

# **Masterstudiengang**

## **Physical Biology of Cells and Cell Interactions**

**(PBioC)**

## **Modulhandbuch**

zur Prüfungsordnung 2015

Stand: Juli 2019

# 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)***

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

20	<del>Zellkommunikation, Zelladhäsion und Zellmotilität</del>	<del>Prof. Dr. A. Starzinski-Powitz</del>
	<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
23	Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden	Prof. Dr. I. Ebersberger
24	Spezielle Aspekte der Immunologie	* PD Dr. Zoe Waibler
25	Entwicklungsbiologie und Genetik	Prof. Dr. D. Stainier
26	<del>Zellbiologie und Kontrolle der Genexpression</del>	<del>* PD Dr. J. Lausen</del>
27	Endothelzellen und Tumorzellbiologie	* Dr. B. Strilic
28	Grundlagen der Gefäßbildung	* Dr. M. Nakayama
29	Zelluläre Entwicklungsbiologie	Prof. Dr. V. Lecaudey
30	<del>Grundlagen und Anwendungen der Bild- und Datenanalyse in der Biologie</del>	<del>**Dr. S. Fischer</del>
	<i>Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten</i>	
31	Biologie extrazellulärer Vesikel	* Dr. S. Momma
32	<del>Spezielle Aspekte der Tumorbiologie</del>	<del>*** Prof. Dr. K. Strebhardt</del>
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, F. Foss
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	* Dr. J. Hefendehl
40	Molekulare Psychiatrie	* Dr. F. Freudenberg

### 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	
<b>Inhalte</b>					
<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 Drittsemestern 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>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<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 Inhalte 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 Patentrechts vertraut sein</p>																																																																		
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b></p> <p>Keine Hinweis: Die Einführung in das Masterprogramm findet als Blockveranstaltung zu Beginn des Masterprogramms statt.</p>																																																																		
<p><b>Empfohlene Voraussetzungen</b></p> <p>Zulassung bzw. vorläufige Zulassung zum Masterstudium, Englisch-Kenntnisse</p>																																																																		
<p><b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b></p>	<p>Master PBioC - FB 15</p>																																																																	
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b></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><b>Häufigkeit des Angebots</b></p>	<p>Jährlich in der 1. Hälfte des Wintersemesters</p>																																																																	
<p><b>Dauer des Moduls</b></p>	<p>8 Wochen (3-4 Tage pro Woche ganztägig)</p>																																																																	
<p><b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b></p>	<p>Leitung des Studiengangs</p>																																																																	
<p><b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b></p>																																																																		
<p><b>Teilnahmenachweise</b></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><b>Leistungsnachweise</b></p>	<p>Seminarvortrag von 20-40 min Arbeitsbericht (Laborbuch mit einem Umfang von 10 – 30 Seiten)</p>																																																																	
<p><b>Lehr- / Lernformen</b></p>	<p>Praktikum, Vorlesung, Seminar, Übung</p>																																																																	
<p><b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b></p>	<p>Englisch</p>																																																																	
<p><b>Modulprüfung</b></p>																																																																		
<p><b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b></p>	<p><b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b> Klausur von 90 min Dauer</p>																																																																	
<p><b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b></p>	<p>keine</p>																																																																	
<p><b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b></p>	<p>keine</p>																																																																	
<p><b>Einführung in das Masterprogramm und Basismetoden der Zellbiologie</b></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><b>Modulprüfung: Klausur</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></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						<b>Modulprüfung: Klausur</b>										<b>Summe</b>		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																																																														
<b>Modulprüfung: Klausur</b>																																																																		
<b>Summe</b>		14	14																																																															

