittelt: Einführung in die Versuchstierkunde, rechtliche Grundlagen, ethische Aspekte von Tierversuchen, Maus, Ratte, Kaninchen: Anatomie, Physiologie, Verhalten und Fütterung, Applikations- und Blutentnahmetechniken allgemein, sowie bei der Ratte, Maus und Wüstenrennmaus, Zucht und Genetik von Labornagern, Grundlagen chirurgischen Arbeitens, Grundlagen der Anästhesie und der Schmerzbekämpfung bei Versuchstieren, Schmerzen, Leiden, Schäden und Ängste bei Versuchstieren, Grundlagen der tierschutzgerechten Tötung, Grundlagen zur statistischen Versuchsplanung, Tierhaltung, Gesundheitsüberwachung in Versuchstierbeständen, Hygiene in der Tierhaltung, Schreiben eines Tierversuchsantrages.</p> <p>Die theoretischen und fachlichen Inhalte dieses Modulteils werden nach den gesetzlichen Vorgaben des Tierschutzes vermittelt. Die Teilnahme ist für alle Studierenden des Masterstudiengangs verpflichtend und muss schriftlich bestätigt werden. Der Modulteil wird nach den gesetzlichen Vorgaben des Tierschutzes entsprechend abgeschlossen.</p> <p>Zum Gentechnikgesetz ist es für die Studierenden verpflichtend an einer an einer S1 Sicherheits-unterweisung teilzunehmen. Sie werden über die Inhalte der Betriebsanweisung für gentechnische Arbeiten gem. § 12 Abs. 2 GenTSV belehrt. Diese enthält u.a.: Sicherheitsvorschriften im Labor, Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, wichtige Aspekte der Arbeitssicherheit, Ausfüllen von gentechnischen Unterlagen, Aufzeichnungspflicht, Verhalten bei Zwischenfällen im Labor.</p> <p>Zum Thema Biologische Sicherheit und Biostoffverordnung werden die Studierenden in folgende Themen eingewiesen: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, was sind biologische Arbeitsstoffe, Einstufung in Risikogruppen, Unterscheidung zwischen gezielten und nicht gezielte Tätigkeiten, Gefährdenbeurteilung, Anzeige- und Aufzeichnungspflicht, Betriebsanweisung, Schutz- und Hygienemaßnahmen, Unterrichtung der Beschäftigten.</p> <p>Die Vorlesungen und Seminare zu den Themen: Rechtliche und ethischen Aspekte der sind für die Studierenden verpflichtend und müssen anhand von Teilnahmenachweisen bestätigt werden.</p>					
Lernergebnisse / Kompetenzziele					
<p>Die Studierenden lernen, sich innerhalb dieses Einführungsmoduls intensiv und selbständig mit den theoretischen wie auch praktischen Inhalten des Studiums auseinanderzusetzen und den Ablauf ihres Studiums mit zu planen. Sie lernen, sich in einem wissenschaftlich-englischsprachigen Umfeld zurechtzufinden; eigenständig wissenschaftliche Experimente zu planen und durchzuführen sowie experimentelle Ansätze und Lösungswege nach den Regeln Guter Wissenschaftlicher Praxis kritisch zu bewerten, zu präsentieren und zu diskutieren. Die oder der Studierende soll nach Abschluss des Praktikums in der Lage sein, grundlegende, in der Forschung gängige molekularbiologische, protein-biochemische, immunologische, zellbiologische und mikroskopische Arbeitsmethoden zu kennen und sie mit Hilfe einer Arbeitsanleitung eigenständig durchführen zu können. Die Studierenden lernen den Umgang ausgewählter Datenbanken der Bioinformatik und deren Anwendung. Sie erlangen die Kompetenz, für definierte wissenschaftliche Fragestellungen geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und diese kritisch zu bewerten. Bei Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen und beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen erlangen die Studierenden die Kompetenz die Richtlinien der Betriebsanweisung für gentechnische Arbeiten und der Biostoffverordnung einzuhalten.</p>					

<p>Sie erlangen die Kompetenz, dass tierexperimentelle Versuche nur unter Berücksichtigung und Einhaltung der Inthales zum Tierschutzgesetz unter bio- und wissenschaftsethisch Aspekten zu planen und durchzuführen sind.</p> <p>Sie werden nach Abschluss des Moduls mit den wichtigsten Inhalten und Aspekten zu den Themen: Tierschutzgesetz, Bio- und Wissenschaftsethik, Inhalte des Embryonenschutzgesetzes, Gentechnikgesetz, Biosicherheit, Biostoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Arbeitsschutz, die Regeln Guter Wissenschaftlicher Praxis sowie die Grundlagen des Patenrechts vertraut sein</p>																																																																		
<p>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</p> <p>Keine Hinweis: Die Einführung in das Masterprogramm findet als Blockveranstaltung zu Beginn des Masterprogramms statt.</p>																																																																		
<p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <p>Zulassung bzw. vorläufige Zulassung zum Masterstudium, Englisch-Kenntnisse</p>																																																																		
<p>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</p>	<p>Master PBioC - FB 15</p>																																																																	
<p>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</p>	<p>Die theoretischen Inhalte des Moduls zu den Themen: Tierschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Biologische Sicherheit, Biostoffverordnung, Patentrecht, Regeln Guter Wissenschaftlicher Praxis, Embryonenschutzgesetz können von allen Masterstudiengängen des FB15 sowie vom Master <u>Interdisciplinary Neuroscience</u> belegt werden.</p>																																																																	
<p>Häufigkeit des Angebots</p>	<p>Jährlich in der 1. Hälfte des Wintersemesters</p>																																																																	
<p>Dauer des Moduls</p>	<p>8 Wochen (3-4 Tage pro Woche ganztägig)</p>																																																																	
<p>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</p>	<p>Leitung des Studiengangs</p>																																																																	
<p>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</p>																																																																		
<p>Teilnahmenachweise</p>	<p>1. Bescheinigung an der Teilnahme der Einführungsveranstaltung 2. Bescheinigung an der Teilnahme der Seminare zu den Themen: Tierschutzgesetz, Bio- und Wissenschaftsethik, Inhalte zum Embryonenschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Biosicherheit, Biostoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Arbeitsschutz, die Regeln <i>Guter Wissenschaftlicher Praxis</i>, Grundlagen des Patentrechts. 3. Bescheinigung an der Teilnahme an der S1 Sicherheitsunterweisung.</p>																																																																	
<p>Leistungsnachweise</p>	<p>Seminarvortrag von 20-40 min Arbeitsbericht (Laborbuch mit einem Umfang von 10 – 30 Seiten)</p>																																																																	
<p>Lehr- / Lernformen</p>	<p>Praktikum, Vorlesung, Seminar, Übung</p>																																																																	
<p>Unterrichts- / Prüfungssprache</p>	<p>Englisch</p>																																																																	
<p>Modulprüfung</p>																																																																		
<p>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</p>	<p>Form / Dauer / ggf. Inhalt Klausur von 90 min Dauer</p>																																																																	
<p>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</p>	<p>keine</p>																																																																	
<p>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</p>	<p>keine</p>																																																																	
<p>Einführung in das Masterprogramm und Basismetoden der Zellbiologie</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">LV-Form</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">CP</th> <th colspan="6">Semester</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>[V]</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>[S]</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>[P]</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulprüfung: Klausur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>14</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	LV-Form	SWS	CP	Semester						1	2	3	4	5	6	Vorlesung	[V]	2	2	X						Seminar	[S]	1	1	X						Praktikum	[P]	11	11	X						Modulprüfung: Klausur										Summe		14	14						
LV-Form	SWS				CP	Semester																																																												
		1	2	3		4	5	6																																																										
Vorlesung	[V]	2	2	X																																																														
Seminar	[S]	1	1	X																																																														
Praktikum	[P]	11	11	X																																																														
Modulprüfung: Klausur																																																																		
Summe		14	14																																																															

MSc PBioC: 2	Zellbiologie für Fortgeschrittene I Advanced Cell Biology I	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		6 SWS				
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 90 h					
Inhalte									
<p>In der Ringvorlesung zu „Ausgewählte Kapiteln der Zellbiologie“ werden u.a. folgende Themen behandelt und gelehrt: physiologische, zelluläre, molekulare und biochemische Grundlagen der Funktion verschiedener tierischer und pflanzlicher Zellen. Grundlagen physikalischer Zell- und Strukturbiologie, Mechanismen der Zell-Interaktion, Signalübertragung, Entwicklung des Nervensystems und Funktion von Nervenzellen.</p> <p>Zusätzlich zu der Ringvorlesung nehmen die Studierenden an einem Seminar zum Thema: „Ausgewählte Kapitel der Zellbiologie“ teil. In diesem Seminar werden vorlesungsrelevante Originalveröffentlichungen werden von den Studierenden referiert.</p> <p>In einem weiteren Seminar werden Grundlagen zu Diskussionen, deren Moderation im wissenschaftlichen Umfeld und Ansätze zur Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten vermittelt.</p> <p>Der oder die Studierende nimmt an 4 zellbiologisch orientierten Institutskolloquien teil.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende erarbeitet sich ein breites interdisziplinäres Grundlagenwissen im Bereich der Zellbiologie sowie zu ihren Anwendungsmöglichkeiten. Die oder der Studierende erlernt wissenschaftliche Forschungskonzepte und wird in die Lage versetzt werden, unterschiedliche Teilgebiete und Paradigmen der Zellbiologie miteinander zu verknüpfen. Die oder der Studierende referiert seine oder ihre Ergebnisse in Form eines Vortrags und eignet sich in diesem Rahmen die Kompetenz Informationen aus Originalveröffentlichungen zu verarbeiten, an. Der oder die Studierende wendet ihre oder seine Fertigkeiten zur Führung und Moderation wissenschaftlicher Diskussionen an.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine Hinweise: Einzelne Themenbereiche werden jeweils in einem halben Semester abgehandelt									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zellbiologisches Grundlagenwissen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Masterstudiengänge des FB15						
Häufigkeit des Angebots			Jährlich in der 1. und 2. Hälfte des Wintersemesters						
Dauer des Moduls			2 Tage pro Woche mit je 90 min Vorlesung über das gesamte Wintersemester						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studiengangs						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			Teilnahme an den Seminaren und Kolloquien						
Leistungsnachweise			Halten 20-30 minütigen Seminarvortrags zu der Ringvorlesung						
Lehr- / Lernformen									
Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Kolloquien									
Unterrichts- / Prüfungssprache									
Englisch									
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Klausur /90 min / Inhalt der Klausur: Themen aus Vorlesung und Seminar						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Zellbiologie für Fortgeschrittene I	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Vorlesungen	[V]	4	3	X					
Seminare	[S]	1,5	2	X					
Kolloquien	[Ko]	0,5	1	X					
Modulprüfung: Klausur				X					
Summe		6	6						

