

Philipps



Universität
Marburg

Modulhandbuch

„Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
mit dem Abschluss Master of Science

Marburg, im Dezember 2019

Inhaltsverzeichnis

Basismodule	2
Einführung in die Neurowissenschaften.....	2
Einführung in die Statistik für die Neurowissenschaften.....	3
Aufbaumodule	4
Complex Neural Networks.....	4
Klinische Neurobiologie I.....	5
Kognitive Neurowissenschaften I.....	7
Kognitive Neurowissenschaften II.....	8
Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik.....	9
Molekulare Physiologie des Schlafs.....	10
MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften I.....	11
MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften I mit Praxis.....	12
MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften II.....	13
MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften II mit Praxis.....	14
Neurobiologie: Molekulare und zelluläre Aspekte.....	16
Neuropsychologie.....	17
B-NP1: Neurowissenschaftliche Psychologie: Grundlagen und Methoden.....	18
Psycho- und Neurolinguistik.....	19
Sensomotorik und Motorik in naturalistischen und natürlichen Umgebungen.....	19
Theoretische Neurowissenschaft.....	20
Vertiefungsmodule	22
Entwicklungsbiologische Zellbiologie.....	22
Klinische Neurobiologie II.....	23
MRT-Bildgebung in den Kognitiven Neurowissenschaften.....	25
Neurobiologie der Insekten.....	26
Neurokognition der Sprache.....	27
Neurophysik.....	28
Neurowissenschaftliche Psychologie.....	29
Physiologie des Schlafs.....	30
Profilmodule	32
Berufspraxis.....	32
Grundlagen Neuropsychiatrischer Erkrankungen.....	33
Maschinelles Lernen in der Kognitions- und Neurowissenschaft.....	34
Masterarbeit	35
Masterarbeit (KIS).....	35

Basismodule

	<i>Einführung in die Neurowissenschaften</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Struktur und Funktion des Nervensystems, beginnend beim Aufbau einer Nervenzelle über die Darstellung sensorischer und motorischer Systeme bis hin zur Diskussion komplexer kognitiver Fähigkeiten und ihrer Störungen beim Menschen. Einen zweiten Schwerpunkt bildet der Überblick über neurowissenschaftliche Mess-, Experimentier-, und Analyseverfahren.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die zentralen Themenfelder der Neurobiologie und können grundlegende neurobiologische Fachinhalte erklären. Zusätzlich kennen sie die Arbeitsfelder der am Studiengang beteiligten Lehrenden und können eine gezielte Entscheidung über ihre Spezialisierung im Studiengang treffen. Die Studierenden können internationale Fachpublikationen zu neurowissenschaftlichen Themen verstehen, kritisch werten und in englischer Sprache verständlich präsentieren. Sie sind in der Lage, sich an der Diskussion über Fachliteratur aktiv zu beteiligen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL Einführung in die Neurowissenschaften: 2 x 2 SWS SE Einführung in die Neurowissenschaften: 2 x 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung (Präsenz und Nachbereitung): 120 h Seminar (Präsenz und Nachbereitung): 120 h Referatsvorbereitung und –durchführung: 30 h Vorbereitung zu den schriftlichen Prüfungen zur VL: 90 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“ und MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Referat <u>Prüfungsleistung:</u> 2 schriftliche Prüfungen. Beide Prüfungen müssen bestanden sein.
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Alle Dozenten/innen der Studiengänge MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“ und MSc „Kognitive und Integrative

	Systemneurowissenschaften“
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dominik Endres

	<i>Einführung in die Statistik für die Neurowissenschaften</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul wird zunächst die Notwendigkeit für Inferenzstatistik an Beispielen aus der Neurowissenschaft erläutert. Dann werden die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie aus der Bayes'schen Perspektive behandelt. Bayes'sche Hypothesentests werden mit traditionellen frequentistischen Ansätzen kontrastiert. Weitere Inhalte sind Wahrscheinlichkeitslogik und kausale Analyse. Die Vorlesung wird von einer Übung begleitet, die in der Statistik-Programmiersprache R abgehalten wird.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen der (Bayes'schen) Wahrscheinlichkeitstheorie und sind imstande, für eigene Forschungsfragestellungen relevante statistische Tests auszuwählen oder zu konstruieren und in R zu implementieren. Sie können kausale Zusammenhänge von korrelativen Beziehungen systematisch unterscheiden. Sie können in der Literatur berichtete Analysen auf ihre Angemessenheit bezüglich einer Forschungsfragestellung evaluieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 1 SWS Übung: 3 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung (Präsenz, Vor- und Nachbereitung): 45 h Übung (Präsenz und Heimarbeit): 135 h, 12 Übungsblätter
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“ und MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Bearbeitung von 60% der Übungsaufgaben (insges. 12 Übungsblätter) <u>Prüfungsleistung:</u> Klausur oder E-Klausur
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrender	Prof. Dr. Dominik Endres
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dominik Endres

Aufbaumodule

	Complex Neural Networks <i>Importmodul aus dem MSc Physik</i>
German name of module	Komplexe Neuronale Netzwerke
Code of module	Phys-1302
Credit points (CP) according to ECTS	6
Contents	Sensory illusions / dioptric system / structure of lense eyes and compound eyes / oculomotorics: mechanics and systems analysis / structure of the retina / signal transduction / retinal circuits and their adaptive properties / main visual pathway / functional organization of primary visual cortex / the concept of the visual receptive field / mechanisms of visual invariance generation / hierarchy of the visual system / ventral vs dorsal stream / sensorimotor integration
Cometences	The students will learn about complex neural mechanisms and their capabilities, considering the visual system as example. Based on an introduction of the functional structures of the visual system (eye, retina, optic nerve, thalamus, visual cortex), the principles of visuumotor integration and object recognition will be examined. Subsequently, processing of visual scenes at the different stages of the visual system will be discussed. Emphasis will be on neural circuits at peripheral and central levels. Filter properties of neural processing units will be considered, as well as the neural mechanisms underlying certain sensory illusions. In the accompanying seminar, the students will study current relevant publications and present them in a seminar talk.
References	See course description
Type of course	Lecture (2 SWS), block Seminar (2 SWS). Assessments of learning success and performance will occur according to the course description.
Language of Lecture and Examination	English or German
Prerequisites for Participation	None
Applicability of Module	The focus module 'Complex Neural Networks' is part of the series 'Neurophysics' in the MSc course.
Prerequisites for the Award of Credit Points	Seminar talk. Participation in the final examination shall be subject to the fulfillment of minimum requirements in the assessments of learning success and performance.
Grades	See § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Frequency	Every third semester
Workload	Attending the lecture 30 h, follow-up course-work 60 h attending the seminar 30 h, preparation of seminar talk 60 h
Duration of Module	One semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frank Bremmer