<b>MSc PBioC: 2</b>	<b>Zellbiologie für Fortgeschrittene I Advanced Cell Biology I</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>6 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium 90 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
<p>Keine Hinweise: Einzelne Themenbereiche werden jeweils in einem halben Semester abgehandelt</p>									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Zellbiologisches Grundlagenwissen									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Master PBioC - FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Masterstudiengänge des FB15						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich in der 1. und 2. Hälfte des Wintersemesters						
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Tage pro Woche mit je 90 min Vorlesung über das gesamte Wintersemester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Leitung des Studiengangs						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			Teilnahme an den Seminaren und Kolloquien						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten 20-30 minütigen Seminarvortrags zu der Ringvorlesung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Kolloquien						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur /90 min / Inhalt der Klausur: Themen aus Vorlesung und Seminar						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Zellbiologie für Fortgeschrittene I</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Vorlesungen</b>	[V]	4	3	X					
<b>Seminare</b>	[S]	1,5	2	X					
<b>Kolloquien</b>	[Ko]	0,5	1	X					
<b>Modulprüfung: Klausur</b>				X					
<b>Summe</b>		6	6						

<b>MSc PBioC: 3</b>	<b>Zellbiologie für Fortgeschrittene II Advanced Cell Biology II</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>7 CP (insg.) = 220 h</b>		<b>7 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 7 SWS / 110 h</b>	<b>Selbststudium 110 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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 Säugerogenetik“ 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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
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.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Zellbiologisches Grundlagenwissen									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Master PBioC - FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Masterstudiengänge des FB15						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich in der 1. und 2. Hälfte des Sommersemesters						
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Tage pro Woche mit je 90 min Vorlesung über das gesamte Sommersemester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Leitung des Studiengangs						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			Teilnahme an Seminaren und Kolloquien						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Vortrags im Seminar zu der Ringvorlesung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Kolloquium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur / 90 min / Inhalt der Klausur: Themen aus Vorlesung und Seminar zu: Ausgewählte Kapitel der Zellbiologie höherer Eukaryonten und Molekulare Grundlagen der Säugerogenetik						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Zellbiologie für Fortgeschrittene II</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Vorlesungen</b>	[V]	4	4		X				
<b>Seminare</b>	[S]	2,5	2		X				
<b>Kolloquien</b>	[Ko]	0,5	1		X				
<b>Modulprüfung: Klausur</b>									
<b>Summe</b>		<b>7</b>	<b>7</b>						

<b>MSc PBioC: 4</b>	<b>Aktuelle Konzepte der Zellbiologie Current Concepts in Cell Biology</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>						<b>12 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 12 SWS / 180 h</b>	<b>Selbststudium 270 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Erfolgreiches Absolvieren der Pflichtmodule Modul 1, Modul 2 und Modul 3 sowie zwei von drei Wahlpflichtmodulen.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Master PBioC - FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				Masterstudiengänge des FB15						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jederzeit						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Leitung des Studiengangs						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				keine						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Vortrags im Seminar mit Präsentation des Forschungskonzeptes						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Projekt, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Schriftlich verfasstes Forschungskonzept mit einem Umfang von 5-20 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Aktuelle Konzepte der Zellbiologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Projektarbeit</b>		[Pr]	11	<b>14</b>			X	X		
<b>Seminar</b>		[S ]	1	1			X	X		
<b>Modulprüfung: Forschungskonzept</b>										
<b>Summe</b>			12	<b>15</b>						



<b>MSc PBioC: 5</b>	<b>Fortgeschrittene Methoden der Zellbiologie Advanced Methods in Cell Biology</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>					<b>15 SWS</b>		
			<b>Kontaktstudium 15 SWS / 225 h</b>	<b>Selbststudium 225 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
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.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
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.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Master PBioC - FB 15							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Masterstudiengänge des FB15							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Ganzjährig, ab dem 3. Fachsemester des Masterstudiums							
<b>Dauer des Moduls</b>			5-6 Wochen							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Leitung des Studiengangs							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			keine							
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Vortrags (Fortschrittsbericht) in der Arbeitsgruppe							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			mündliche Prüfung von 30 min Dauer.							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine							
<b>Fortgeschrittene Methoden der Zellbiologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	14	14			X	X		
<b>Seminar</b>		[S]	1	1			X	X		
<b>Modulprüfung: mündliche Prüfung</b>										
<b>Summe</b>			15	15						