MSc PBioC: 3	Zellbiologie für Fortgeschrittene II Advanced Cell Biology II	Pflichtmodul	7 CP (insg.) = 220 h		7 SWS				
			Kontaktstudium 7 SWS / 110 h	Selbststudium 110 h					
Inhalte									
<p>In der Ringvorlesung zu „Ausgewählte Kapitel der Zellbiologie höherer Eukaryonten“ werden den Studierenden thematische Inhalte wie z. B. zelluläre, molekulare, physiologische, strukturelle und physikalische Grundlagen der Entwicklung sowie die Funktion von Zellen höherer Eukaryonten einschließlich Pflanzen vermittelt. Mechanismen der Zell-Zell sowie Zell-Matrix-Erkennung, Rezeptorsysteme und ihre Liganden, Wege der Signalübertragung, Mechanismen der Apoptose, vesikulärer Transport von Zellen, Stammzellkonzepte und zelluläre Plastizität sowie Tumorbologie und pflanzliche Zellbiologie werden ebenfalls Themen der Vorlesung sein. Begleitend zu der Ringvorlesung findet das Seminar „Ausgewählte Kapitel der Zellbiologie höherer Eukaryonten“ statt, in dem vorlesungsrelevante Originalveröffentlichungen von den Studierenden referiert werden. In einem weiteren Seminar werden Grundlagen zu Diskussionen, deren Moderation im wissenschaftlichen Umfeld und Ansätze zur Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten vermittelt. Die oder der Studierende nimmt an 4 zellbiologisch orientierten Institutskolloquien teil. In der Vorlesung und dem Seminar: „Molekulare Grundlagen der Säuger-genetik“ werden spezifische und aktuelle Konzepte der genetischen Analyse eukaryontischer Gene und ihrer Produkte besprochen wie z. B.: die gezielte Ausschaltung von Genen durch homologe Rekombination; funktionelle Ausschaltung von Genen, Phänotyp Analysen. Vorlesungsrelevante Originalveröffentlichungen werden von den Studierenden referiert.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende ist nach Abschluss des Moduls mit dem zellbiologischen Grundlagenwissen und dessen Anwendungsmöglichkeiten vertraut. Die oder der Studierende soll zellbiologische Forschungskonzepte an verschiedenen Modellorganismen erlernen, um unterschiedliche Teilgebiete und Paradigmen der Zellbiologie zu identifizieren und miteinander verknüpfen zu können. Die oder der Studierende erlernt, Originalveröffentlichungen in Form eines Vortrags darzustellen und zu diskutieren. Der oder die Studierende wendet ihre oder seine Fertigkeiten zur Führung und Moderation wissenschaftlicher Diskussionen an.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zellbiologisches Grundlagenwissen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Masterstudiengänge des FB15						
Häufigkeit des Angebots			Jährlich in der 1. und 2. Hälfte des Sommersemesters						
Dauer des Moduls			2 Tage pro Woche mit je 90 min Vorlesung über das gesamte Sommersemester						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studiengangs						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			Teilnahme an Seminaren und Kolloquien						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Vortrags im Seminar zu der Ringvorlesung						
Lehr- / Lernformen									
Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Kolloquium									
Unterrichts- / Prüfungssprache									
Englisch									
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Klausur / 90 min / Inhalt der Klausur: Themen aus Vorlesung und Seminar zu: Ausgewählte Kapitel der Zellbiologie höherer Eukaryonten und Molekulare Grundlagen der Säuger-genetik						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Zellbiologie für Fortgeschrittene II	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Vorlesungen	[V]	4	4		X				
Seminare	[S]	2,5	2		X				
Kolloquien	[Ko]	0,5	1		X				
Modulprüfung: Klausur									
Summe		7	7						

MSc PBioC: 4	Aktuelle Konzepte der Zellbiologie Current Concepts in Cell Biology	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h					12 SWS	
			Kontaktstudium 12 SWS / 180 h	Selbststudium 270 h					
Inhalte									
<p>Das Modul umfasst eine Projektarbeit und ein Seminar mit dem Ziel, den Studierenden die wesentlichen theoretischen Grundlagen zur Entwicklung eines Forschungskonzeptes in einem zellbiologischen Teilgebiet zu verschaffen. Nach Einarbeitung in aktuelle Literaturarbeiten sollen kritische offene Fragen identifiziert sowie Forschungsstrategien zu deren Lösung entwickelt werden. Das Forschungskonzept kann in Form eines Drittmittelantrages abgefasst werden.</p> <p>In einem Seminar werden übergeordnete wissenschaftliche Themen und Konzepte anhand aktueller Literatur besprochen, wie z. B.: diverse pathologische Konditionen, welche die Zusammenhänge verschiedener zellulärer Mechanismen verdeutlichen. In dem Seminar werden auch ökonomische Aspekte thematisiert, die bei der Erstellung von Drittmittelanträgen relevant sind.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende ist nach Abschluss des Moduls mit der Entwicklung wissenschaftlicher Forschungskonzepte sowie deren Einbindung in Drittmittelanträge vertraut. Die oder der Studierende kann ökonomische und monetäre Aspekte bei der Entwicklung von Drittmittelanträgen erfassen. Die oder der Studierende kann die Relevanz unterschiedlicher, auch sich widersprechender Theorien und Forschungskonzepte beurteilen und in neue Zusammenhänge transferieren.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Erfolgreiches Absolvieren der Pflichtmodule Modul 1, Modul 2 und Modul 3 sowie zwei von drei Wahlpflichtmodulen.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Master PBioC - FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Masterstudiengänge des FB15					
Häufigkeit des Angebots				jederzeit					
Dauer des Moduls				4-5 Wochen ganztägig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Leitung des Studiengangs					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise				keine					
Leistungsnachweise				Halten eines 20-30 minütigen Vortrags im Seminar mit Präsentation des Forschungskonzeptes					
Lehr- / Lernformen				Projekt, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch					
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Schriftlich verfasstes Forschungskonzept mit einem Umfang von 5-20 Seiten.					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine					
Aktuelle Konzepte der Zellbiologie	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Projektarbeit	[Pr]	11	14			X	X		
Seminar	[S]	1	1			X	X		
Modulprüfung: Forschungskonzept									
Summe		12	15						

MSc PBioC: 5	Fortgeschrittene Methoden der Zellbiologie Advanced Methods in Cell Biology	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		15 SWS				
			Kontaktstudium 15 SWS / 225 h	Selbststudium 225 h					
Inhalte									
Das Modul besteht aus einem Praktikum und einem Seminar. Es hat das Ziel, den Studierenden die wesentlichen experimentellen Techniken der für die Masterarbeit avisierten speziellen Fachrichtung so intensiv zu vermitteln, dass die Masterarbeit selbst im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen erfolgreich absolviert werden kann.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende wird nach Abschluss des Moduls mit den unmittelbar auf die Masterarbeit bezogenen praktischen Grundlagen des gewählten Teilgebietes vertraut sein. Die oder der Studierende wird in der Lage sein, sich effizient aus Veröffentlichungen und dem Internet methodische Informationen zu verschaffen, die Durchführbarkeit methodischer Ansätze zu bewerten und erlangt die Befähigung zur Methodenkritik und Artefakt Bewertung									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Erfolgreiches Absolvieren der Module: Einführung in das Masterprogramm und Basismethoden der Zellbiologie (Modul 1), Zellbiologie für Fortgeschrittene I+II (Module 2+3), Aktuelle Konzepte der Zellbiologie (Modul 4) sowie die 3 Wahlpflichtmodule.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Masterstudiengänge des FB15						
Häufigkeit des Angebots			Ganzjährig, ab dem 3. Fachsemester des Masterstudiums						
Dauer des Moduls			5-6 Wochen						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studiengangs						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			keine						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Vortrags (Fortschrittsbericht) in der Arbeitsgruppe						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			mündliche Prüfung von 30 min Dauer.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Fortgeschrittene Methoden der Zellbiologie	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	14	14			X	X		
Seminar	[S]	1	1			X	X		
Modulprüfung: mündliche Prüfung									
Summe		15	15						

MSc PBioC: 6	Masterarbeit Master Thesis	Pflichtmodul	30 CP (insg.) = 900 h		30 SWS				
			Kontaktstudium 30 SWS / 450 h	Selbststudium 450 h					
Inhalte									
<p>Im Rahmen der Masterarbeit bearbeitet die oder der Studierende innerhalb von 6 Monaten eine Fragestellung umfassend und vertieft nach wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit kann experimentell, empirisch oder analytisch sein. Die Ergebnisse müssen in einer schriftlichen Masterarbeit in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zusammengefasst werden. Die Leistungsqualität wird über die Begutachtung der schriftlichen Arbeit durch den Betreuer oder die Betreuerin und einen Zweitgutachter oder eine Zweitgutachterin bewertet.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende ist nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung zu generieren und die dabei gewonnenen Erkenntnisse in die vorhandene Literatur einzuordnen. Die oder der Studierende erlernt das Erstellen von schriftlichen Ausarbeitungen in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil sowie die praktische Anwendung und Beurteilung moderner Forschungsmethoden.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
<p>Nachweis von mindestens 90 CP. Die Masterarbeit wird in der Regel von einer Hochschullehrerin bzw. einem Hochschullehrer betreut, sofern sie oder er regelmäßig Pflicht- oder Wahlpflicht Lehrveranstaltungen im Masterstudiengang vertritt.</p>									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Entfällt						
Häufigkeit des Angebots			Der Angebotszyklus ist offen und kann mit dem Betreuer der Masterarbeit festgelegt werden.						
Dauer des Moduls			6 Monate						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studiengangs						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen			keine						
Teilnahmenachweise			keine						
Leistungsnachweise			Präsentation der Masterarbeit anhand eines 30 minütigen Vortrags im Seminar der Arbeitsgruppe						
Lehr- / Lernformen			Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			schriftlich in Form der Masterarbeit (die Note wird gegenüber den Noten aller anderen Module doppelt gewichtet).						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Masterarbeit	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Präsentation im Seminar	[S]		30				X		
Modulprüfung: Masterarbeit	[MA]						X		
Summe			30						