	<i>Klinische Neurobiologie I</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul sollen praxisorientiert wichtige Labormethoden klinischer neurowissenschaftlicher Forschung vermittelt werden. Die Veranstaltungen sind in den Kliniken für Neurologie und Neurochirurgie angesiedelt. In einer interdisziplinären Blockveranstaltung zu Beginn des Semesters werden die Grundlagen aktueller Methoden gelehrt, die in der neurowissenschaftlichen Forschung in beiden Kliniken Einsatz finden.</p> <p>Methoden: Ein methodischer Schwerpunkt liegt dabei insbesondere auf der humanen Elektrophysiologie (128-Kanal Oberflächen- Elektroenzephalografie, intrakranielle Ableitungen in den Basalganglien und dem Hippocampus), der Tiefen Hirnstimulation bei Patienten mit Bewegungsstörungen, multimodale Bildgebung mittels MRT (z.B. fMRT, MR Spektroskopie, Diffusionsbildgebung) und Positronenemissionstomographie (PET). Es werden hierbei insbesondere die Parkinson-Erkrankung, sowie die Epilepsien untersucht. Darüber hinaus werden in der Laborforschung experimentelle Methoden der Neuro-Onkologie angewendet, die Zellkultur- als auch in vivo Methoden beinhalten.</p> <p>Inhalte der beteiligten Arbeitsgruppen: 1. Die AG Eggers (Neurologie) beschäftigt sich mit bildgebenden und neuropsychologischen Aspekten der Parkinson-Erkrankung, wobei der Patient im Mittelpunkt steht. Die Studenten können in Bildgebungsstudien mit verschiedenen Modalitäten wie struktureller und funktioneller MRT oder PET und klinisch-neuropsychologischen Projekten mitarbeiten, die sich z.B. mit der Wahrnehmung eigener Krankheitssymptome oder Lebensqualität beschäftigen. 2. Der Fokus der AG Oehrn/ Weber (Neurologie) liegt auf Erforschung der physiologischen Rolle neuronaler Oszillationen und deren Dysregulation bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen. Dies wird sowohl mit Oberflächen EEG, als auch mit Ableitungen direkt aus dem menschlichen Gehirn untersucht. Insbesondere erforscht die AG wie pathologische Oszillationen durch therapeutische Interventionen, wie Medikamente oder die Tiefe Hirnstimulation, moduliert werden. 3. Die AG Bopp (Neurochirurgie, Medizintechnologisches Labor) befasst sich mit Forschungsfragen rund um multimodale Bildgebung und Bildverarbeitung im gesamten Behandlungsverlauf (prä- / intraoperativ / postoperativ) und der intraoperativen Neuronavigation. Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind dabei die präoperative Lokalisation von Hirnfunktion (fMRT), hochauflösende Visualisierung von</p>

	<p>Faserbahnsystemen (DTI und komplexere Modelle), Tumormetabolismus (MR Spektroskopie), multimodale Integration in die Navigation, Genauigkeitsaspekte, Bildfusion (rigide, nicht linear), Qualitätssicherung bildgebender Verfahren und Dosismodulation.</p> <p>4. AG Bartsch (Neurochirurgie): Im Labor der Klinik für Neurochirurgie werden grundlegende Mechanismen der Tumorprogression (Transkriptionskontrolle), der Chemotherapie-Resistenz und der zellulären Invasion bearbeitet. Die AG verwendet dazu Primärtumormaterial von Patienten, um Tumor-Stammzellen aus Patienten zu isolieren. Die an Zellkulturen gewonnenen Erkenntnisse werden dann wiederum eingesetzt, um beispielsweise klinische Daten zu korrelieren, um z.B. die Rezidivbildung zu verstehen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Untersuchungsmethoden in der klinisch orientierten neurobiologischen Forschung erworben, mit methodischem Fokus auf elektrophysiologischen Ableitungen von Oberflächen- und Tiefenelektroden im Menschen, der Tiefen Hirnstimulation und verschiedenen bildgebenden Verfahren des Gehirns. Sie können elektrophysiologische, bildgebende und molekulare Datenerhebungs- und Analyseverfahren anwenden. Die Studierenden haben einen Überblick gewonnen, wie Forschungsprojekte in der neurobiologischen klinischen Forschung konzipiert sind. Sie verstehen, wie Experimente gestaltet sind und können Experimente planen, Versuchsdaten auswerten und nach wissenschaftlichen Standards präsentieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum: 6 Wochen Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 200 h Vor- und Nachbereitung: 100 h Prüfungsleistung: 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul für den Master-Studiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistungen:</u> Praktikumsprotokoll (7 LP) Seminar: Präsentation (5 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien- und Prüfungsordnungen in Bachelor- und Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Semester angeboten
Beginn des Moduls	WiSe oder SoSe
Lehrende	Dr. Dr. Carina Oehrn, Dr. Immo Weber, Prof. Dr. Lars Timmermann, Prof. Dr. Carsten Eggers, Andrea Greuel, Dr. Miriam Bopp, Prof. Dr. Jörg W. Bartsch

Modulverantwortliche	Dr. Dr. Carina Oehrn
	<i>Kognitive Neurowissenschaften I</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Ein Seminar behandelt bedeutsame historische und aktuelle Forschungsthemen, -theorien und -methoden der Kognitiven Neurowissenschaften in der Psychologie. Begleitend dazu werden in einer Übung einschlägige neurowissenschaftliche Methoden vermittelt, wie beispielsweise EEG und ERP, Messung von Augenbewegungen, Programmierung von Versuchssteuerung und andere neurowissenschaftliche Verfahren in der Psychologie.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Themen, Theorien und Methoden der Kognitiven Neurowissenschaften in der Psychologie. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die im Modul behandelten Methoden, Prozeduren und Verfahren (wie beispielsweise EEG und ERP Messung, Registrierung von Augenbewegungen, Programmierung von Versuchssteuerung) soweit, dass sie die damit gewonnenen Erkenntnisse kritisch bewerten und die Methoden in Grundzügen anwenden können.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar: 2 SWS Praktische Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Seminar (Präsenz, Vor- und Nachbereitung): 90 h Praktische Übung (Präsenz, Vor- und Nachbereitung): 90 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch; Literatur kann englischsprachig sein
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen wird der Besuch des Moduls Neurowissenschaftliche Psychologie: Grundlagenvertiefung und Methoden
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p><u>Studienleistungen:</u> Seminar: Referat, Präsentation oder schriftliche Ausarbeitung Übung: Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung</p> <p><u>Prüfungsleistung:</u> Fachgespräch oder Referat oder schriftliche Ausarbeitung, das/die sich auf Seminar und die begleitende Übung bezieht</p>
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester (ggf. zusätzlich oder alternativ im Sommersemester)
Lehrende	Prof. Dr. Anna Schubö, Prof. Dr. Alexander Schütz
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Anna Schubö

	<i>Kognitive Neurowissenschaften II</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlmodul im Studiengang Neurowissenschaften
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In einem Seminar werden weitere bedeutsame historische und aktuelle Forschungsthemen, -theorien und -methoden der Kognitiven Neurowissenschaften in der Psychologie erarbeitet, beispielsweise im Bereich affektive und soziale Neurowissenschaften. Begleitend dazu werden in einer Übung einschlägige neurowissenschaftliche Methoden vermittelt, wie beispielsweise Motorik, Virtual and Augmented Reality, neurowissenschaftliche Emotionsforschung und andere neurowissenschaftliche Verfahren in der Psychologie.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Themen, Theorien und Methoden der Kognitiven Neurowissenschaften in der Psychologie in den Bereichen affektive und soziale Neurowissenschaften. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die im Modul behandelten Methoden, Prozeduren und Verfahren (wie beispielsweise Motorik, Virtual and Augmented Reality, neurowissenschaftliche Emotionsforschung) soweit, dass sie die damit gewonnenen Erkenntnisse kritisch bewerten und die Methoden in Grundzügen anwenden können.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar 2 SWS Praktische Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand	ein Seminar (Teilnahme, Vor- und Nachbereitung): 60 h eine Praktische Übung (Teilnahme, Vor- und Nachbereitung): 60 h Studien-/Prüfungsleistung/en (Vorbereitung und Erbringung): 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch; Literatur kann englischsprachig sein
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen wird der Besuch des Moduls Neurowissenschaftliche Psychologie: Grundlagenvertiefung und Methoden (B4)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul richtet sich an Studierende des Studiengangs Master Neurowissenschaften (i.d.R. 1. oder 3. Fachsemester).
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p><u>Studienleistung:</u> Seminar: Referat, Präsentation oder schriftliche Ausarbeitung Übung: Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung</p> <p><u>Prüfungsleistung:</u> Fachgespräch oder Referat oder schriftliche Ausarbeitung, das/die sich auf Seminar und die begleitende Übung bezieht</p>
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Studienjahr