<b>MSc PBioC: 6</b>	<b>Masterarbeit Master Thesis</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>30 CP (insg.) = 900 h</b>		<b>30 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 30 SWS / 450 h</b>	<b>Selbststudium 450 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
<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>									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Master PBioC - FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Entfällt						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Der Angebotszyklus ist offen und kann mit dem Betreuer der Masterarbeit festgelegt werden.						
<b>Dauer des Moduls</b>			6 Monate						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Leitung des Studiengangs						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			keine						
<b>Teilnahmenachweise</b>			keine						
<b>Leistungsnachweise</b>			Präsentation der Masterarbeit anhand eines 30 minütigen Vortrags im Seminar der Arbeitsgruppe						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			schriftlich in Form der Masterarbeit (die Note wird gegenüber den Noten aller anderen Module doppelt gewichtet).						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Masterarbeit</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Präsentation im Seminar</b>	[S]		30				X		
<b>Modulprüfung: Masterarbeit</b>	[MA]						X		
<b>Summe</b>			30						

<b>MSc PBioC: 7</b>	<b>Modul für Studierende anderer Masterstudiengänge Module for students from other Masters</b>	<b>Exportmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>15 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 15 SWS / 225 h</b>	<b>Selbststudium 225 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
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.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine Besondere Hinweise: Dieses Modul ist ausschließlich für Studierende anderer Masterstudiengänge verwendbar, die ein halbjähriges Modul mit 15 CP benötigen.									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Master PBioC - FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Alle Masterstudiengänge im Fachbereich Biowissenschaften; Master of Interdisciplinary Neuroscience						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			ab dem 1.Semester des Studienganges (Wintersemester); halbjährig						
<b>Dauer des Moduls</b>			15 SWS						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Leitung des Studienganges						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			keine						
<b>Leistungsnachweise</b>			Leistungsnachweis für schriftlich verfasste Projektarbeit						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Erfolgt wie im gewählten Fachmodul vorgesehen						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Modul für Studierende anderer Masterstudiengänge</b>	<b>LV- Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Fachmodul von Anhang 4</b>	[P]	11	11	X	X				
<b>Projektarbeit zu aktuellen Konzepten des gewählten Fachmoduls</b>	[Pr]	4	4	X	X				
<b>Modulprüfung: Klausur oder Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung</b>									
<b>Summe</b>		15	15						

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

<b>MSc PBioC: 9</b>	<b>Externes praktisches Modul Zellbiologie External Practical Module Cell Biology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>		<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>										
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.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die oder der Studierende erhält Kenntnis der Durchführung zellbiologischer Experimente im Bereich Grundlagenwissenschaft. Die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen vor dem Hintergrund relevanter Literatur wird erlernt.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
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.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Keine										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-----						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				ab der 2. Hälfte des Wintersemesters, halbsemestrig, nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Leitung des Studiengangs						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>				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.						
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Praktikumsprotokoll, Halten eines Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
				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.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Externes praktisches Modul Zellbiologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll oder</b>					X	X				
<b>Klausur oder schriftliche Ausarbeitung oder Poster</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

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

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	
<b>Inhalte</b>					
<b>Dieses Modul wird ab SS 2017 nicht mehr angeboten!</b>					