MSc PBioC: 7	Modul für Studierende anderer Masterstudiengänge Module for students from other Masters	Exportmodul	15 CP (insg.) = 450 h		15 SWS				
			Kontaktstudium 15 SWS / 225 h	Selbststudium 225 h					
Inhalte									
<p>Das Modul umfasst ein Wahlpflichtmodul (von Anhang 4) und die Anfertigung einer Projektarbeit zu aktuellen Konzepten des gewählten Fachmoduls. Damit soll die Transparenz zu anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs 15 hergestellt werden.</p> <p>Dieses Modul beschreibt die erforderlichen Leistungen, die von den Studierenden anderer Masterstudiengänge zu erbringen sind.</p> <p>Die oder der Studierende soll im gewählten Feld kontroverse Schlüsselfragen unter Verwendung wichtiger Originalarbeiten und Übersichtsartikel herausarbeiten. Die Projektarbeit soll schriftlich in Form eines Übersichtsartikels abgeliefert werden, deren Umfang vorab mit dem Modulverantwortlichen abgestimmt werden muss.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Der oder die Studierende wird nach Abschluss des Moduls mit Theorie und Praxis des gewählten Fachmoduls vertraut sein und die aktuellen Entwicklungen und Kontroversen des Themengebietes einschätzen können.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine Besondere Hinweise: Dieses Modul ist ausschließlich für Studierende anderer Masterstudiengänge verwendbar, die ein halbjähriges Modul mit 15 CP benötigen.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge im Fachbereich Biowissenschaften; Master of Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			ab dem 1.Semester des Studienganges (Wintersemester); halbjährig						
Dauer des Moduls			15 SWS						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studienganges						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			keine						
Leistungsnachweise			Leistungsnachweis für schriftlich verfasste Projektarbeit						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Erfolgt wie im gewählten Fachmodul vorgesehen						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Modul für Studierende anderer Masterstudiengänge	LV- Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Fachmodul von Anhang 4	[P]	11	11	X	X				
Projektarbeit zu aktuellen Konzepten des gewählten Fachmoduls	[Pr]	4	4	X	X				
Modulprüfung: Klausur oder Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung									
Summe		15	15						

MSc PBioC: 8	Modul „freies Studium“ für Studierende des Masterstudiengangs PBioC Module “free studies” for students of the Master PBioC	Importmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
Die oder der Studierende wird die Möglichkeit gegeben, sich ein Wahlpflichtmodul aus den Masterstudiengängen der Fachbereiche der Goethe Universität auszuwählen.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende wird nach Abschluss des Moduls mit Theorie und Praxis des gewählten Fachmoduls vertraut sein und die aktuellen Entwicklungen und Kontroversen des Themengebietes einschätzen können.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine Das Modul kann ein Wahlpflichtmodul im Anhang 4 ersetzen. Es bedarf vorher der Genehmigung des Prüfungsausschusses bzw. der akademischen Leitung des Masters.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Master PBioC - FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge									
Häufigkeit des Angebots			ab dem 1.Semester des Studienganges (Wintersemester); halbsemestrig						
Dauer des Moduls			11 SWS						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Leitung des Studiengangs						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			keine						
Leistungsnachweise			Die Regelungen des Anbieters finden Anwendung.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Form / Dauer / ggf. Inhalt Erfolgt wie im gewählten Fachmodul vorgesehen. Die Regelungen des Anbieters des gewählten Moduls finden Anwendung.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Modul „freies Studium“ für Studierende des Masterstudiengangs PBioC	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Klausur oder Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung									
Summe		11	11						

Wahlpflichtmodule

Die Module ab der Modulnummer MSc PBioC: 9 stellen Fachmodule dar. Diese Module bilden den Wahlpflichtbereich des Masterstudiengangs. Studierende haben die Möglichkeit, mindestens drei der angebotenen Wahlpflichtmodule für eine fachliche Vertiefung zu belegen. Wahlpflichtmodule erlauben es, im Studium individuelle Schwerpunkte zu setzen. Je nach Intensität können Wahlpflichtmodule zwischen 4 und 8 Wochen dauern. Eine genauere Angabe über die Dauer eines Wahlpflichtmoduls ist in der entsprechenden Modulbeschreibung zu finden. Dort wird auch die jeweilige Studienleistung und Prüfungsform angegeben.

MSc PBioC: 9	Externes praktisches Modul Zellbiologie External Practical Module Cell Biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h			
Inhalte									
Das Wahlpflichtpraktikum vermittelt grundlegende Methoden und Techniken im Gebiet zellbiologischer Grundlagenwissenschaft. Die Studierenden bearbeiten eigene aktuelle Projekte unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Seminarvortrages vor. Durch entsprechende Gestaltung eines Ergebnisprotokolls erlernen sie das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit. Das Modul kann von Fachbereichen der Goethe-Universität, von anderen Universitäten im In- und Ausland sowie von außeruniversitären Forschungseinrichtungen angeboten werden.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende erhält Kenntnis der Durchführung zellbiologischer Experimente im Bereich Grundlagenwissenschaft. Die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen vor dem Hintergrund relevanter Literatur wird erlernt.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Besondere Hinweise: Vorträge und Protokoll auf Englisch. Das Modul ist ein externes Modul, welches ein Wahlpflichtmodul im Anhang 4, insbesondere im Rahmen eines Erasmus-Auslandsaufenthalts ersetzen kann. Es bedarf der Genehmigung des Prüfungsausschusses bzw. der akademischen Leitung des Masters und wird von einem im Masterstudiengang PbioC mitwirkenden Dozenten co-betreut Die Form der Prüfungsleistung wird vom Anbieter des externen Wahlpflichtmoduls zum jeweiligen Semester bekannt gegeben. Abgesehen vom Auslandsaufenthalt im Rahmen von Erasmus besteht kein Anspruch auf ein externes praktisches Modul Zellbiologie, so lange freie Praktikumsplätze im Masterstudiengang PBioC zur Verfügung stehen.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				-----					
Häufigkeit des Angebots				ab der 2. Hälfte des Wintersemesters, halbsemestrig, nach Vereinbarung					
Dauer des Moduls				4-5 Wochen ganztägig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Leitung des Studiengangs					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen				Die Regelungen des Anbieters finden Anwendung. Falls der Anwender keine Studiennachweise vorsieht, muss ein Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-20 Seiten verfasst werden sowie 1 Seminarvortrag (von 20-30 min) zu den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen gehalten werden.					
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme					
Leistungsnachweise				Praktikumsprotokoll, Halten eines Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur					
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch					
Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Form / Dauer / ggf. Inhalt					
				Praktikumsprotokoll oder schriftliche Ausarbeitung, Poster oder Klausur. Die Regelungen des Anbieters des gewählten Moduls finden Anwendung. Falls eine Benotung vom Anbieter nicht vorgesehen ist, stellt die Modulprüfung ein Protokoll dar.					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine					
Externes praktisches Modul Zellbiologie	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll oder				X	X				
Klausur oder schriftliche Ausarbeitung oder Poster									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 10	Zellbiologie und Physiologie des Signaltransfers	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
	Cell Biology and Physiology of Signal Transfer		Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2016/17 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 11	Wie entsteht ein Neuron: Von Stammzellen zu stabilen Zelllinien. How to make a Neuron: From Stem Cells to Stable Cell Lines.	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab SS 2017 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 12	Neurophysiologie der Sinnessysteme	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
	Neurophysiology of Sensory Systems		Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2022/23 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 13	Auditory Function and Dysfunction Gestörte Wahrnehmung beim Hören: Verhaltensuntersuchungen und Physiologie	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>Im Modul werden Methoden zur Bestimmung von Hörfunktionen und Hörverlust bei Labornagern vermittelt. Beispielhaft für das Arbeiten mit Tiermodellen werden mit Hilfe der Methoden die Auswirkungen von Pharmaka und anderen therapeutischen Ansätzen bei Schäden der sensorischen Verarbeitung wie Tinnitus oder Hörverlust untersucht. Ein Schwerpunkt ist die möglichst genaue Charakterisierung dieser Störungen durch Verhaltenstests. Dafür werden alle notwendigen Schritte für die Durchführung eines Projekts vermittelt: Planung der Untersuchung, Umgang mit Tieren, Bestimmen der experimentellen Variablen, pharmakologische Behandlung von Tieren und Datenanalyse. Parallel zu den Verhaltenstests werden grundlegende elektrophysiologische Techniken vermittelt, mit denen physiologische Veränderungen der Hörfähigkeit bestimmt werden können. Die Teilnehmer bearbeiten ein eigenes Projekt unter Anleitung, die Ergebnisse werden in einem Seminarvortrag präsentiert. Wichtige Inhalte des Moduls sind: Messung und Analyse von Verhaltensdaten, effiziente Durchführung von Experimenten der Hörphysiologie und statistische Auswertung. Die führt schließlich zu einer Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer möglichen Publikation. Am Ende werden die Einzelprojekte vorgestellt und im Rahmen eines Seminarvortrags diskutiert. In einem Literaturseminar werden außerdem Originalarbeiten aus dem Bereich Kognition und Hören besprochen.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Einarbeitung in die Durchführung quantitativer Verhaltenstests (Umgang mit Tieren, Analyse von Verhaltensdaten, statistische Auswertung). Durchführung physiologischer Experimente mit elektrophysiologischer Messungen in minimalinvasiven Präparationen. Zusätzlich werden vermittelt: Einführung in Computer-gestützte Datenauswertung, Signalverarbeitung und grafische Darstellung von Experimentdaten. Formulieren wissenschaftlicher Fragestellungen aus der aktuellen Literatur. Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen von Tiermodellen für gestörte Hirnfunktionen.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters-						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			PD Dr. B. Gaese						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Auditorische Funktionen und Dysfunktionen	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 14	Information Processing in the Central Auditory System Informationsverarbeitung im Zentralen Hörsystem	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h			
Inhalte									
<p>Im Modul werden die Methoden zur Untersuchung der Aktivität von Nervenzellen bei der Verarbeitung von Sinnesinformation am Beispiel des Hörens vermittelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Elektrophysiologie einzelner Neurone bei Labornagern, sowohl bei wachen Tieren als auch unter Narkose. Die Aktivität von Neuronen wird mit dem Ziel erfasst, akustisch ausgelöstes Verhalten zu verstehen. Kognitive Einflüsse (z.B. Aufmerksamkeit, Kontextabhängigkeit) werden dabei kontrolliert und berücksichtigt. Die Teilnehmer bearbeiten ein eigenes Projekt unter Anleitung, die Ergebnisse werden in einem Seminarvortrag präsentiert. Wichtige Inhalte sind die Aufnahme und Analyse neuronaler Aktivität mit verschiedenen Methoden der in-vivo Elektrophysiologie. Die nachfolgende Analyse beinhaltet moderne Techniken der Signalverarbeitung, effizientes Datenmanagement bei großen Datensätzen und statistische Auswertung. Dies führt schließlich zu einer Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer möglichen Publikation. Am Ende werden die Einzelprojekte vorgestellt und im Rahmen eines Seminarvortrags diskutiert. In einem Literaturseminar werden außerdem Originalarbeiten aus dem Bereich Kognition und Hören besprochen.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Einarbeitung und Erfahrung mit der Durchführung physiologischer Experimente (Umgang mit Tieren, OP-Techniken, Aufnahme und Analyse elektrophysiologischer Aktivität einzelner Zellen). Physiologische Techniken werden durch neuroanatomische und histologische Färbetechniken ergänzt. Grundlegende Einführung in die Steuerung von Verhaltensexperimenten, Einweisung in computer-gestütztes Datenmanagement, Signalverarbeitung, Datenanalyse und grafische Darstellung. Überblick über die Bedeutung kognitiver Einflüsse bei der Verarbeitung von Sinnesinformation als Grundlage von Verhalten. Formulieren wissenschaftlicher Fragestellungen aus der aktuellen Literatur.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience					
Häufigkeit des Angebots				Jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters					
Dauer des Moduls				4-5 Wochen ganztägig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				PD Dr. B. Gaese					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme					
Leistungsnachweise				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur					
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch					
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-30 Seiten.					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine					
Informationsverarbeitung im Zentralen Auditorischen System	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 15	Entwicklung neurobiologischer Systeme Developmental Neurobiology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2016/17 nicht mehr angeboten und durch Modul 35 ersetzt!					