Beginn des Moduls	im Wintersemester
Lehrende	Prof. Dr. Rainer Schwarting, Dr. Markus Wöhr, Prof. Dr. Dominik Endres
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Rainer Schwarting

	<i>Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik</i> <i>Importmodul aus dem Studiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“, FB 17</i>
Leistungspunkte	12
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Entwicklung von Organen mit besonderem Fokus auf der Entstehung des Nervensystems. Es werden grundlegende molekulare Mechanismen der Organentwicklung vorgestellt und anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung illustriert. Daneben kommen verschiedene Tiermodelle und Zellkultursysteme zum Einsatz um praxisrelevante biochemische, molekularbiologische und entwicklungsbiologische Techniken zu erlernen. Im begleitenden Seminarteil wird die aktuelle Fachliteratur kritisch diskutiert und Aspekte der Übung werden weiter vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Kenntnisse über molekulare Mechanismen der Organentwicklung einschließlich der Entwicklung des Nervensystems; selbstständige Konzeption und Durchführung entwicklungsbiologischer Experimente unter Anwendung der o.g. Methoden; Dokumentation, kritische Auswertung und fundierte Diskussion von Versuchen. Die Studierenden sind in der Lage, in einer Gruppe Forschungsergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar „Mechanisms of Development“ (2 SWS) Übung „Regulationsmechanismen in der Entwicklung“ (2 SWS) Kurs „Anwendung molekularer Methoden in der vergleichenden Entwicklungsbiologie“ (4 Wochen ganztags)
Arbeitsaufwand	Seminar: 20 h Übung: 20 h Kurs: 160 h Selbststudium inkl. Vorbereitung und Ablegen der Prüfungen: 160 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Anwesenheitspflicht:</u> Im Seminar <u>Prüfungsleistungen:</u> Vortrag im Seminar (6 LP)

	Protokoll (6 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Annette Borchers, Prof. Dr. Christian Helker
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Annette Borchers

	<i>Molekulare Physiologie des Schlafs</i> <i>Importmodul aus dem Studiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“, FB 17</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Schlaf ist ein essentieller Bestandteil der Physiologie der Tiere und Menschen. Wir verbringen ca. ein Drittel unseres Lebens mit Schlafen. Schlafmangel führt zu massiven Gesundheitsproblemen und Schlafprobleme sind weit verbreitet. Dennoch ist nur wenig über die molekularen Prozesse bekannt, die den Schlaf regulieren. Die molekularen Funktionen des Schlafes sind nicht verstanden. Ziel der Forschung der AG ist das Verständnis der Regulation und der Funktionen des Schlafes auf molekularer Ebene, vorzugsweise am Modelltier <i>C. elegans</i>. <i>C. elegans</i> ist ein einfach zu handhabendes und molekular zugängliches Modellsystem mit einem kompakten und invarianten Nervensystem. Genetische, molekulare und physiologische Untersuchungen lassen sich relativ einfach durchführen. Die Untersuchung von <i>C. elegans</i> hat zum Verständnis vieler grundlegender Prozesse und für die Entwicklung vieler Techniken beigetragen wie beispielsweise Apoptose, RNAi, GFP, Optogenetik, Altersforschung.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegendes Fachwissen zur Physiologie des Schlafs und zum praktischen Umgang mit <i>C. elegans</i> als Modelltier erworben. Dabei stehen molekulare Aspekte im Vordergrund. Die Studierenden besitzen grundlegende Fertigkeiten zur Konzeption, methodischen Durchführung und Auswertung physiologischer Fragestellungen und zur Arbeit mit dem <i>C. elegans</i> Modell. Hierzu zählen Verhaltensphysiologie, Mikroskopie und funktionales Imaging, Genetik, Optogenetik, Mikrofluidik. Die Studierenden können internationale Fachpublikationen zur Biologie des Schlafs und des Modellsystems <i>C. elegans</i> verstehen, präsentieren und kritisch werten. Sie haben die Fähigkeit, eigene Ergebnisse aufzubereiten, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum „Molekulare Physiologie des Schlafs“ (4 Wochen ganztags)

	Seminar „Molekulare Physiologie des Schlafs“ (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Seminar: 20 h Praktikum: 180 h Selbststudium inkl. Vorbereitung und Ablegen der Prüfungen: 160 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Darstellung des durchgeführten Projekts <u>Prüfungsleistungen:</u> Referat (4 LP) Protokoll (8 LP)
Noten	Benotung des Gesamtmoduls nach § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg vom 13. September 2010
Dauer des Moduls	1/2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	WiSe
Lehrende	Prof. Dr. Henrik Philipp Bringmann, Inka Busack, Anastasios Koutsoumparis, Marina Sinner
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Henrik Philipp Bringmann

	<i>MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften I</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul werden die Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT) vermittelt, mit Schwerpunkt auf der Bildgebung des Gehirns im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften. In einer Vorlesung (2 SWS) werden die theoretischen Grundlagen vermittelt, in einem Seminar (2 SWS) diese Grundlagen vertieft. Das Seminar wird u.U. als Blockkurs angeboten. Zusätzlich kann wahlweise ein 6-wöchiges Laborpraktikum belegt werden, in welchem insbesondere praktische Aspekte des Vorlesungsstoffs vertieft werden. Das Modul wird mit 6 LP gewertet, bei zusätzlicher Wahl des Praktikums mit 12 LP.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der MRT-Bildgebung im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften erworben. Sie haben gelernt, wie die Methoden der MRT-Bildgebung in der neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden und sind damit in der Lage, die Hintergründe von MRT-Studien im neurobiologischen Rahmen grundlegend nachzuvollziehen. Sie können ein</p>

	Experiment auf Grundlage der dafür notwendigen Fachkenntnisse unter Anleitung planen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Seminar 2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 h Vor- und Nachbereitung: 94 h Prüfungsleistung: 30 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es kann nur eines der beiden Module Aufbaumodule „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1 (6 LP)“ oder „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1 mit Praxis“ (12 LP) belegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul für den Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarreferat <u>Prüfungsleistung:</u> Mündliche Prüfung
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrender	Prof. Dr. Andreas Jansen
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	<i>MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften I mit Praxis</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul werden die Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT) vermittelt, mit Schwerpunkt auf der Bildgebung des Gehirns im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften. In einer Vorlesung (2 SWS) werden die theoretischen Grundlagen vermittelt, in einem Seminar (2 SWS) diese Grundlagen vertieft. Das Seminar wird u.U. als Blockkurs angeboten. Zusätzlich kann wahlweise ein 6-wöchiges Laborpraktikum belegt werden, in welchem insbesondere praktische Aspekte des Vorlesungsstoffs vertieft werden. Das Modul wird mit 6 LP gewertet, bei zusätzlicher Wahl des Praktikums mit 12 LP.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der MRT-Bildgebung im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften erworben. Sie haben gelernt, wie die Methoden der MRT-Bildgebung in</p>