<b>MSc PBioC: 12</b>	<b>Neurophysiologie der Sinnessysteme Neurophysiology of Sensory Systems</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>		<b>11 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<p>Das Praktikum vermittelt grundlegende elektrophysiologische Ableitetechniken und bioakustische Messtechniken zur Untersuchung des auditorischen Systems an Laborsäugetern und Insekten in vivo. Neuronale Aktivitätsmuster für kognitive Verarbeitung werden im Mittelhirn und Cortex von Säugern untersucht. Zur Studie von Mechanismen neuronaler Objektbildung werden psychophysische Versuche am Menschen sowie Verhaltenstraining von Laborsäugetern durchgeführt. Biomechanische Experimente geben Aufschluss über aktive sensorische Verstärkermechanismen im Innenohr. Parallel werden anatomische und histochemische Techniken an Hirnschnitten erlernt. Die Experimente sind aktuellen Forschungsprojekten entnommen. Ein weiterer Schwerpunkt ist Computer/Softwarekontrolle bei Datenerfassung und Stimuluserzeugung und eine Einführung in Modellierung neuronaler Mechanismen anhand von Computersimulationen.</p> <p>Die oder der Studierende bearbeiten eigene aktuelle Projekte unter Anleitung und stellen die Ergebnisse in Form eines Seminarvortrages vor. In einem weiteren Seminarvortrag stellen sie Originalarbeiten aus dem Bereich auditorische Neurobiologie vor. Durch entsprechende Gestaltung eines Ergebnisprotokolls erlernen sie das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
Die oder der Studierende erlangt Kenntnisse der Durchführung elektrophysiologischer und neuroanatomischer Experimente, Messung otoakustischer Emissionen sowie Kenntnisse von Betäubung und chirurgischen Ansätzen im Tierversuch. Die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen vor dem Hintergrund relevanter Literatur wird erlernt.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Zweimal pro Jahr im Wintersemester u. Sommersemester; 4-wöchiges Blockpraktikum mit Seminar						
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. M. Kössl, PD Dr. M. Nowotny						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Neurophysiologie der Sinnessysteme</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 13</b>	<b>Auditory Function and Dysfunction Gestörte Wahrnehmung beim Hören: Verhaltensuntersuchungen und Physiologie</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>		<b>11 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters-						
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			PD Dr. B. Gaese						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Auditorische Funktionen und Dysfunktionen</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 14</b>	<b>Information Processing in the Central Auditory System Informationsverarbeitung im Zentralen Hörsystem</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>		<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters					
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				PD Dr. B. Gaese					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme					
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur					
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch					
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 10-30 Seiten.					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine					
<b>Informationsverarbeitung im Zentralen Auditorischen System</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X			
	<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X			
	<b>Modulprüfung: Protokoll</b>								
<b>Summe</b>		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	
<b>Inhalte</b>					
<b>Dieses Modul wird ab WS 2016/17 nicht mehr angeboten und durch Modul 35 ersetzt!</b>					

<b>MSc PBioC: 16</b>	<b>Physiologie und Verhalten Physiology and Behaviour</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Keine										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Zweimal pro Jahr im Wintersemester und Sommersemester, jeweils erste Hälfte; 4-wöchiges Blockpraktikum mit Seminar						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. B. Grünewald						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur, Erstellung eines Posters und Präsentation.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10 und 30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Physiologie und Verhalten</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBiOC: 17</b>	<b>Dreidimensionale Zellkulturen und dreidimensionale Mikroskopie</b> <b>Three-dimensional cell cultures and three-dimensional microscopy</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>		<b>11 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium</b> <b>11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>			5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. E.H.K. Stelzer						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 15 min (+5 min Diskussion) Seminarvortrags Halten eines 5 min Vortrags zur Projektvorstellung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>									
Praktikum, Seminar, Selbststudium									
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>									
Englisch									
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 15-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Dreidimensionale Zellkulturen und dreidimensionale Mikroskopie</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		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				
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>			5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. E.H.K. Stelzer						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 15 min (+5 min Diskussion) Seminarvortrags Halten eines 5 min Vortrags zur Projektvorstellung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang von 15-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
Dreidimensionale Entwicklungsbiologie und dreidimensionale Mikroskopie	LV- Form	SWS	CP	<b>Semester</b>					
				1	2	3	4	5	6