MSc PBioC: 16	Physiologie und Verhalten Physiology and Behaviour	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS					
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h						
Inhalte										
<p>Im Praktikum werden die Physiologischen Grundlagen der Verhaltenssteuerung untersucht. Die Studierenden bearbeiten eigene Projekte, deren Themen zuvor gemeinsam definiert wurden. Die Techniken, die vermittelt werden umfassen: Zellphysiologie (Patch-Clamp Ableitungen, intrazelluläre Ableitungen, Calcium-Imaging, Zellkultur); Neuroanatomie (Färbemethoden, Gehirnpräparationen, konfokale Laserscanmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie); Verhaltensexperimente (Verhaltenspharmakologie, extrazelluläre Ableitungen, Lernen und Gedächtnis, Sozialverhalten). Als Modellorganismen werden Insekten (Honigbienen, Drosophila) eingesetzt. Inhaltliche Schwerpunkte sind: Funktionsweise von Ionenkanälen und Transmitterrezeptoren, Neuromodulation, Lernverhalten, olfaktorische Gedächtnisbildung, Sozialverhalten von Honigbienen.</p> <p>Die oder der Studierende stellt seine Ergebnisse in Form eines Seminarvortrages und eines Posters vor. In einem weiteren Seminarvortrag werden physiologische und verhaltensanalytische Originalarbeiten kritisch referiert. Die Präsentationen werden auf Englisch gehalten und die oder der Studierende erhalten ausführliches Feedback hinsichtlich Inhalt und Form der Präsentationen. Durch Verfassen eines Protokolls in Form eines Papers machen sich die Studierenden mit dem Schreiben einer wissenschaftlichen Publikation vertraut. Von der Planung über die Durchführung, Protokollierung und Auswertung der Originaldaten arbeiten die oder der Studierende im Wesentlichen selbstständig, nachdem die einzelnen Arbeitsschritte vermittelt wurden.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die oder der Studierende erlernt die Planung, Durchführung und Auswertung verhaltensphysiologischer Experimente. Kenntnisse über das Messen von Ionenströmen, von Verhaltensbeobachtungen und Verhaltensquantifizierungen sowie Neuroanatomische Methoden werden während des Moduls erworben. Die oder der Studierende erarbeitet sich die Herangehensweisen an wissenschaftliche Fragestellungen und Literaturarbeiten. Das Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten und das Halten von Präsentationen werden vermittelt und erlernt.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Keine										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience							
Häufigkeit des Angebots			Zweimal pro Jahr im Wintersemester und Sommersemester, jeweils erste Hälfte; 4-wöchiges Blockpraktikum mit Seminar							
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. B. Grünewald							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme							
Leistungsnachweise			Halten eines 30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur, Erstellung eines Posters und Präsentation.							
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch							
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10 und 30 Seiten.							
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine							
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine							
Physiologie und Verhalten		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 17	Dreidimensionale Zellkulturen und dreidimensionale Mikroskopie Three-dimensional cell cultures and three-dimensional microscopy	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>In diesem Praktikum werden die Grundlagen dreidimensionaler Zellkulturen und moderner dreidimensionaler Mikroskopie vermittelt. Eine bedeutende Entwicklung der letzten Jahre ist die Rückbesinnung auf die Beobachtung lebender biologischer Proben in einem physiologisch relevanten Kontext. Zellen werden unter physiologischen Bedingungen kultiviert und untersucht. Diese Bedingungen werden in Gewebestücken und dreidimensionalen Zellkulturen in Kollagen oder in anderen gewebeähnlichen Hydrogelen der extrazellulären Matrix (ECM), wie z.B. Matrigel, gewährleistet. Die quantitative Analyse lebender dreidimensionaler Strukturen erfordert eine rasche optische Sektionierung. Dabei eignet sich die konfokale Fluoreszenzmikroskopie nur für relativ dünne Proben, denn bei großen, stark streuenden, Objekten wird das Signal durch deren Lochblende verworfen. Daher ist die Energieeffizienz (Verhältnis zwischen der Energie, die die Probe anregt, und der Energie, die detektiert wird) gering. Ein möglicher Ansatz besteht in der konsequenten Anwendung der auf Lichtscheiben basierenden Fluoreszenzmikroskopie (LSFM, engl. light sheet-based fluorescence microscopy) in Kombination mit der dreidimensionalen Präparation der Proben, das ein Gesamtkonzept darstellt. Die Studierenden bearbeiten aktuelle Forschungsprojekte des AK Stelzer unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Protokolls und eines Seminarvortrages vor.</p>									
<p>Die oder der Studierende beherrscht die Grundbegriffe der klassischen zweidimensionalen sowie der dreidimensionalen Zellkultur. Sie oder er kennt verschiedene Anwendungen von dreidimensionalen Zellkulturen und verwendbaren Zellen in den Lebenswissenschaften. Sie oder er verfügt über Grundlagen und Grundbegriffe der klassischen Mikroskopie (Eigenschaften des Lichts, Auflösung, Apertur) sowie der Photometrie (Energie, Leistung). Sie oder er ist mit den Unterschieden zwischen konfokaler und lichtscheibenbasierter Fluoreszenzmikroskopie vertraut und kennt die Grenzen der klassischen Mikroskopie in dichten Geweben. Sie oder er erlernt die Herstellung, Isolierung und Färbung von Sphäroiden, Zysten, Organoiden und dreidimensionalen Gewebeschnitten. Sie oder er erlangt praktische Erfahrung in der Probenpräparation für die verschiedenen Mikroskope, der Aufnahme, der Verarbeitung und Auswertung der Daten. Nach Abschluss des Moduls präsentiert sie oder er die erlangten Ergebnisse und die erworbenen Erkenntnisse in einem Kurzvortrag.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. E.H.K. Stelzer						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Halten eines 15 min (+5 min Diskussion) Seminarvortrags Halten eines 5 min Vortrags zur Projektvorstellung						
Lehr- / Lernformen									
Praktikum, Seminar, Selbststudium									
Unterrichts- / Prüfungssprache									
Englisch									
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 15-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Dreidimensionale Zellkulturen und dreidimensionale Mikroskopie	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 18	Dreidimensionale Entwicklungsbiologie und dreidimensionale Mikroskopie Three-dimensional developmental biology and three-dimensional microscopy	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h					11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h		Selbststudium 165 h				
Inhalte									
<p>In diesem Praktikum werden am Beispiel der embryonalen Morphogenese von Insekten Grundlagen der modernen dreidimensionalen Mikroskopie und der dreidimensionalen, Leben erhaltenden, Probenpräparation vermittelt. Insekten tragen seit mehr als einem Jahrhundert stark zu unserem Wissen über Genetik und Entwicklungsbiologie bei. Ihr bekanntester Vertreter ist die schwarzbäuchige Taufliege <i>Drosophila melanogaster</i>. In den letzten Jahren wurde immer deutlicher festgestellt, dass der Fokus auf wenige Modellorganismen nicht ausreicht, um die Grundprinzipien der Entwicklung der Insekten als „Großes Ganzes“ zu verstehen. Neue Insekten (engl. emerging model organisms) werden in den Laboren etabliert, um alte Prozesse in einem neuen Licht und bislang vernachlässigte oder gar unbekannte Prozesse aufzuklären. Hierbei wird unter anderen mit dem Rotbraunen Reismehlkäfer <i>Tribolium castaneum</i> gearbeitet, dessen Entwicklung sich in einigen Punkten, zum Beispiel in der Formierung extraembryonaler Membranen, stark von der <i>Drosophila melanogaster's</i> unterscheidet. Da jedes Individuum eine einwöchige Beobachtung überleben muss, bevor wir die Lichtscheiben-Fluoreszenzmikroskopie gegenüber konventioneller und konfokaler Fluoreszenzmikroskopie. Die Studierenden bearbeiten aktuelle Forschungsprojekte des AK Stelzer unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Protokolls und eines Seminarvortrages vor.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende erlernt Grundlagen und Grundbegriffe der Insekten als Modellorganismen. Sie oder er kennt aktuelle Fragestellungen der Entwicklungsbiologie, neue Modellorganismen und ist mit den Eigenschaften und dem Umgang mit transgenen Organismen vertraut. Sie oder er verfügt über Grundlagen und Grundbegriffe der klassischen Mikroskopie (Eigenschaften des Lichts, Auflösung, Apertur) sowie der Photometrie (Energie, Leistung). Sie oder er ist mit den Unterschieden zwischen konfokaler und Lichtscheibenbasierter Fluoreszenzmikroskopie vertraut und kennt die Grenzen der klassischen Mikroskopie in dichten Geweben. Sie oder er erlernt Haltung und Zucht von Insekten im Labor als Versuchstiere, sowie Präparationsmethoden für Insektenembryonen für unterschiedliche Mikroskope. Sie oder er sammelt praktische Erfahrung in <i>in vivo</i> und <i>in toto</i> Mikroskopie von Insektenembryonen, sowie der Analyse derer Embryonalentwicklung. Die Daten werden verarbeitet und ausgewertet. Somit werden die Grundlagen der Bildverarbeitung auf wissenschaftlichem Niveau vermittelt. Nach Abschluss des Moduls präsentiert sie oder er die Ergebnisse und die erworbenen Erkenntnisse in einem Kurzvortrag, der in Zusammenarbeit mit dem Betreuer erstellt wird.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. E.H.K. Stelzer						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Halten eines 15 min (+5 min Diskussion) Seminarvortrags Halten eines 5 min Vortrags zur Projektvorstellung						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 15-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Dreidimensionale Entwicklungsbiologie und dreidimensionale Mikroskopie	LV- Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6

Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 19	Dreidimensionale Zellbiologie der Pflanzen und dreidimensionale Mikroskopie Three-dimensional plant cell biology and three-dimensional microscopy	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 20	Zellkommunikation, Zelladhäsion und Zellmotilität Cell Communication, Cell Adhesion and Cell Motility	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2017/18 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 21	Zellbiologie der Pflanzen Plant Cell Biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
Das Praktikum vermittelt grundlegende Arbeitstechniken und Experimentalkonzepte der molekularen Zellbiologie allgemein und speziell zu Fragen der zellulären und molekularen Pflanzenphysiologie. Schwerpunkte sind: proteinbiochemische Methoden zum Studium der Proteintranslokation und der Chloroplastendynamik, einschließlich subzellulärer Fraktionierung, Grundlagen des Arbeitens mit pflanzlichen Zellkulturen und transgenen Pflanzen, in vivo und in situ Messungen der Aktivität und Lokalisierung, einschließlich digitale Bildverarbeitung. Die Studierenden erlernen den Umgang mit transgenen Pflanzen, eukaryontischen Zellkulturen und Protoplasten d.h. deren Kultivierung, Passagierung und Transfektion zur ektopischen Expression oder zum Ausschalten von Proteinen. Die Analyse umfasst ein breites Spektrum molekularbiologischer und zellbiologischer Techniken wie PCR, Klonierungen, SDS Polyacrylamid Gelelektrophorese und Western Blotting, Immunfluoreszenz, Proteinaktivitätsmessungen usw. Die Studierenden bearbeiten aktuelle Projekte unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Seminarvortrages vor. In einem weiteren Seminarvortrag referieren sie eine Originalarbeit aus dem Bereich zelluläre und molekulare Pflanzenphysiologie. Durch entsprechende Gestaltung eines Ergebnisprotokolls erlernen sie das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die oder der Studierende erlangt Kenntnisse der Isolierung von pflanzlichen Zellorganellen und die eigenständige Charakterisierung von Organell Proteinen und lernt den Umgang mit sterilen Arbeiten und die Kultivierung und Transfektion von Zellen. Darüber hinaus lernen die oder der Studierende das eigenständige Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop und die rechnergestützte Auswertung von Labordaten und Bilddateien. Kenntnisse in der Analyse von transgenen Pflanzen sowie selbständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen vor dem Hintergrund relevanter Literatur werden erworben.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Jährlich im Sommer- und Wintersemester						
Dauer des Moduls			4-5 Wochengantätig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. E. Schleiff						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten, Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Benotete Präsentation (ca. 30 min) mit einer Einleitung mit Darstellung relevanter Literatur, Material und Methoden, Ergebnissen und einer Diskussion						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Zellbiologie der Pflanzen	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Präsentation									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 22	Zellbiologie der Pilze Fungal Cell Biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2021/22 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 23	Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h				11 SWS		
	Function and Evolution of Metabolic Pathways		Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>In diesem Praktikum werden grundlegende Methoden und Algorithmen zur bioinformatischen Analyse großer Sequenzdatensets vermittelt. Unter Berücksichtigung aktueller Daten aus der Hochdurchsatzsequenzierung bearbeiten die Studierenden Fragestellungen zur funktionellen Charakterisierung und zur Evolution physiologischer Stoffwechselfade und Proteinkomplexe.</p> <p>Schwerpunkte bilden die Aufbereitung neuer Sequenzdatensets für die Analyse, das Data Mining zur Komplementierung bestehender Datensets sowie bioinformatische Methoden für den Vergleich und die Annotation von Sequenzen. Der theoretische Unterbau dieser Analysen wird durch selbstständige Literaturlernte und einen Seminarvortrag über eine Originalarbeit aus dem Bereich der angewandten Bioinformatik gebildet. Durch die Zusammenfassung der Ergebnisse am Ende des Praktikums im Rahmen eines Seminarvortrags sowie schriftlich in Form eines Ergebnisprotokolls erlernen die Studierenden die korrekte Präsentation wissenschaftlicher Forschungsergebnisse.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende erlernt die eigenständige Durchführung funktioneller Sequenz-Annotation, bioinformatischer Annotationstransfers und der Vorhersage funktionell äquivalenter Proteine unter Berücksichtigung evolutionärer Verwandtschaftsverhältnisse. Die Fähigkeit zum Management und zur bioinformatischen Analyse großer Sequenzdatensets, Mining öffentlicher Datenbanken und Kenntnis über relationaler Daten-bank-Systeme wird vermittelt. Die oder der Studierende lernt die Erstellung und Interpretation phylogenetischer Profile, Grundlagen der selbständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen vor dem Hintergrund relevanter Literatur.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Jährlich im Sommersemester						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. I. Ebersberger						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur oder Posterpräsentation						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten,						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X					
Seminar	[S]	1	1	X					
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 24	Spezielle Aspekte der Immunologie Special Aspects of Immunology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h		Selbststudium 165 h					
Inhalte										
Im Praktikum arbeiten die Studierenden an den aktuellen Themen der Arbeitsgruppe. Schwerpunkte sind dabei infektionsimmunologische Arbeiten mit humanen primären Zellen, gelegentlich auch im murinen System. Dazu gehören allgemeine Zellkultur-Techniken sowie FACS, ELISA, Plaque-Assay, virale Infektionen, (q)RT-PCR, die Isolation verschiedener Zelltypen aus Blutspenden und die weitere Zellseparation per MACS oder Cell-Sorter. Es soll ein grundlegendes Verständnis für immunologische Prozesse vermittelt werden. Sicheres Arbeiten mit infektiösen Erregern (S2) kann vermittelt werden.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die oder der Studierende soll erlernen wie komplexe immunologische Experimente, die teilweise über Tage bzw. Wochen laufen, konzipiert und durchgeführt werden. Immunologische Techniken wie FACS, MACS, ELISA, Plaque-Assay aus Organhomogenaten, steriles Arbeiten in der Zellkultur können erlernt werden (je nach Bedarf des jeweiligen Projektes). Die oder der Studierende lernt Experimente zunächst nach Anleitung, anschließend selbständig auszuwerten. Der kritische Umgang mit der Literatur wird im Journal Club vermittelt. Die Fähigkeit, Daten in übersichtlichen Figuren schriftlich bzw. mündlich darzulegen und mit KollegInnen zu diskutieren, soll erlernt werden.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine Hinweis: Praktikum: Bei Arbeiten im Tierstall ist eine Quarantäne von min. 3 Tagen einzuhalten (d.h. kein Kontakt zu Nagetieren; zu Schlangen, die mit Nagern gefüttert werden; zu Katzen, die Kontakt zu Nagetieren haben; etc.)										
Empfohlene Voraussetzungen										
keine										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls				4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. Z. Waibler Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise				Regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Übung						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Deutsch und Englisch						
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine						
Spezielle Aspekte der Immunologie		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 25	Entwicklungs-biologie und Genetik Developmental Genetics	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h						
Inhalte										
<p>Das Praktikum vermittelt theoretische und experimentelle Grundlagen der Entwicklungsbiologie und Genetik. Forschungsschwerpunkte sind die Entwicklung, Funktion und Homöostase von Organsystemen der Vertebraten einschließlich des Herz-Kreislaufs Systems, der Lunge und der Bauchspeicheldrüse. Die Studierenden arbeiten an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe und untersuchen zelluläre und molekulare Prozesse, die für die oben genannten Forschungsschwerpunkte von Bedeutung sind.</p> <p>Die experimentellen Arbeiten umfassen genetische Untersuchungsmethoden am Zebrafisch- und Mausmodell, die Handhabung von Mausekolonien, Live Imaging von Zebrafisch Embryonen und Larven, die Aufbereitung von Geweben für die in situ Hybridisierung. Durchführung von Immunhistochemie, Immunfluoreszenz-Mikroskopie, Konfokaler Mikroskopie, die Durchführung molekularbiologischer Arbeitstechniken und der Umgang mit Zebrafisch Tiermodellen (DNA und RNA Injektionen in Zebrafisch Embryonen). Die Experimente des Praktikums werden von den Studierenden schriftlich zusammengefasst und protokolliert und am Ende des Kurses präsentiert. Die oder der Studierende nehmen an den wöchentlichen Seminaren der Arbeitsgruppe teil, wo sie über aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppe informiert werden. In einem Literatur Seminar stellt die oder der Studierende eine aktuelle wissenschaftliche Publikation vor, die im Zusammenhang mit dem Thema des Praktikums steht.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Während des Praktikums lernen die oder der Studierende entwicklungsbiologische, genetische Grundlagentechniken. Die oder der Studierende erlernt den Umgang mit Zebrafisch Modellen und die Handhabung von und Maus-Kolonien. Im Praktikum wird der Umgang mit englischsprachiger Originalliteratur erlernt und praktiziert. Die oder der Studierende erlangt die Kompetenz seine experimentellen Ergebnisse in einem internationalen Umfeld präsentieren und diskutieren können.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Die Studierenden sollten ein starkes Interesse an Entwicklungsgenetik haben. Theoretisches (und vorzugsweise auch praktisches) Vorwissen von grundlegenden molekularbiologischen Methoden und Zellbiologie werden erwartet.										
Empfohlene Voraussetzungen										
keine										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls				5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. D. Stainier						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Übung						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch						
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine						
Entwicklungsbiologie und Genetik		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 26	Zellbiologie und Kontrolle der Genexpression Cell Biology and Gene Expression Control	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2019/20 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 27	Endothelzellen und Tumorzellbiologie Endothelial Cells and Tumor Cell Biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS					
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h						
Inhalte										
Das Praktikum vermittelt grundlegendes Wissen und verschiedene Arbeitstechniken auf dem Gebiet der allgemeinen Zell- und Molekularbiologie sowie im speziellen der Endothel-, bzw. der Tumorzellbiologie. Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung eigene Projekte, welche zu diesem Zeitpunkt im Labor durchgeführt werden. Die Studierenden analysieren ihre Daten sowohl quantitativ wie auch qualitativ und stellen die Ergebnisse in Form eines schriftlichen Protokolls dar. Die Studierenden nehmen zudem an wöchentlichen Seminaren von anderen Labormitgliedern teil. Das Arbeiten mit Tiermodellen unter Anleitung ist je nach Projekt möglich.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Das Praktikum dient dazu verschiedenste Techniken aus dem oben genannten Bereich zu erlernen. Die oder der Studierende lernt die Kultivierung von verschiedenen eukaryotischen Zelllinien und primären Zellen, siRNA knockdown, das Anfertigen von histologischen Schnitten mit anschließender Immunfluoreszenzfärbung und Auswertung am konfokalen Lasermikroskop, PCR, Western Blots, Immunpräzipitation. Die oder der Studierende wird die Ergebnisse in einem internationalen Umfeld präsentieren und diskutieren können.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Theoretische und/oder praktische Grundkenntnisse in einer oder mehrerer der oben genannten Techniken.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience							
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung							
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Dr. B. Strilic Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme							
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.							
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch							
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten							
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine							
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine							
Endothelzellen und Tumorzellbiologie		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 28	Grundlagen der Gefäßbildung Principles of Tube Morphogenesis	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h				
Inhalte										
<p>Während des Praktikums haben die Studierenden die Möglichkeit technische und theoretische Grundlagen der Zellbiologie, Biochemie und Physiologie zu erlernen. Die Inhalte des Praktikums konzentrieren sich auf Prozesse der Gefäßbildung und epitheliale Morphogenese Abläufe innerhalb der Niere. Die Studierenden werden in aktuelle Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe mit einbezogen und analysieren molekulare Mechanismen der Gefäßbildung. Die Arbeiten innerhalb des Labors beinhalten: Molekulares Klonieren, Protein Aufreinigung, Gel Elektrophorese, Western Blot Technik, Arbeiten mit etablierten Zelllinien und Primärkulturen, Immunhistochemische und Immunzytologische Analysen, Genotypisierung von transgenen Mäusen, Isolierung von Mausgeweben. Die Auswertung von Färbungen erfolgt mit Hilfe der Immunfluoreszenz- oder Konfokaler Mikroskopie. Im Seminar der Arbeitsgruppe stellen die oder der Studierende ihre Forschungsergebnisse vor und referieren eine Englische Publikation zum Thema der Forschung. Die Studierenden werden in die aktuell bearbeiteten Forschungsthemen eingebunden. Die Studierenden werden in einem internationalen Umfeld arbeiten. Die Kommunikation findet in Englischer Sprache statt.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die oder der Studierende erhält theoretische Kenntnisse der Grundtechniken und Methoden molekularbiologischer, biochemischer und zellbiologischer Arbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit englischsprachiger Originalliteratur erlernt und praktiziert. Die oder der Studierende wird seine experimentellen Ergebnisse in einem internationalen Umfeld präsentieren und diskutieren können. Die Studierenden nehmen aktiv an den Diskussionen während der Seminare teil.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
<p>Theoretische und/oder praktische Grundkenntnisse in einer oder mehrerer der oben genannten Techniken. Die Studierenden sollten der Arbeit mit dem Modullorganismus Maus offen gegenüberstehen.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls				4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Dr. M. Nakayama Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise				Arbeitsbericht (Laborbuch); aktive Teilnahme an den Seminaren						
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch						
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Mündliche Prüfung						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine						
Grundlagen der Gefäßbildung		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 29	Zelluläre Entwicklungsbiologie Developmental Cell Biology	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>Das Praktikum vermittelt theoretische und experimentelle Grundlagen der zellulären Entwicklungsbiologie. Forschungsschwerpunkte sind die Mechanismen der Zellmigration und die Morphogenese der Organbildung am Zebrafisch-Model. Die Arbeitsgruppe arbeitet am Model der „lateral line“, einem sensorischem System, das in Fischen lokalisiert ist, und von einer Gruppe kollektiv wandernder Zellen gebildet wird. Die Studierenden nehmen an den wissenschaftlichen Experimenten der Arbeitsgruppe teil und untersuchen Mechanismen der Zell Migration, Zell Differenzierung, Veränderungen der Zellmorphologie oder die Zellproliferation in diesem System bzw. Tiermodel. Die angewendeten Techniken beinhalten Grundlagen der Gentechnik, Molekularbiologie, in situ Hybridisierung, Immunohistochemische Analysen und die Handhabung mit Zebrafischen, (Kreuzung, Injektionen, Genotypisierung) sowie das Herstellen von konfokalen Aufnahmen und Live Imaging. Die Ergebnisse des Praktikums werden von den Studierenden im Gruppenseminar präsentiert und in einem Protokoll dokumentiert. Die oder der Studierende nimmt an den wöchentlichen Seminaren der Arbeitsgruppe teil. In einem Literaturseminar präsentiert die oder der Studierende eine aktuelle wissenschaftliche Publikation passend zu seinem Forschungsthema.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende erlernt Grundlagen und Techniken der Molekularbiologie sowie die Handhabung mit dem Zebrafisch-Model und Aufnahmetechniken am Tiermodel. Die oder der Studierende erlernt den experimentellen Umgang mit Nagemodellen (Mäusen und Mauskolonien). Die oder der Studierende soll lernen, Experimente zunächst nach Anleitung, anschließend selbständig auszuwerten. Der kritische Umgang mit der Literatur wird im Journal Club vermittelt. Die oder der Studierende soll erlernen, die Daten in übersichtlichen Figuren und schriftlich bzw. mündlich darzulegen und mit Kollegen zu diskutieren.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. V. Lecaudey						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Zelluläre Entwicklungsbiologie	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 30	Grundlagen und Anwendungen der Bild- und Datenanalyse in der Biologie Basics and appliance of image and data analysis in Biology	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten, sondern durch Modul 37 ersetzt!					