	der neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden und sind damit in der Lage, die Hintergründe von MRT-Studien im neurobiologischen Rahmen grundlegend nachzuvollziehen. Sie können ein Experiment auf Grundlage der dafür notwendigen Fachkenntnisse unter Anleitung planen und zusätzlich einzelne Aspekte von MRT-Studien selbstständig durchführen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Seminar 2 SWS Laborpraktikum 6 Wochen
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 200 h Vor- und Nachbereitung: 100 h Prüfungsleistung: 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es kann nur eines der beiden Module Aufbaumodule „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1 (6 LP)“ oder „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1 mit Praxis“ (12 LP) belegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul im Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarreferat <u>Prüfungsleistung:</u> Mündliche Prüfung (6 LP), Praktikumsbericht (6 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Jansen, Prof. Dr. Benjamin Straube, Dr. Jens Sommer, Dr. Miriam Bopp
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	<i>MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften II</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In diesem Modul werden weiterführende Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT) vermittelt, mit Schwerpunkt auf der Bildgebung des Gehirns im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften. In einem Seminar (2 SWS) werden die Grundlagen der experimentellen Planung vermittelt, in einer Übung (2 SWS) vermittelt, wie MRT-Daten ausgewertet werden können. Zusätzlich kann wahlweise ein 6-wöchiges Laborpraktikum belegt werden, in welchem insbesondere praktische Aspekte des Vorlesungsstoffs vertieft werden. Das Modul wird mit 6 LP gewertet, bei

	zusätzlicher Wahl des Praktikums mit 12 LP. Qualifikationsziele: Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse der MRT-Bildgebung im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften erworben. Sie haben gelernt, wie die Methoden der MRT-Bildgebung in der neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden und wie MRT-Daten neurowissenschaftlicher Experimente ausgewertet werden. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, neurowissenschaftliche MRT-Studien unter Anleitung zu planen und MRT-Daten auszuwerten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar 2 SWS Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 h Vor- und Nachbereitung: 94 h Prüfungsleistung: 30 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die vorherige Absolvierung des Moduls "MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1" ist sinnvoll; Es kann nur eines der beiden Module Aufbaumodule „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 2 (6 LP)“ oder „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 2 mit Praxis“ (12 LP) belegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul im Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarreferat <u>Prüfungsleistung:</u> Mündliche Prüfung
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Sommersemester
Lehrender	Prof. Dr. Andreas Jansen
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	<i>MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften II mit Praxis</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In diesem Modul werden weiterführende Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT) vermittelt, mit Schwerpunkt auf der Bildgebung des Gehirns im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften. In einem Seminar (2 SWS) werden die Grundlagen der

	<p>experimentellen Planung vermittelt, in einer Übung (2 SWS) vermittelt, wie MRT-Daten ausgewertet werden können.</p> <p>Zusätzlich kann wahlweise ein 6-wöchiges Laborpraktikum belegt werden, in welchem insbesondere praktische Aspekte des Vorlesungsstoffs vertieft werden. Das Modul wird mit 6 LP gewertet, bei zusätzlicher Wahl des Praktikums mit 12 LP.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse der MRT-Bildgebung im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften erworben. Sie haben gelernt, wie die Methoden der MRT-Bildgebung in der neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden und wie MRT-Daten neurowissenschaftlicher Experimente ausgewertet werden. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, neurowissenschaftliche MRT-Studien unter Anleitung zu planen und MRT-Daten selbständig auszuwerten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar 2 SWS Übungen 2 SWS Laborpraktikum 6 Wochen
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 200 h Vor- und Nachbereitung: 100 h Prüfungsleistung: 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die vorherige Absolvierung des Moduls "MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 1" ist sinnvoll; Es kann nur eines der beiden Aufbaumodule „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 2 (6 LP)“ oder „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften 2 mit Praxis“ (12 LP) belegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul im Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarreferat <u>Prüfungsleistung:</u> Mündliche Prüfung (6 LP) Praktikumsbericht (6 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Jansen, Prof. Dr. Benjamin Straube, Dr. Jens Sommer, Dr. Miriam Bopp
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	Neurobiologie: Molekulare und zelluläre Aspekte <i>Importmodul aus dem Studiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“, FB 17</i>
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Häufigkeit des Moduls	jedes 2. Semester / SoSe
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Studierenden erhalten Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Insektenneurobiologie. Sie erlernen in praktischen Versuchen aktuelle Methoden der Insektenneurobiologie (Immuncytochemie, Tracerstudien, intra- und extrazelluläre Ableitungen, konfokale Laserscanmikroskopie, Massenspektrometrie) und erarbeiten an ausgewählten Präparaten in Kleingruppen ein umrissenes wissenschaftliches Projekt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Fertigkeiten zur Konzeption, methodischen Durchführung und Auswertung neurobiologischer Experimente an Insekten mit molekularen, biochemischen, massenspektrometrischen und immuncytochemischen Techniken. Die Studierenden lernen, internationale Fachpublikationen zur Neurobiologie von Insekten zu verstehen, zu präsentieren und kritisch zu werten. Sie erwerben die Fähigkeit, eigene Ergebnisse aufzubereiten, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar „Neurobiologie/Ethologie“ (jedes Semester, 2 SWS) Übung „Chemische Signalübertragung im Nervensystem“ (SoSe, 1 SWS) oder Übung „Entwicklung des Nervensystems/Nervous System Development“ (WiSe, 1 SWS) Praktikum „Blockpraktikum Neurobiologie“ (SoSe, 6 Wochen ganztags)
Arbeitsaufwand	Seminar: 20 h Übung: 10 h Praktikum: 240 h Selbststudium inkl. Vorbereitung und Ablegen der Prüfungen: 90 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Anwesenheitspflicht:</u> Im Seminar <u>Studienleistung:</u> Mündliche Projektpräsentation <u>Prüfungsleistungen:</u> Vortrag im Seminar (4 LP) Praktikumsprotokoll (8 LP)

	Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Noten	Benotung des Gesamtmoduls nach § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg vom 13. September 2010
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Sommersemester (Das Seminar kann alternativ im WiSe belegt werden)
Lehrender	Prof. Dr. Uwe Homberg
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Uwe Homberg

	Neuropsychologie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Ein Seminar zu neuropsychologischen Störungsbildern führt in die Genese, Ätiologie, Symptomatik und Verlauf der wichtigsten zerebralen Erkrankungen, Schädigungen und Störungsbilder ein. In einem Seminar zur neuropsychologischen Diagnostik und Rehabilitation werden die Grundlagen der klinisch-neuropsychologischen Anwendungsfelder in der ambulanten und stationären Diagnostik, Therapie und Rehabilitation erarbeitet.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können Faktenwissen zu neuropsychologisch bedeutsamen Störungsbildern, deren Ursachen, Kategorisierung, Verlauf und Behandlung wiedergeben. Sie können Kenntnisse im Bereich der interdisziplinären Schnittmenge zwischen Neuropsychologie und Klinischen Neurowissenschaften, insbesondere zu neurologischen Krankheitsbildern und psychischen Störungen, die mit nachweisbaren Hirnfunktionsstörungen assoziiert sind, beschreiben. Die Studierenden können typische neuropsychologische Problemstellungen, diagnostische Ansätze und Verfahren der Klinischen Neuropsychologie beschreiben und ebenso die allgemeinen Grundsätze, Strategien und Verfahren des neuropsychologischen Assessments sowie der neuropsychologischen Behandlung und Rehabilitation wiedergeben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Prozeduren, Verfahren und Tests soweit, dass sie die damit gewonnenen Erkenntnisse kritisch bewerten können.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	zwei Seminare, jeweils 2 SWS
Arbeitsaufwand	Seminare: Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, 2 x 90 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch und englisch; Literatur kann englischsprachig sein
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen wird der Besuch des Moduls Einführung in die Neurowissenschaftliche Psychologie

Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistungen:</u> Referat, Portfolio (Dokumentensammlung über die im Seminar erbrachten Leistungen) oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen jedes der beiden Seminare <u>Prüfungsleistung:</u> Fachgespräch oder schriftliche Ausarbeitung
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	zwei Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Studienjahr
Beginn des Moduls	Es wird empfohlen, das Modul im Wintersemester zu beginnen
Lehrende	Prof. Dr. Martin Peper, José G. Alanis
Modulverantwortlicher	Martin Peper

Modulbezeichnung	<i>B-NP1: Neurowissenschaftliche Psychologie: Grundlagen und Methoden</i> <i>Importmodul aus dem Studiengang „BSc Psychologie“; FB 04</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In einer Vorlesung (B-NP1-Vorlesung) werden ausgewählte aktuelle Themen, Forschungsmethoden und neurobiologische Grundlagen der neurowissenschaftlichen Psychologie vorgestellt, wie assoziatives Lernen, Emotion, Aufmerksamkeit und Handlungssteuerung, und Verhaltensneurowissenschaft im Tiermodell. In einem Seminar werden die in der Vorlesung vermittelten Methoden und Inhalte durch Laborbesichtigungen veranschaulicht. Ferner werden neurobiologische Grundlagen vertieft (insbesondere Neuroanatomie) und die Forschung der neurowissenschaftlichen Psychologie im Rahmen von ausgewählten Fragestellungen verdeutlicht. Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen Überblick über ausgewählte aktuelle Forschungsthemen und vertiefen ihr Grundlagenwissen in diesem Bereich.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	eine Vorlesung (2 SWS) und ein Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung (Teilnahme, Vor- und Nachbereitung): 2 LP Seminar (Teilnahme, Vor- und Nachbereitung): 2 LP Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 2 LP
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch; Literatur kann englischsprachig sein
Voraussetzungen für	Verbindliche Voraussetzung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls

die Teilnahme	<i>Biologische Psychologie (B-BP)</i> Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls <i>Einführung in die Neurowissenschaftliche Psychologie (B-ENP)</i>
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul richtet sich an Studierende des Studiengangs <i>Psychologie, B.Sc.</i> (i.d.R. 5. Fachsemester).
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistungen:</u> 2 – 4 schriftliche Ausarbeitungen <u>Modulprüfung:</u> Referat oder Präsentation oder schriftliche Ausarbeitung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortliche/r	kann einer Auflistung der Modulbeauftragten auf der Homepage des Fachbereichs Psychologie entnommen werden

	<i>Psycho- und Neurolinguistik</i> <i>Importmodul aus dem Studiengang „MA Linguistik: Kognition und Kommunikation“; FB 09</i> Hinweis: Der genannte Studiengang befindet sich im Akkreditierungsprozess; ein Modulbuch ist derzeit noch nicht verfügbar
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Qualifikationsziele	Studierende sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, - die neurobiologische Plausibilität sprachbezogener Modelle zu beurteilen. - neurowissenschaftliche Versuchsanordnungen zu erstellen und um-zusetzen. - Datenanalysen neurowissenschaftlicher Experimente durchzuführen. - berufsbezogene Forschungsperspektiven über das Studium hinaus zu entwickeln.
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Lehrende	Prof. Dr. Ulrike Domahs
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ulrike Domahs

	<i>Sensomotorik und Motorik in naturalistischen und natürlichen Umgebungen</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In diesem Modul werden wichtige Theorien der Motorik und der sensomotorischen Kopplung bei Mensch und Tier behandelt, wie z.B. optimale Steuerung und Regelung, Equilibrium Point

	<p>Control, das Degrees-of-Freedom Problem und die Kontrolle entlang von Trajektorien. Mögliche Implementationen dieser Theorien werden am Beispiel klassischer Studien zur Planung, Steuerung und Ausführung von Bewegungen in einfachen und komplexeren Umgebungen (z.B. in Virtual Reality) diskutiert. In der Übung werden eigene Studien entwickelt und die Implementierung solcher motorischen Studien vorgestellt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundzüge senso/motorischer Theorien erläutern und sind in der Lage, Studien zur Motorik und senso-motorischen Kopplung zu verstehen und kritisch zu bewerten. Nach Teilnahme an der Übung können sie eine Studie im Bereich (Sensori)Motorik entwickeln und eine entsprechende Studie (z.B. in einem Motorik- oder Virtual Reality Labor) implementieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar 2 SWS Übung 4 SWS
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz, Vorbereitung und Präsentation eines Vortrags 90h Übung: Präsenz und Heimarbeit 240 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	Studienleistung: Seminarvortrag und eine durchführbare Studie im Bereich Motorik Prüfungsleistung: Fachgespräch
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Prof. Dr. Dominik Endres, Prof. Dr. Anna Schubö, Prof. Dr. Alexander Schütz
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dominik Endres

	<i>Theoretische Neurowissenschaft</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Studierenden kennen die modernen Standardmodelle der theoretischen Neurowissenschaft, wobei der Schwerpunkt auf der Verbindung unterschiedlicher Beschreibungsebenen liegt. Sie verstehen, durch welche Abstraktionsschritte aus den elektrodynami-</p>

	<p>schen und thermodynamischen Grundlagen der Biophysik Neuronenmodelle abgeleitet werden können. Sie können diese Neuronen zu Netzwerken verbinden, diese Netzwerke bezüglich einer Fragestellung konstruieren und diese Netzwerke belernen. Normative Modelle, wie Bayesian Brain und die Optimal Feedback Control Theory der Motorik werden verstanden.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die modernen Standardmodelle der theoretischen Neurowissenschaft, wobei der Schwerpunkt auf der Verbindung unterschiedlicher Beschreibungsebenen liegt. Sie verstehen, durch welche Abstraktionsschritte aus den elektrodynamischen und thermodynamischen Grundlagen der Biophysik Neuronenmodelle abgeleitet werden können. Sie können diese Neuronen zu Netzwerken verbinden, diese Netzwerke bezüglich einer Fragestellung konstruieren und diese Netzwerke belernen. Normative Modelle, wie Bayesian Brain und die Optimal Feedback Control Theory der Motorik können dargestellt werden. Neben der theoretischen Analyse beherrschen die Studierenden den Umgang mit und die Erstellung von Simulationssoftware für die in der Vorlesung angesprochenen Modelle. Durch die Anwendung der Programmiersprache Python in der Übung beherrschen die Studierenden deren Grundlagen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 1 SWS Seminar 1 SWS Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz, Vor- und Nachbereitung 45h Seminar: Vorbereitung und Präsentation 45h Übung: Präsenz und Heimarbeit 90h, 12 Übungsblätter
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	Studienleistungen: Bearbeitung von 60% der Übungsaufgaben und Seminarvortrag Prüfungsleistung: Klausur oder E-Klausur
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrender	Prof. Dr. Dominik Endres
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dominik Endres