<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		11	11						



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

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

<b>MSc PBioC: 21</b>	<b>Zellbiologie der Pflanzen Plant Cell Biology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>		<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>									
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.									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
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.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Sommer- und Wintersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochengantzätig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. E. Schleiff						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten, Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Benotete Präsentation (ca. 30 min) mit einer Einleitung mit Darstellung relevanter Literatur, Material und Methoden, Ergebnissen und einer Diskussion						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Zellbiologie der Pflanzen</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Präsentation</b>									
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 22</b>	<b>Zellbiologie der Pilze Fungal Cell Biology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Praktikum vermittelt grundlegende Arbeitstechniken und Konzepte zur Bearbeitung ausgewählter Fragestellungen zur Zellbiologie der Pilze. Die Fragestellungen zielen dabei nicht ausschließlich auf speziell für diese Organismen relevante Prozesse ab, sondern werden sehr gezielt verfolgt, um auf höhere Systeme übertragbare Grundprinzipien (z.B. Mechanismen biologischer Alterungsprozesse) an einfachen, experimentell gut manipulierbaren Systemen effektiv erarbeiten zu können.</p> <p>Jeder Teilnehmer erhält ein eigenes Projekt zu einer aktuellen Fragestellung. Das Projekt wird mit verschiedenen Ansätzen aus dem Bereich der molekularen Zellbiologie bearbeitet. Zu den regelmäßig verfolgten Ansätzen gehören vergleichende Studien von Wildtyp-Stämmen mit gentechnisch manipulierten Stämmen („knock-out“ und Überexpressionsstämme). Dieser Ansatz erlaubt es, unter Einsatz verschiedener molekularer, biochemischer und zellbiologischer Techniken, gezielt einen vertieften Einblick in molekulare Regulationswege (z.B. Signalwandlungswege) zu erarbeiten. Schwerpunktmäßig werden folgende Arbeitstechniken eingesetzt: Herstellung und Transformation von Pilzprotoplasten, Isolation von Mitochondrien, Atmungsmessungen, „Blue-native“ Gelelektrophorese, Fluoreszenzmikroskopische Analysen der Mitochondriendynamik, Southern-, Northern-, Western Blot Untersuchungen, PCR Analysen, Proteinaktivitätsmessungen, OxyBlot Analysen, in-silico Datenanalysen. Jede Teilnehmerin/ jeder Teilnehmer stellt am Ende des Praktikums seine Arbeiten vor und legt ein schriftliches Ergebnisprotokoll vor. Darüber hinaus berichtet sie/er über eine aktuelle wissenschaftliche Publikation.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die oder der Studierende erhält theoretische Kenntnisse der Grundtechniken und Methoden molekularbiologischer, biochemischer und zellbiologischer Arbeiten. Erfahrungen im sterilen, mikrobiologischen Arbeiten sind erwünscht, werden aber im Verlaufe des Praktikums auch routinemäßig vermittelt. Im Praktikum wird der Umgang mit englischsprachiger Originalliteratur erlernt und praktiziert.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Keine										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Winter- und Sommersemester							
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochen ganztägig							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. H. Osiewacz							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme							
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten,							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine							
<b>Zellbiologie der Pilze</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 23</b>	<b>Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>				<b>11 SWS</b>		
	<b>Function and Evolution of Metabolic Pathways</b>		<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<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>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. I. Ebersberger						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur oder Posterpräsentation						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten,						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Funktion und Evolution von Stoffwechselfaden</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X					
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X					
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 24</b>	<b>Spezielle Aspekte der Immunologie Special Aspects of Immunology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<p>Im Praktikum arbeiten die Studierenden an den aktuellen Themen der Arbeitsgruppe. Schwerpunkte sind dabei infektionsimmunologische Arbeiten im murinen System mit primären murinen Zellen und Arbeiten mit humanen primären Zellen. In vitro Arbeiten mit murinen Organen und die Isolation der primären murinen Zellen werden im Praktikum durchgeführt. Dazu gehören allgemeine Zellkultur-Techniken sowie FACS, ELISA, Plaque-Assay, virale Infektionen, (q)RT-PCR. Arbeiten mit primären humanen Zellen werden durchgeführt. Dazu gehören neben allgemeinen Zellkulturtechniken die Isolation verschiedener Zelltypen aus Blutspenden und die weitere Zellseparation per MACS oder Cell-Sorter, sowie die umfangreichen Stimulationen der Zellen und deren Analyse mittels FACS, ELISA oder Bead Array. Es soll ein grundlegendes Verständnis für immunologische Prozesse vermittelt werden. Sicheres Arbeiten mit infektiösen Erregern (S2) kann vermittelt werden.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>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 Kollegen zu diskutieren, soll erlernt werden.</p>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
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.)										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
keine										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				PD Dr. Z. Waibler Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Spezielle Aspekte der Immunologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 25</b>	<b>Entwicklungs-biologie und Genetik Developmental Genetics</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<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 Mauskolonien, 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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Die Studierenden sollten ein starkes Interesse an Entwicklungsgenetik haben. Theoretisches (und vorzugsweise auch praktisches) Vorwissen von grundlegenden molekularbiologischen Methoden und Zellbiologie werden erwartet.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
keine										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. D. Stainier						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Entwicklungsbiologie und Genetik</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