MSc PBioC: 31	Biologie extrazellulärer Vesikel Biology of extracellular vesicles	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>Extrazelluläre Vesikel sind von praktisch allen Zellen abgegebene Membranvesikel die sowohl funktionelle Proteine als auch Nukleinsäuren enthalten können. Die Kommunikation zwischen Zellen durch extrazelluläre Vesikel ist ein relativ neues Feld mit einer hohen Relevanz in einer Vielzahl von Feldern. In diesem Praktikum wird eine Einführung in die Biologie extrazellulärer Vesikel gegeben. Schwerpunkte sind Aspekte der Aufreinigung und Klassifizierung, Analyse von RNA/Protein Inhalt sowie Visualisierung und Analyse des Transfers funktioneller Moleküle zwischen Zellpopulationen in vitro und in vivo. Im Praktikum durchzuführende Methoden sind z.B.: Zellkulturtechniken, Immunfluoreszenzmikroskopie, Durchflusszytometrie und weitere verwandte Techniken.</p> <p>Grundlagen werden durch selbständige Literaturarbeit sowie Diskussion aktueller Publikationen gebildet. Die Ergebnisse des Praktikums werden als Kurzvortrag präsentiert.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Die oder der Studierende bekommt einen ersten Einblick in dieses sehr junge Feld der Biologie der interzellulären Kommunikation durch extrazelluläre Vesikel. Grundtechniken mit diesen Vesikeln zu arbeiten und deren biologische Funktionen zu analysieren sollen erlernt werden. Die Experimente werden in Abstimmung mit aktuell laufenden wissenschaftlichen Studien durchgeführt so dass die oder Studierende Erfahrungen in der Planung und Durchführung komplexer wissenschaftlicher Fragestellungen bekommt und daran teilnehmen kann.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)]						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Dr. Stefan Momma Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			keine						
Leistungsnachweise			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Protokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Biologie extrazellulärer Vesikel	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									

	Summe		11	11						
--	--------------	--	----	----	--	--	--	--	--	--

MSc PBioC: 32	Spezielle Aspekte der Tumorbiologie Special Aspects of Tumor Biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Dieses Modul wird ab WS 2019/20 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 33	Zelluläre RNA Biologie Cellular RNA biology	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h				
Inhalte / Contents										
<p>In diesem Praktikum werden Grundlagen der RNA Biologie in tierischen Zellen vermittelt und verschiedene Methoden zur Analyse von RNA Expression und RNA:Protein-Wechselwirkungen innerhalb von Zellen vorgestellt und praktisch durchgeführt. Jeder Teilnehmer erhält ein eigenes Projekt und bearbeitet selbständig unter Supervision ein aktuelles Forschungsprojekt der AK Müller-McNicoll. Ergebnisse werden in Form eines benoteten Protokolls und eines Seminarvortrags vorgestellt. Während des Praktikums erlernt die oder der Studierende den Umgang mit verschiedenen eukaryotischen Zelllinien, die Produktion und Transfektion von siRNAs zum Ausschalten spezifischer Proteine, die Aufreinigung von RNA-bindenden Proteinen aus Zellen und die Identifizierung und Quantifizierung von gebundenen RNAs mittels quantitativer RT-PCR oder anderen Methoden. Weitere Techniken umfassen Immunfluoreszenzmikroskopie, PCR, Western Blotting, Klonierung, Mutagenese von Proteinen, subzelluläre Fraktionierung und die Differenzierung von Zellen.</p> <p>Die oder Studierende nimmt während des Praktikums zusätzlich an den wöchentlichen Labor- und Literaturseminaren teil und diskutiert die Ergebnisse mit den anderen Mitgliedern der AK Müller-McNicoll.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die oder der Studierende erlangt die Sicherheit im Umgang mit Originalliteratur und zusätzliche Kenntnisse in RNA Biologie und speziellen Methoden zur Transkript Analyse. Nach dem Praktikum sollte ein selbstständiges Arbeiten mit Zellkulturen und deren Analysen mit oben genannten Methoden möglich sein. Die oder der Studierende lernt das sterile Arbeiten mit Zellkulturen, deren Transfektion, Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop und vielfältigen Analysemethoden von RNA										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Als Grundkenntnisse werden die theoretischen Grundlagen molekularer Techniken und der Zellbiologie erwartet. Englischkenntnisse sind notwendig, da alle Labor- und Literaturseminare auf Englisch abgehalten werden.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 8 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots				nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls				5-6 Wochen						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. M. Müller-McNicoll						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise				Halten eines 30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch						
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				keine						
Zelluläre RNA Biologie		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 34	Neuronale Grundlagen akustischer Kommunikation bei Säugetieren Neuronal Basis of Acoustic Communication in Mammals	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte / Contents									
Für das Verständnis akustischer Kommunikation ist es essentiell, sowohl Mechanismen der Lauterzeugung als auch neuronale Grundlagen auditorischer Wahrnehmung zu verstehen. Entsprechend basiert das Praktikum auf dem “broadcaster-receiver” Ansatz und ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil wird Erzeugung von Kommunikationsrufen in zwei Säugerspezies (Wüstenrennmaus, Fledermaus) untersucht. Unter Benutzung bioakustischer Methoden soll ein vokales Alphabet für Fledermäuse und Wüstenrennmäuse definiert werden. Im zweiten Teil sollen die „receiver“ Eigenschaften von Neuronen im auditorischen Cortex der Wüstenrennmaus untersucht werden mit dem Hauptziel, zu verstehen, wie verhaltensrelevante Schallreize verarbeitet werden. Zu Beginn eines jeden der zwei Teile des Praktikums wird das für die Versuche nötige theoretische Wissen in Form von Vorträgen und Diskussionen vermittelt. Es wird ebenfalls eine praktikumsrelevante Einführung in Statistik und MATLAB gegeben. Die Ergebnisse sollen in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zusammengefasst und in Form eines Seminarvortrages präsentiert werden.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
(1) Verständnis grundlegender Konzepte der Bioakustik, der Schallausbreitung sowie akustischer Messtechnik mit unterschiedlichen Mikrophonsystemen und Analog-Digital Wandlern (2) Messung und Analyse wichtiger Parameter von Schallereignissen (Frequenz, Dauer, Intensität) (3) Erlernen chirurgischer Techniken zur kortikalen Messdatenerhebung (4) Verständnis von wichtigen Konzepten in der Neurowissenschaft, z.B.: Aktionspotential, lokales Feldpotential, rezeptives Feld, Cortextopographie, „spike clustering“, neuronale Oszillationen. (5) Testen von Hypothesen unter Verwendung basaler statistischer Tests (Normalverteilungstests, parametrische und nicht-parametrische t-Tests, Analyse der Varianz (ANOVA)).									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 8 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Einmal jährlich, SoSe						
Dauer des Moduls			5 Wochen, ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. M. Kössl / Dr. Julio Hechavarría						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			Regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			1 Vortrag zu eigenen Ergebnissen, 1 Vortrag zu aktueller Literatur , 1 Arbeitsbericht						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Benotetes Praktikumsprotokoll						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			keine						
Neuronale Grundlagen akustischer Kommunikation bei Säugetieren	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
	Praktikum	[P]	10	10		X			
	Seminar	[S]	1	1		X			
	Modulprüfung: Protokoll								
Summe			11	11					