Vertiefungsmodule

	Entwicklungsbiologische Zellbiologie Importmodul aus dem Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul sollen molekulare Signalmechanismen morphogener Zellbewegungen analysiert werden, die eine grundlegende Voraussetzung für die Entwicklung des Nervensystems sind. Beispielsweise werden hier Mechanismen der Neuralleistenzellenmigration mit entwicklungsbiologischen Methoden im Krallenfrosch <i>Xenopus laevis</i> untersucht. Dabei kommen auch hochauflösende mikroskopische Techniken zum Einsatz, um die Kommunikation und Interaktion wandernder Neuralleistenzellen zu untersuchen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte methodisch-praktische Kenntnisse in der molekularen und zellulären Entwicklungsbiologie. Sie besitzen ein vertieftes Verständnis über Prozesse der Morphogenese, Organogenese und grundlegende molekulare Mechanismen der Zellbewegung und Kommunikation mit Fokus auf Aspekte der Neurogenese. Durch die intensive theoretische und praktische Bearbeitung einer konkreten Fragestellung sind sie der Lage, Versuche weitgehend selbstständig zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Sie können erzielte Ergebnisse umfassend diskutieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum 12 Wochen ganztags Seminar, 2 SWS (Entwicklung und Spezielle Zoologie)
Arbeitsaufwand	Laborpraktikum: Präsenz und Protokollerstellung (810 h) Seminar: Präsenz und Seminarvortrag (90 h)
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik für Neurobiologen“
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarvortrag <u>Prüfungsleistung:</u> Praktikumsprotokoll
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes zweite Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester

Lehrende	Prof. Dr. Annette Borchers, Dr. Barbara Kostron, Dr. Hanna Berger, Prof. C. Helker
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Annette Borchers

	<i>Klinische Neurobiologie II</i>
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul sollen wichtige fortgeschrittene Labormethoden klinischer neurowissenschaftlicher Forschung vermittelt werden. Die Veranstaltungen sind in den Kliniken für Neurologie und Neurochirurgie angesiedelt. In einer interdisziplinären Blockveranstaltung zu Beginn des Semesters werden fortgeschrittene Analysemethoden gelehrt, die in der neurowissenschaftlichen Forschung in beiden Kliniken Einsatz finden.</p> <p>Methoden: Ein methodischer Schwerpunkt liegt dabei insbesondere auf der humanen Elektrophysiologie (128-Kanal Oberflächen- Elektroenzephalografie, intrakranielle Ableitungen in den Basalganglien und dem Hippocampus), der Tiefen Hirnstimulation bei Patienten mit Bewegungsstörungen, multimodale Bildgebung mittels MRT (z.B. fMRT, MR Spektroskopie, Diffusionsbildgebung) und Positronenemissionstomographie (PET). Es werden hierbei insbesondere die Parkinson-Erkrankung, sowie die Epilepsien untersucht. Darüber hinaus werden in der Laborforschung experimentelle Methoden der Neuro-Onkologie angewendet, die Zellkultur- als auch in vivo Methoden beinhalten.</p> <p>Beteiligte Arbeitsgruppen: 1. Die AG Eggers (Neurologie) beschäftigt sich mit bildgebenden und neuropsychologischen Aspekten der Parkinson-Erkrankung, wobei der Patient im Mittelpunkt steht. Die Studenten können in Bildgebungsstudien mit verschiedenen Modalitäten wie struktureller und funktioneller MRT oder PET und klinisch-neuropsychologischen Projekten mitarbeiten, die sich z.B. mit der Wahrnehmung eigener Krankheitssymptome oder Lebensqualität beschäftigen. 2. Der Fokus der AG Oehr/ Weber (Neurologie) liegt auf Erforschung der physiologischen Rolle neuronaler Oszillationen und deren Dysregulation bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen. Dies wird sowohl mit Oberflächen EEG, als auch mit Ableitungen direkt aus dem menschlichen Gehirn untersucht. Insbesondere erforscht die AG wie pathologische Oszillationen durch therapeutische Interventionen, wie Medikamente oder die Tiefe Hirnstimulation, moduliert werden. 3. Die AG Bopp (Neurochirurgie, Medizintechnologisches Labor)</p>

	<p>befasst sich mit Forschungsfragen rund um multimodale Bildgebung und Bildverarbeitung im gesamten Behandlungsverlauf (prä- / intra- / postoperativ) und der intraoperativen Neuronavigation. Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind dabei die präoperative Lokalisation von Hirnfunktion (fMRT), hochauflösende Visualisierung von Faserbahnsystemen (DTI und komplexere Modelle), Tumormetabolismus (MR Spektroskopie), multimodale Integration in die Navigation, Genauigkeitsaspekte, Bildfusion (rigide, nicht linear), Qualitätssicherung bildgebender Verfahren und Dosismodulation.</p> <p>4. AG Bartsch (Neurochirurgie): Im Labor der Klinik für Neurochirurgie werden grundlegende Mechanismen der Tumorprogression (Transkriptionskontrolle), der Chemotherapie-Resistenz und der zellulären Invasion bearbeitet. Die AG verwendet dazu Primär-Tumormaterial von Patienten, um Tumor-Stammzellen aus Patienten zu isolieren. Die an Zellkulturen gewonnenen Erkenntnisse werden dann wiederum eingesetzt, um beispielsweise klinische Daten zu korrelieren, um z.B. die Rezidivbildung zu verstehen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse zu den Untersuchungsmethoden in der klinisch orientierten neurobiologischen Forschung. Sie können fortgeschrittene elektrophysiologische, bildgebende und molekulare Datenerhebungs- und Analyseverfahren anwenden und beschreiben, wie die Methoden in der klinischen neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden. Die Studierenden wissen, wie Forschungsprojekte in der neurobiologischen klinischen Forschung konzipiert sind, können selber Experimente planen, Versuchsdaten auswerten und präsentieren. Sie sind in der Lage, unter Anwendung der gelernten Analyseverfahren ein Datenset selbstständig auswerten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum 10 Wochen, ganztags Seminar 2 SWS Kolloquien 1SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 418 h Vor- und Nachbereitung: 142 h Prüfungsleistung: 160 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Klinische Neurobiologie I“
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul für den Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistungen:</u> Praktikumsprotokoll (14 LP) Seminar-Präsentation (10 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien- und Prüfungsordnungen in Bachelor- und Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Dr. Dr. Carina Oehr, Dr. Immo Weber, Prof. Dr. Lars Timmermann, Prof. Dr. Carsten Eggers, Andrea Greuel, Dr. Miriam Bopp, Prof. Dr. Jörg W. Bartsch
Modulverantwortlicher	Dr. Dr. Carina Oehr

	<i>MRT-Bildgebung in den Kognitiven Neurowissenschaften</i>
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Vertiefungsmodul werden die Studierenden lernen, neurowissenschaftliche Bildgebungsstudien zu planen, Hypothesen zu erarbeiten, Aufgaben für funktionelle Experimente zu programmieren, erste Messungen durchführen und Datenanalysen selbständig durchführen. Ziel ist es, ein neurowissenschaftliches Bildgebungsexperiment zu planen und erste Pilotmessungen durchzuführen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der MRT-Bildgebung im Kontext der kognitiven Neurowissenschaften erhalten. Dazu haben sie praktische Erfahrung mit bildgebenden Verfahren gesammelt und gelernt, wie die Methoden in der neurowissenschaftlichen Forschung eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, MRT-Studien im neurobiologischen Rahmen zu überblicken. Sie können ein Experiment unter Anleitung planen, einzelne Aspekte der Studien selbstständig durchführen dadurch ihr Wissen und Können in Bezug auf noch fehlendes Wissen und nicht weit genug entwickelte Kompetenzen reflektieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum 12 Wochen Seminar 2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 484 h Vor- und Nachbereitung: 136 h Prüfungsleistung: 100 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften I“ oder „MRT-Bildgebung in den Neurowissenschaften II“
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul im Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarreferat <u>Prüfungsleistungen:</u>