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



<b>MSc PBioC: 27</b>	<b>Endothelzellen und Tumorzellbiologie Endothelial Cells and Tumor Cell Biology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
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.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Theoretische und/oder praktische Grundkenntnisse in einer oder mehrerer der oben genannten Techniken.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					Masterstudiengang des FB 15					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					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					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung					
<b>Dauer des Moduls</b>					4-5 Wochen ganztägig					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Dr. B. Strilic Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					regelmäßige Teilnahme					
<b>Leistungsnachweise</b>					Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Praktikum, Seminar, Selbststudium					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Englisch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					keine					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					keine					
<b>Endothelzellen und Tumorzellbiologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 28</b>	<b>Grundlagen der Gefäßbildung Principles of Tube Morphogenesis</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<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>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<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>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Dr. M. Nakayama Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Arbeitsbericht (Laborbuch); aktive Teilnahme an den Seminaren						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Mündliche Prüfung						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Grundlagen der Gefäßbildung</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 29</b>	<b>Zelluläre Entwicklungsbiologie Developmental Cell Biology</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Praktikum vermittelt theoretische und experimentelle Grundlagen der zellulären Entwicklungsbiologie. Forschungsschwerpunkte sind die Mechanismen der Zellmigration und die Morphogenese der Organbildung am Zebrafisch-Modell. Die Arbeitsgruppe arbeitet am Modell 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. Tiermodell. 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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die oder der Studierende erlernt Grundlagen und Techniken der Molekularbiologie sowie die Handhabung mit dem Zebrafisch-Modell und Aufnahmetechniken am Tiermodell. 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>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. V. Lecaudey						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Zelluläre Entwicklungsbiologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			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	
<b>Inhalte</b>					
<b>Dieses Modul wird ab SS 2018 nicht mehr angeboten, sondern durch Modul 37 ersetzt!</b>					

<b>MSc PBioC: 31</b>	<b>Biologie extrazellulärer Vesikel Biology of extracellular vesicles</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<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. Grundlagen werden durch selbständige Literaturarbeit sowie Diskussion aktueller Publikationen gebildet. Die Ergebnisse des Praktikums werden als Kurzvortrag präsentiert.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<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>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Dr. Stefan Momma Dieses Modul findet unter der Verantwortung der akademischen Leitung des Studiengangs statt.						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 20-30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Protokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Biologie extrazellulärer Vesikel</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			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	
Inhalte					
<b>Dieses Modul wird ab WS 2019/20 nicht mehr angeboten!</b>					