MSc PBioC: 35	Zelluläre, molekulare und systemische Neurobiologie in Maus und Zebrafisch Cellular, molecular and systematic Neurobiology in mouse and zebrafish	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h				
Inhalte										
<p>Das Praktikum vermittelt grundlegende theoretische und experimentelle Kenntnisse auf dem Gebiet der zellulären, molekularen und systemischen Neurobiologie in Maus und Zebrafisch. Die Studierenden bearbeiten eigene Projekte unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Vortrages vor. In einem weiteren Vortrag referieren sie eine Originalarbeit aus dem thematischen Bereich ihrer Projekte. Durch entsprechende Gestaltung eines Ergebnisprotokolls erlernen sie das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p>Das Praktikum ist in zwei Einheiten gegliedert. Der erste Teil beinhaltet folgende Arbeiten: Grundlegende Techniken der Mausgenetik, die Verarbeitung von Hirngewebe für Immunohistochemie, Grundlagen des Arbeitens mit neuronalen Zellkulturen, Immuofluoreszenzmikroskopie, konfokale Mikroskopie und biochemische Techniken einschließlich Protein-Gel-Elektrophorese und Western Blot. Im zweiten Teil des Praktikums werden die Studierenden mit grundlegenden genetischen Techniken der Zebrafischforschung vertraut gemacht. Dies beinhaltet das Erlernen molekularbiologischer und histologischer Methoden, die Nutzung verschiedener Mikroskope, die Manipulation von Zebrafischembryonen und die Durchführung einfacher Verhaltenstests.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken der zellulären, molekularen und systemischen Neurobiologie (wie oben beschrieben). Sie werden selbstständig sterile Arbeiten an kultivierten Zellen, eigenständige Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop und Stereomikroskop, grundlegende Zebrafischarbeiten wie der Umgang mit Embryonen und genetischer Techniken, sowie rechnergestützte Auswertung von Labordaten und Bilddateien durchführen. Die Studierenden bewegen sich in einem internationalen Umfeld und lernen ihre Ergebnisse in Englisch darzustellen und zu kommunizieren.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)					Masterstudiengang des FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge					Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience					
Häufigkeit des Angebots					Einmal jährlich; SoSe					
Dauer des Moduls					4 Wochen ganztägig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter					Prof. Amparo Acker-Palmer, Dr. B. Kirchmaier					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise					Regelmäßige Teilnahme					
Leistungsnachweise					1 Vortrag zu den Ergebnissen der eigenen Experimente, 1 Vortrag zu aktueller Literatur; 1 Arbeitsbericht					
Lehr- / Lernformen					Praktikum, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache					Englisch					
Modulprüfung					Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:					Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:					keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:					keine					
Zelluläre, molekulare und systemische Neurobiologie in Maus und Zebrafisch		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10		X				
Seminar		[S]	1	1		X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 36	Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie – Quantitative Analyse dynamischer Prozesse Basics of quantitative developmental biology – Analysis of dynamic processes	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
Inhalte					
Dieses Modul wird ab WS 2019/20 nicht mehr angeboten!					

MSc PBioC: 37	Datenanalyse, Mathematische Modellierung und Simulation Data analysis, mathematical modeling and simulation	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>Das Modul vermittelt Grundlagen der theoretischen Biologie jeweils angelehnt an ein selbst zu bearbeitendes Projekt zum Thema der Zellmigration. Die verwendeten Arbeitstechniken können sich im Bereich der Daten- oder Bildanalyse bewegen (Segmentierung, Tracking, Dimensionsreduktion grosser Datensätze, Netzwerkanalysen) oder in der Modellierung und Simulation motiler Zellen. Anwendungsbereiche sind dabei kollektive Bewegung (von Krebszellen oder in Entwicklungsprozessen), Chemotaxis, Musterbildung oder die Beschreibung von chemischen oder mechanischen Regulationsmechanismen der Bewegung. Alternativ kann sich die Datenanalyse, Modellierung und Simulation, bei guter Absprache, auch auf ein vorheriges im Masterstudium durchgeführtes Projekt beziehen, aus dem geeignete Daten vorliegen.</p> <p>Die Bildanalyse kann teilweise mit vorhandener Software (ImageJ, Matlab) durchgeführt werden. Für die Weiterverarbeitung der Daten, Visualisierung oder statistische Auswertungen sollen eigene Programme in einer bekannten oder zu erlernenden Programmiersprache (z.B. Python, Matlab, Julia) erstellt werden. Die Modellierung und Simulation involviert ebenfalls die Mitarbeit an und Entwicklung von Software. Die Ergebnisse des Projektes stellt der oder die Studierende in Form eines benoteten Protokolls und eines Seminarvortrags dar.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Studierende sollen in diesem Kurs Programmierkenntnisse erwerben oder vertiefen, Datenanalysetechniken, bzw. Modellierungsansätze kennenlernen und diese auch später selbständig weiterverwenden und weiterentwickeln können. Eigenständiges Arbeiten mit Originalliteratur als Grundkompetenz soll hierbei ebenfalls etabliert werden.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Basic programming skills, basics of statistics, good background in mathematics and/or physics									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)]						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Matthäus						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			20 minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Arbeit und über die aktuelle, relevante Literatur.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			Keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			Keine						
Datenanalyse, Mathematische Modellierung und Simulation	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 38	Untersuchung der molekularen Mechanismen die zur Entstehung der Parkinsonschen Erkrankung führen. Understanding the molecular mechanisms leading to Parkinson's disease.	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SW S
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h			
Inhalte									
In diesem Laborpraktikum wird vermittelt, wie man Mittels des multizellulären Modellorganismus <i>C. elegans</i> die frühen molekularen Mechanismen und zellulären Veränderungen, die zur Entstehung der Parkinson'schen Erkrankung führen, untersucht. Durch die Inaktivierung und Analyse von homologen Genen, die mit der erblichen Form der Parkinson'schen Erkrankung assoziiert sind, wird versucht zum einen die Funktion dieser Gene in normalen Zellen zu verstehen. Zum anderen wird auch untersucht, welche zellulären Veränderungen sich aus der Inaktivierung dieser Gene ergeben, welche Rückschlüsse auf mögliche frühe Entstehungsmechanismen der Parkinson'schen Erkrankung zulassen. Die erzeugten mutanten Tiere werden genetisch, biochemisch und zellbiologisch untersucht unter Zuhilfenahme von hochauflösenden Mikroskopietechniken wie der konfokalen Mikroskopie und der Elektronenmikroskopie. Die Teilnehmer lernen dabei den Umgang mit dem Modellsystem <i>C. elegans</i> sowie modernste Methoden der genetischen Manipulation wie etwa CRIPR/Cas9 vermittelte Genomeditionierung oder RNAi Gen Knockdowns sowie die Generierung und quantitative Auswertung von Mikroskopiedaten. Die Ergebnisse stellt der Teilnehmer in Form eines benoteten Protokolls und eines Seminarvortrags dar.									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Durch das Praktikum lernen die Studierenden, wie man durch genetische Manipulation und Analyse in einem multizellulären Modellorganismus komplexe zelluläre Zusammenhänge, die zur Entstehung einer neurodegenerativen Erkrankung führen können, verstehen kann.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)]					
Häufigkeit des Angebots				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung					
Dauer des Moduls				6 - 8 Wochen					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. S. Eimer					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise				regelmäßige Teilnahme					
Leistungsnachweise				Arbeitsbericht.					
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch					
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Benoteter Vortrag mit Diskussion.					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				Keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				Keine					
Untersuchung der molekularen Mechanismen die zur Entstehung der Parkinsonschen Erkrankung führen.	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
	Praktikum	[P]	10	10	X	X			
	Seminar	[S]	1	1	X	X			
	Modulprüfung: Protokoll oder Poster								
Summe		11	11						