	Mündliche Prüfung (12 LP) Praktikumsbericht (12 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Jansen, Prof. Dr. Benjamin Straube, Dr. Jens Sommer, Dr. Miriam Bopp, Prof. Dr. Tilo Kircher, Prof. Dr. Igor Nenadic
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	<i>Neurobiologie der Insekten</i> Importmodul aus dem Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die theoretischen Kenntnisse spezieller Labormethoden der neurowissenschaftlichen Forschung an Insekten werden vertieft und ihre praktische Anwendung durch selbstständige Bearbeitung eines Laborprojekts erlernt. Dieses Modul dient damit insbesondere der methodischen Vorbereitung der Studierenden auf die Masterarbeit.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu speziellen Methoden der Insektenneurobiologie (Verhaltensphysiologie, Elektrophysiologie, Neuroanatomie, digitale Bildanalyse, Immuncytochemie, Massenspektrometrie). Sie haben anhand der Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung die Fähigkeit zur selbstständigen Durchführung spezieller Labormethoden und vertiefte Fertigkeiten zur Analyse der erzielten Ergebnisse erworben. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Strategien für Fragestellungen zur Neurobiologie von Insekten zu entwickeln und ihre praktische Umsetzung zu planen. Sie können eigene und veröffentlichte Daten kritisch analysieren und anhand der Ergebnisse Modellvorstellungen kritisch überprüfen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum 12 Wochen Neurobiologisches Seminar 2 SWS Neurowissenschaftliche Kolloquien 1 SWS
Arbeitsaufwand	Laborpraktikum: Präsenz und Protokollerstellung (760 h) Seminar: Präsenz und Referatsvorbereitung (100 h) Kolloquium: Präsenz und Nachbereitung (40 h)
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Neurobiologie der In-

	sekten I
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistungen:</u> Referat im Seminar (8 LP) Praktikumsprotokoll (16 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes zweite Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrender	Prof. Dr. Uwe Homberg
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Uwe Homberg

	<i>Neurokognition der Sprache</i>
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Das Modul vertieft die im Aufbaumodul „Psycho- und Neurolinguistik“ erworbenen neurokognitiven und neurobiologischen Grundlagen der Sprache.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über neurokognitive und neurobiologische Grundlagen der menschlichen Sprachfähigkeit. Sie kennen neurowissenschaftliche Messmethoden sowie aktuelle neurokognitive bzw. neurobiologische Modelle im Bereich der Sprache und können sprachrelevante neurowissenschaftliche Daten erheben, analysieren und interpretieren. Die folgenden Schwerpunkte werden in der Qualifikation berücksichtigt (1) Erkennen der neurobiologischen Plausibilität sprachbezogener Modelle, (2) Erstellung neurowissenschaftlicher Versuchsanordnungen und deren Umsetzung (3) Datenanalyse bei neurowissenschaftlichen Fragestellungen. Dabei werden Forschungsperspektiven über das Studium hinaus entwickelt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar 2 SWS Experimentalpraktikum (intern oder extern) 10 Wochen
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Verfassen einer Hausarbeit (180 h) Experimentalpraktikum: Präsenz und Protokollerstellung (540 h)
Lehr- und Prüfungssprache	in der Regel deutsch; je nach Praktikumsstelle auch andere Sprachen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Psycho- und Neurolinguistik“
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistungen:</u> Hausarbeit: mit Bezug zum Seminar, 6 LP Praktikumsprotokoll: 18 LP
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	maximal 2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Beginn des Moduls	Winter- oder Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Ulrike Domahs, Prof. Dr. Mathias Scharinger und weitere
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ulrike Domahs

	Neurophysik
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Arbeitsgruppen- und Forschungspraktikum: Experimentelle Methoden bzw. theoretische Verfahren der Arbeitsgruppe, in der die Masterarbeit durchgeführt werden soll; Bearbeitung eines Projektes aus der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe, sowie Entwicklung des Konzeptes und eines Arbeits- und Zeitplans zur erfolgreichen Absolvierung des selbständigen Forschungsprojekts im Rahmen der Masterarbeit. Im Arbeitsgruppenseminar werden verschiedene Themen des Arbeitsgebiets der Arbeitsgruppe vorgetragen und diskutiert.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben Methoden und theoretische Verfahren zu ausgewählten Forschungsgebieten der Neurophysik kennengelernt sowie die zugehörige Literatur. Sie sind in der Lage, sich innerhalb einer vorgegebenen Frist in eine Problemstellung der aktuellen Forschung einzuarbeiten und besitzen die für die sich anschließende Masterarbeit notwendigen experimentellen bzw. theoretisch-mathematischen Fähigkeiten. Sie können eigene Ergebnisse und aktuelle Themen der Neurophysik nach wissenschaftlichen Standards und in englischer Sprache präsentieren und diskutieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Arbeitsgruppen- und Forschungspraktikum 10 Wochen ganztags Arbeitsgruppenseminar 2 SWS
Arbeitsaufwand	Arbeitsgruppen- und Forschungspraktikum: Experimentelle oder theoretische Arbeiten in der Arbeitsgruppe (630 h) Seminar: Teilnahme (30 h) und Vorbereitung eines Vortrags (60 h)
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch / englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Neurophysik I“
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Seminarvortrag <u>Prüfungsleistungen:</u> Im Arbeitsgruppenpraktikum: Praktikumsprotokoll (9 LP) Im Forschungspraktikum: Projektplan für die MSc-Arbeit (15 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester oder Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Frank Bremmer; Dr. André Kaminiarz, Dr. Jan Churan
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Frank Bremmer

	<i>Neurowissenschaftliche Psychologie</i>
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Die in den vorausgesetzten Modulen (s. u.) erworbenen neurowissenschaftlichen Grundkenntnisse und Fertigkeiten werden in Theorie (Seminar) und Praxis (Praktikum) vertieft. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt in einem der Bereiche Kognitive Neurowissenschaften I, Kognitive Neurowissenschaften II, oder Neuropsychologie. Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse einschlägiger Theorien, Methoden und Auswertungstechniken und können diese eigenständig anwenden. Sie sind zur eigenständigen Planung, Durchführung und Auswertung von neurowissenschaftlichen Experimenten in den Kognitiven Neurowissenschaften oder in der Neuropsychologie befähigt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum 12 Wochen Vorlesung 2 SWS Seminare bzw. Übungen 4 SWS Kolloquium 1 SWS
Arbeitsaufwand	Praktikum: Präsenz und Nachbereitung (540 h) Protokoll: Erstellung (90 h) Vorlesung, Kolloquium, Seminar und Übung: Präsenz, Vor- und Nachbereitung (90 h)
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch oder englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter zwei Aufbaumodule (je 6 LP) der insgesamt fünf möglichen Aufbaumodule aus der Psychologie (Kognitive Neurowissenschaften I und II, Neuropsychologie, Theoretische Neurowissenschaft sowie Neurowissenschaftliche Psychologie: Grundla-

	genvertiefung und Methoden)
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Präsentation im Seminar <u>Prüfungsleistung:</u> Protokoll oder schriftliche Ausarbeitung oder Bericht
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester oder Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Rainer Schwarting, Prof. Dr. Anna Schubö, Prof. Dr. Martin Peper, Prof. Dr. Dominik Endres, Prof. Dr. Harald Lachnit, Prof. Dr. Alexander Schütz
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Anna Schubö