<b>MSc PBioC: 33</b>	<b>Zelluläre RNA Biologie Cellular RNA biology</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte / Contents</b>										
<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-McNicol. 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-McNicol.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Als Grundkenntnisse werden die theoretischen Grundlagen molekularer Techniken und der Zellbiologie erwartet. Englischkenntnisse sind notwendig, da alle Labor- und Literaturseminare auf Englisch abgehalten werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				5-6 Wochen						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				JP Michaela Müller-McNicol (PhD)						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				Halten eines 30 minütigen Seminarvortrags zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über aktuelle Literatur						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Zelluläre RNA Biologie</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 34</b>	<b>Neuronale Grundlagen akustischer Kommunikation bei Säugetieren</b> Neuronal Basis of Acoustic Communication in Mammals	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>		<b>11 SWS</b>				
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte / Contents</b>									
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 <b>“broadcaster-receiver”</b> 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.									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
(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)).									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Einmal jährlich, SoSe						
<b>Dauer des Moduls</b>			5 Wochen, ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. M. Kössl / Dr. Julio Hechavarría						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			1 Vortrag zu eigenen Ergebnissen, 1 Vortrag zu aktueller Literatur , 1 Arbeitsbericht						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Benotetes Praktikumsprotokoll						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			keine						
<b>Neuronale Grundlagen akustischer Kommunikation bei Säugetieren</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Praktikum</b>	[P]	10	10		X			
	<b>Seminar</b>	[S]	1	1		X			
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>			11	11					



<b>MSc PBioC: 35</b>	<b>Zelluläre, molekulare und systemische Neurobiologie in Maus und Zebrafisch</b> <b>Cellular, molecular and systematic Neurobiology in mouse and zebrafish</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Einmal jährlich; SoSe						
<b>Dauer des Moduls</b>				4 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Amparo Acker-Palmer, Dr. B. Kirchmaier, F. Foss						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				Regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				1 Vortrag zu den Ergebnissen der eigenen Experimente, 1 Vortrag zu aktueller Literatur; 1 Arbeitsbericht						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				Form / Dauer / ggf. Inhalt						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine						
<b>Zelluläre, molekulare und systemische Neurobiologie in Maus und Zebrafisch</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10		X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1		X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 36</b>	<b>Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie – Quantitative Analyse dynamischer Prozesse Basics of quantitative developmental biology – Analysis of dynamic processes</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>			
<b>Inhalte</b>									
Dieses Praktikum vermittelt die Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie anhand des Modells der frühen Embryonalentwicklung des Nematoden <i>C. elegans</i> . Um zelluläre Mechanismen der Tierentwicklung mit Lichtmikroskopieaufnahmen aufklären zu können, ist es notwendig, Daten von ausreichender raumzeitlicher Auflösung zu erhalten und diese quantitativ auszuwerten. Jeder Teilnehmer erhält ein eigenes Projekt zu einer aktuellen Fragestellung anhand dessen die Prinzipien der quantitativen Analyse von dynamischen Prozessen erlernt werden. Bei den zu untersuchenden Prozessen handelt es sich um konservierte und zugleich fundamentale biologische Phänomene, Polarisierung, asymmetrische Zellteilung und Zellwanderung. Dabei sollen Methoden der Kultur transgener Tiere, Anwendung von RNA Interferenz, Präparation von Embryonen und adulten Tieren, sowie die Vorbereitung für die Mikroskopie erlernt werden. Im Anschluss an die Zeitraffermikroskopie werden Ergebnisse mittels Bildanalyse erhalten und statistisch ausgewertet. Die Umsetzung des Projektes erfolgt unter Anleitung mit Hilfe von gängigen Softwarepaketen wie ImageJ oder Matlab. Die Ergebnisse stellt der Teilnehmer in Form eines benoteten Protokolls und eines Seminarvortrags dar.									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
Nach Beendigung des Praktikums sollte der oder die Studierende die vermittelten Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie kennen und verstehen, insbesondere der richtige Einsatz moderner Lichtmikroskopie und die anschließende Auswertung durch Software sowie die graphische Darstellung der Ergebnisse. Des Weiteren soll die Fähigkeit vermittelt werden, das Gelernte auf zukünftige Fragestellungen in der Zell- und Entwicklungsbiologie anzuwenden, insbesondere die Wahl von lichtmikroskopischen Parametern in Abhängigkeit von Untersuchungsobjekt, Zeitskala und benötigter Auflösung sowie die korrekte Verwendung statistischer Methoden in der Datenanalyse.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				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					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung					
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Dr. C. Pohl Dieses Modul findet unter Verantwortung der Studiengangsleitung statt					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme					
<b>Leistungsnachweise</b>				20 minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.					
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch					
<b>Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b> Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-20 Seiten.					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				keine					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				keine					
<b>Grundlagen der quantitativen Entwicklungsbiologie – Quantitative Analyse dynamischer Prozesse</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X			
	<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X			
	<b>Modulprüfung: Protokoll</b>								
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 37</b>	<b>Datenanalyse, Mathematische Modellierung und Simulation</b> <b>Data analysis, mathematical modeling and simulation</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>		<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>										
<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>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
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.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Basic programming skills, basics of statistics, good background in mathematics and/or physics										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)]						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>				4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Matthäus						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>				20 minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Arbeit und über die aktuelle, relevante Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				Keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				Keine						
<b>Datenanalyse, Mathematische Modellierung und Simulation</b>		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>		[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>		[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>										
<b>Summe</b>			11	11						