MSc PBiOC: 39	Zelluläre und molekulare Mechanismen neurovaskulärer Erkrankungen Cellular and molecular mechanisms in neurovascular disorders	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h		11 SWS				
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>Das Praktikum vermittelt grundlegende theoretische und experimentelle Kenntnisse auf dem Gebiet der neurodegenerativen und vaskulären Erkrankungen. Die Studierenden bearbeiten eigene Projekte unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Vortrages vor. In einem weiteren Vortrag referieren sie eine Originalarbeit aus dem thematischen Bereich ihrer Projekte. Durch entsprechende Gestaltung eines Ergebnisprotokolls erlernen sie das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p>Das Praktikum beinhaltet systemische, zelluläre und molekulare Aspekte, die im Modellorganismus Maus adressiert werden. Diese beinhalten folgende Arbeiten: In vivo 2-Photonen Mikroskopie, Bildbearbeitung und Auswertung, grundlegende Techniken der Mausgenetik, die Verarbeitung von Hirngewebe für Immunohistochemie, Grundlagen des Arbeitens mit primären Zellkulturen, Immunofluoreszenzmikroskopie, konfokale Mikroskopie und biochemische Techniken einschließlich Protein-Gel-Elektrophorese und Western Blot.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken die in der Erforschung neurodegenerativer Erkrankungen eingesetzt werden (wie oben beschrieben). Die in vivo 2-Photonen Mikroskopie ermöglicht es uns zelluläre und systemische Ereignisse live aufzuzeichnen. Die Studierenden können hier den Umgang mit dem Tier sowie den Mikroskopie Ablauf beobachten und verfolgen wie die Daten in Echtzeit aufgenommen werden. Diese Daten werden im Weiteren von ihnen ausgewertet und somit der Umgang mit Bildbearbeitungs- und Auswertungssoftware vermittelt. Zudem werden sie selbstständig sterile Arbeiten an kultivierten Zellen sowie eigenständige Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop und Stereomikroskop vornehmen. Die Studierenden bewegen sich in einem internationalen Umfeld und lernen ihre Ergebnisse in Englisch darzustellen und zu kommunizieren.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Im Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			4-5 Wochen ganztägig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. J. Hefendehl						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			20-minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			Keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			Keine						
Zelluläre und molekulare Mechanismen neurodegenerativer Erkrankungen	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
	Praktikum	[P]	11	11		X			
	Seminar								
	Modulprüfung: Protokoll								
Summe		11	11						

MSc PBioC: 40	Molekulare Psychiatrie	Wahlpflicht- modul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS
	Molecular Psychiatry		Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h					
Inhalte									
<p>In diesem Praktikum werden die molekularen und zellulären Ursachen psychiatrischer Störungen untersucht. Die Studierenden kommen dabei mit einem breit aufgestellten, translationalen Methodenspektrum in Kontakt. Zu diesen gehören unter anderem Zellkulturtechniken zur funktionellen Untersuchung von Kandidatengenomen (einschließlich der Herstellung primärer Zellkulturen aus Mensch und/oder Maus, Herstellung viraler Vektoren und viraler Gentransfer), die Untersuchung molekular- und zellbiologischer Mechanismen im Zellmodell und/oder optional im Mausmodell (einschließlich der verhaltensbiologischen Untersuchung an Mäusen, die genetisch verändert und/oder pharmakologisch behandelt wurden). Im Anschluss an solche Experimente werden verschiedene molekularbiologische (einschließlich quantitative PCR, Western blot, ELISA), neuroanatomische (Gehirnpräparation, Schneiden am Kryostaten, Färbemethoden), immunhistochemische und mikroskopische (einschließlich Fluoreszenzmikroskopie mit und ohne strukturierter Beleuchtung) Charakterisierungen durchgeführt. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, einen Einblick in Verhaltensuntersuchungen und Bildgebungsverfahren (funktionelle Magnetresonanztomographie [fMRT], Elektroenzephalographie [EEG], Magnetoenzephalographie [MEG]) wie sie zur Beurteilung anomaler neuronaler Verarbeitung bei psychiatrischen Störungen am Menschen eingesetzt werden, zu bekommen.</p> <p>Die Experimente werden in den Laboren der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Universitätsklinikums Frankfurt durchgeführt. Es werden aktuelle Projekte der Klinik unter Anleitung bearbeitet. Die Ergebnisse werden im Rahmen eines Vortrags im Laborseminar vorgestellt und in Form eines Protokolls dokumentiert.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die Studierenden können Experimente, die zur Untersuchung psychiatrischer Störungen verwendet werden, planen, durchführen und analysieren. Die Studierenden erlernen und erarbeiten wissenschaftliche Herangehensweise und Literaturrecherche. Die Studierenden dokumentieren ihre Ergebnisse und kommunizieren diese in mündlicher und schriftlicher Form. In einer Reihe von Seminaren (einschließlich der Möglichkeit zur Teilnahme an Fallvorstellungen) erhalten die Studentinnen und Studenten außerdem grundlegende Kenntnisse über die untersuchten psychiatrischen Störungen und können diese beschreiben.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Keine									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls			6 - 8 Wochen						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Dr. F. Freudenberg Dieses Modul findet unter Verantwortung des Studiengangsleiters statt						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise			Regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise			20 minütiger Seminarvortrags (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.						
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache			Englisch						
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Protokoll (10 – 30 Seiten)						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			Keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			Keine						
Molekulare Psychiatrie	LV- Form	SW S	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						

MSc PBioC: 41	Kardiovaskuläre Entwicklung Cardiovascular development	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS	
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h				
Inhalte										
<p>Dieser Kurs dient als Einführung in das grundlegende theoretische und experimentelle Feld der kardiovaskulären Entwicklung und deren Auswirkungen bei angeborenen Herzerkrankungen. Das Hauptmodell, das in unserem Labor verwendet wird, ist das Maus-Modellsystem, das durch zellbiologische Arbeiten in primären Herzzellen, die aus Mäusen isoliert wurden, oder durch Arbeiten mit Zelllinien <i>in vitro</i> ergänzt wird. Der/die Studierende übernimmt ein Teilprojekt der aktuellen Forschung im Labor. Der Schwerpunkt des Labors liegt auf der Beteiligung langer nicht-proteinkodierender RNAs (lncRNAs) zu verschiedenen zellregulatorischen Prozessen im Herzsystem. Zu diesem Zweck werden mit CRISPR/Cas9 embryonale Stammzellen der Maus genetisch manipuliert, um genetische Mutanten der lncRNAs in der Herzentwicklung zu erzeugen. Darüber hinaus verwenden wir andere CRISPR-Technologien (z.B. CRISPRa (Genaktivierung), CRISPRi (Geninaktivierung) und Cas13 (RNA-Inhibition), um Genprogramme entweder <i>ex vivo</i> oder <i>in vitro</i> zu modulieren. Solche modifizierten Stammzellen werden <i>in vitro</i> zu frühen Herzzellen differenziert oder mittels einer eigenen Pipeline direkt zur Erzeugung von Mausembryonen verwendet. Jeder Einfluss auf die Entwicklung des Herzens wird beobachtet.</p> <p>Am Ende der Laborrotation werden die Studierenden einen kurzen, schriftlichen Bericht verfassen und ihre Ergebnisse im Laborseminar den Laborkollegen zur Diskussion und die mögliche zukünftige Forschungsrichtung vorstellen. Die Studierenden nehmen an den wöchentlichen Laborseminaren teil und machen sich mit der aktuellen Forschung im Labor vertraut.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden werden lernen, wie man verschiedene CRISPR-Systeme verwendet, um genregulatorische Programme im Herz-Kreislauf-System und in verwandten Zellen zu untersuchen, was natürlich auch auf jedes andere Forschungsgebiet angewandt werden kann. Sie lernen, wie man ganze Genomdaten "liest" und interpretiert, um Hypothesen über die Genregulation zu formulieren, und wie man genetische Manipulationsexperimente entwirft, um die Hypothesen zu verifizieren.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Grundlagen der sterilen Arbeitstechnik in der Zellkultur.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience						
Häufigkeit des Angebots				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
Dauer des Moduls				4 Wochen						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Dr. P. Grote Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen										
Teilnahmenachweise				Regelmäßige Teilnahme						
Leistungsnachweise				Ein 20 Minuten Vortrag (15+5 min für Fragen) über die Versuche des Praktikums mit Einordnung in den Kontext der vorhandenen Literatur.						
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch						
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll [10-30 Seiten]						
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				Keine						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				Keine						
Cardiovascular Development		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Praktikum		[P]	10	10	X	X				
Seminar		[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll										
Summe			11	11						

MSc PBioC: 42	Erforschung der molekularen Genetik der Neuropsychiatrie Studying the molecular genetics of neuropsychiatry	Wahlpflichtmodul	11 CP (insg.) = 330 h						11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h			Selbststudium 165 h			
Inhalte									
<p>In diesem Laborpraktikum werden die Grundlagen vermittelt, um die molekulargenetischen Mechanismen hinter Neuropsychiatrischen Störungen wie Autismus oder Störung des Sozialverhalten zu entschlüsseln. Zum einen können bioinformatische Methoden erlernt werden, um genetische Marker für die Störungen zu identifizieren, oder um Transkriptomdaten aus neuronalen Zellmodellen so mit Patientendaten zu verknüpfen, dass neue Erkenntnisse über die Störungsursache oder biologisch definierte Subgruppen der Patienten identifiziert werden können. Insbesondere kommen hier Omics-Analysen sowie Methoden des Maschinellen-Lernens zum Einsatz. Zum anderen werden, basierend auf den identifizierten genetischen Markern, neuronale humane Zellmodelle generiert (CRISPR/Cas9). Hierbei erlernen die Studierenden den Umgang mit humanen Zellmodellen, insbesondere humanen Embryonalen Stammzellen (hESZ), induzierten Pluripotenten Stammzellen und besonders die Kultivierung und quantitative Auswertung (real-time PCR, konfokale Mikroskopie) von neuronalen Vorläuferzellen, differenzierten Neuronen und cerebralen Organoiden. Die Ergebnisse diskutieren der*die Teilnehmer*in im Rahmen unserer wissenschaftlichen Seminare.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
<p>Durch das Praktikum lernen die Studierenden translationale Forschungsansätze umzusetzen. Im speziellen, wird vermittelt wie man mittels molekulargenetischer und bioinformatischer Methoden Befunde aus dem Zellmodell mit Patientendaten verknüpfen kann und umgekehrt.</p>									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Keine									
Empfohlene Voraussetzungen									
Zellkulturerfahrung oder bioinformatische Vorkenntnisse									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Masterstudiengang des FB 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)] sowie Master in Interdisciplinary Neuroscience					
Häufigkeit des Angebots				Jährlich im Winter- und Sommersemester					
Dauer des Moduls				6 - 8 Wochen					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. AG. Chiocchetti					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise				Regelmäßige Teilnahme					
Leistungsnachweise				Seminarvortrag (20 – 30 Minuten) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur					
Lehr- / Lernformen				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
Unterrichts- / Prüfungssprache				Englisch					
Modulprüfung				Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:				Praktikumsprotokoll [10-30 Seiten]					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				Keine					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				Keine					
Studying the molecular genetics of neuropsychiatry	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum	[P]	10	10	X	X				
Seminar	[S]	1	1	X	X				
Modulprüfung: Protokoll									
Summe		11	11						