	<i>Physiologie des Schlafs</i> <i>Importmodul aus dem Masterstudiengang „Molekulare und Zelluläre Neurowissenschaften“</i>
Leistungspunkte	24 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Vertiefungsmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Vertiefte Kenntnis der Molekularbiologie von <i>C. elegans</i> , Kreuzung, Genotypisierung, Quantitative Mikroskopie (DIC, Fluoreszenz, Konfokal), Funktionales Imaging, Optogenetik, Mikrofluidik, Automatisierte Quantitative Bildanalyse, Quantitative Schlafanalyse. Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Untersuchungsmethoden zur Physiologie des Schlafs unter Verwendung des Modellorganismus <i>C. elegans</i> (Verhaltensphysiologie, Mikroskopie und funktionales Imaging, Genetik, Optogenetik, Mikrofluidik). Sie haben durch die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung die Fähigkeit zur selbstständigen Durchführung spezieller Labormethoden und vertiefte Fertigkeiten zur Analyse der erzielten Ergebnisse erworben. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Strategien für Fragestellungen zur Physiologie des Schlafes und des Modelltieres <i>C. elegans</i> zu entwickeln und ihre praktische Umsetzung zu planen. Sie können eigene und veröffentlichte Daten kritisch analysieren und anhand der Ergebnisse Modellvorstellungen kritisch überprüfen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum mit Seminar „Molekulare Physiologie des Schlafs“ (22 Wochen ganztags)
Arbeitsaufwand	Praktikum mit Seminar: Präsenz, Vor- und Nachbereitung inkl. Prüfungsleistungen: 900 h

Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich bestandenes Basismodul sowie 36 LP aus Aufbau- und Profilmodulen, darunter das Aufbaumodul „Molekulare Physiologie des Schlafs“
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistungen:</u> Referat im Seminar (8 LP) Praktikumsprotokoll (16 LP)
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester (oder in Absprache Sommersemester)
Lehrende	Prof. Dr. Henrik Bringmann, Inka Busack, Anastasios Koutsoumparis, Marina Sinner
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Henrik Bringmann

Profilmodule

	Berufspraxis
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Berufspraktikum über einen Zeitraum von mind. 4 Wochen mit Bezug zum Studiengang.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die Schritte für eine Bewerbung eingeübt. Sie haben im Praktikum einen Einblick in ein potentielles Berufsfeld für Neurowissenschaftler/innen erhalten, relevantes Fachwissen erworben, und/oder spezielle Techniken mit Bezug zu den Studieninhalten erlernt. Sie verfügen über Kenntnissen zu Arbeitsprozessen und Techniken, die im Rahmen der Module des Studiengangs nicht vorkommen, das Studium aber sinnvoll ergänzen und/oder den Schritt in den Beruf vorbereiten. Sie sind in der Lage, ihre Erfahrungen in einem Bericht angemessen zu dokumentieren. Die Studierenden haben Perspektiven für das weitere Studium und/oder die spätere berufliche Tätigkeit entwickelt und können ggf. erworbene Kenntnisse auf Projekte im Vertiefungsmodul bzw. in der MSc-Arbeit übertragen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Blockpraktikum. Dieses kann in einem Industriebetrieb, an einem Institut außerhalb der Philipps-Universität, in einer Behörde, o.ä. absolviert werden.
Arbeitsaufwand	180 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	MSc-Studiengänge „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“ und „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsbericht (10-15 Seiten) inkl. Praktikumsbescheinigung
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	4 Wochen im Betrieb/Institut und 1 Woche zur Erstellung des Berichts
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Jederzeit möglich
Modulverantwortliche/r	Alle Dozenten der MSc-Studiengänge „Molekulare und zelluläre Neurowissenschaften“ und „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“

	Grundlagen Neuropsychiatrischer Erkrankungen
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In diesem Modul werden neuropsychiatrische Krankheitsbilder in ihrer klinischen Präsentation, auch anhand von Patientenvorstellungen, demonstriert. Es finden sich Vorlesungstermine zu affektiven Störungen, Schizophrenien, Angsterkrankungen, Demenzen, Delirien, Sucht und Persönlichkeitsstörungen, in denen sowohl ätiologische, neurobiologische, als auch therapeutische Aspekte vermittelt werden. In einem Blockseminar werden begleitend klinische Symptomatik und neurobiologische Grundlagen dieser Erkrankungen vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden haben Kenntnisse über neuro-psychiatrische Krankheitsbilder und mögliche zugrunde liegende neurobiologische Prozesse erworben. Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, neuropsychiatrische Störungen anhand gängiger Klassifikationssysteme (ICD-10, DSM-IV) zu beschreiben, neurobiologische Modelle zu formulieren und einen psychopathologischen Befund zu erheben. Sie haben die nötigen Kenntnisse erworben, aus den Kenntnissen über neuropsychiatrische Krankheitsbilder Hypothesen und Modelle für neurowissenschaftliche Studien zu generieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Blockseminar 2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 h Vor- und Nachbereitung: 60 h Prüfungsleistung: 64 h
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Profilmodul für den Masterstudiengang „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Semester angeboten
Beginn des Moduls	Wintersemester und Sommersemester
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Jansen, Prof. Dr. Tilo Kircher, Dr. Axel Krug
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Jansen

	<i>Maschinelles Lernen in der Kognitions- und Neurowissenschaft</i>
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Studierenden kennen die Grundlagen moderner probabilistischer Methoden des maschinellen Lernens für Anwendungen in der Neuro- und Verhaltenswissenschaft. Sie verstehen Verfahren des überwachten (supervised), des unüberwachten (unsupervised) und des Verstärkungslernen (reinforcement Learning). Der Einsatz von Deep learning, Bayes'scher Netzwerke und Markov random fields in der kognitions- und neurowissenschaftlichen Modellierung ist an Beispielen vermittelt worden.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, die für eine gegebene Forschungsfragestellung relevanten Algorithmen auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln. Sie können die open-source Programmiersprache Python anwenden, welche einen lizenzfreien Einstieg in das maschinelle Lernen ermöglicht.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz, Vor- und Nachbereitung 90h Übung: Präsenz und Heimarbeit 90h, 12 Übungsblätter
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch/englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Einführung in die Statistik für die Neurowissenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen f. d. Vergabe v. Leistungspunkten	<u>Studienleistung:</u> Bearbeitung von 60% der Übungsaufgaben <u>Prüfungsleistung:</u> Klausur oder E-Klausur
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Lehrende	Prof. Dr. Dominik Endres
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dominik Endres

Masterarbeit

	Masterarbeit (KIS)
Leistungspunkte	30
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul
Niveaustufe	Abschluss
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Studierenden zeigen in der Abschlussarbeit die Anwendung der erworbenen Kenntnisse des Studiums. Daneben erproben sie die Erarbeitung des aktuellen Forschungsstandes und dessen kritischer Reflexion.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ihre theoretischen und methodisch/praktischen Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Kognitiven und Integrativen Systemneurowissenschaften auf dem neuesten Stand des Wissens wesentlich vertieft. Sie sind in der Lage, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden ein abgegrenztes Thema in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten und sich einer kritischen wissenschaftlichen Diskussion zu stellen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum, ganzsemestrig
Arbeitsaufwand	Praktische Laborarbeit inkl. Abfassen der schriftlichen Abschlussarbeit (900 h)
Lehr- und Prüfungssprache	deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwerb von mind. 60 LP aus den vorgeschalteten Modulen
Verwendbarkeit des Moduls	MSc „Kognitive und Integrative Systemneurowissenschaften“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Prüfungsleistung:</u> Abschlussarbeit
Noten	Benotung gem. § 28 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen in Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	i.d.R. Sommersemester
Modulverantwortliche/r	Alle Dozenten des MSc-Studiengangs „Kognitive und Intergrative Systemneurowissenschaften“