<b>MSc PBioC: 38</b>	<b>Untersuchung der molekularen Mechanismen die zur Entstehung der Parkinsonschen Erkrankung führen.  Understanding the molecular mechanisms leading to Parkinson's disease.</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SW S</b>
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<p>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 Genomeditierung 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.</p>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
<p>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.</p>									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Alle Masterstudiengänge FB15 zusammen mit Ergänzungsteil aus Modul 7 [Module for students from other Masters (Modul für Master anderer Masterstudiengänge)]						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>			6 - 8 Wochen						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. S. Eimer						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			20 minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-20 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Keine						
<b>Untersuchung der molekularen Mechanismen die zur Entstehung der Parkinsonschen Erkrankung führen.</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X			
	<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X			
	<b>Modulprüfung: Protokoll oder Poster</b>								
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioc: 39</b>	<b>Zelluläre und molekulare Mechanismen neurovaskulärer Erkrankungen</b>  <b>Cellular and molecular mechanisms in neurovascular disorders</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>			<b>Selbststudium 165 h</b>			
<b>Inhalte</b>									
<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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
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.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Im Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>			4-5 Wochen ganztägig						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. J. Hefendehl Dieses Modul findet unter Verantwortung des Studiengangsleiters statt						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			20-minütiger Seminarvortrag (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Praktikumsprotokoll mit einem Umfang zwischen 10-30 Seiten.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Keine						
<b>Zelluläre und molekulare Mechanismen neurodegenerativer Erkrankungen</b>	<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Praktikum</b>	[P]	11	11		X			
	<b>Seminar</b>								
	<b>Modulprüfung: Protokoll</b>								
<b>Summe</b>		11	11						

<b>MSc PBioC: 40</b>	<b>Molekulare Psychiatrie</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>11 CP (insg.) = 330 h</b>						<b>11 SWS</b>
	<b>Molecular Psychiatry</b>		<b>Kontaktstudium 11 SWS / 165 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>					
<b>Inhalte</b>									
<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 Kandidatengen (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 Kryostat, 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>									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>									
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.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>									
Keine									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>									
Keine									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Masterstudiengang des FB 15						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			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						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Im Wintersemester und Sommersemester, jeweils nach Vereinbarung						
<b>Dauer des Moduls</b>			6 - 8 Wochen						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. F. Freudenberg Dieses Modul findet unter Verantwortung des Studiengangsleiters statt						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme						
<b>Leistungsnachweise</b>			20 minütiger Seminarvortrags (15+5 min) zu den Ergebnissen der eigenen Experimente und über die aktuelle, relevante Literatur.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar, Selbststudium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch						
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Protokoll (10 – 30 Seiten)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Keine						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Keine						
<b>Molekulare Psychiatrie</b>	<b>LV- Form</b>	<b>SW S</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Praktikum</b>	[P]	10	10	X	X				
<b>Seminar</b>	[S]	1	1	X	X				
<b>Modulprüfung: Protokoll</b>									
<b>Summe</b>		11	11						