



Auszug aus dem Studienplan für die

# **Propädeutischen Fächer** und die **Zusatzfächer**

angeboten von der Math.-Natw. Fakultät  
im Rahmen eines Bachelor of Science oder für  
andere Studiengänge mit diesen Programmen

## **Zusatzfächer in Neurowissenschaften**

Angenommen von der Math-Natw. Fakultät am 22. März 2004  
Revidierte Version vom 26. Mai 2014

### 3.9 Neurowissenschaften

Das Departement für Medizin bietet das Zusatzfach Neurowissenschaften zu 30 ECTS-Punkten an. Es umfasst 3 Semester (Beginn im Frühlingssemester) und ist für Studierende der Math.-Natw. Fakultät sowie anderer Fakultäten (zum Beispiel für Studierende der Psychologie) vorgesehen.

Den Studierenden wird empfohlen, vor Beginn dieses Studienprogrammes (bzw. im Rahmen ihrer Pflichtveranstaltungen) die folgenden Vorlesungen zu besuchen:

- PY.1001 und PY.1002 (Deutsch) oder PY.1011 und PY.2011 (Französisch), Neurobiologie I und II für Studierende anderer Fakultäten: ausschliesslich die ersten 3 Wochen (HS, 6 Stunden) der Vorlesung, in denen die Erregungseigenschaften von Nervenzellen behandelt werden;

oder

- PY.01011003, Neurophysiologie I für Studierende der Math.-Natw. Fakultät: ausschliesslich die ersten 3 Wochen (HS, 12 Stunden) der Vorlesung, in denen die Erregungseigenschaften von Nervenzellen, der Skelettmuskulatur und des autonomen Nervensystems behandelt werden;

**Der Besuch der Vorlesung ME.4204 des 1. Semesters ist Voraussetzung für den Besuch der Vorlesungen des 2. und 3. Semesters.**

#### 3.9.1 Unterrichtseinheiten

[Version 2013, Anrechnungseinheit: BC30-ME.0019]

##### 1. Semester (Frühling)

Code	Unterrichtseinheit	tot. Std.	ECTS
ME.4204	Zentrales Nervensystem + Sinnesorgane	62	6.5
ME.3001	Neurobiologie-Seminar	5	0.5
SP.0625	Sensorik und Wahrnehmung	28	3
MO.4002	Praktika in Neuroanatomie	18	1.5
			<b>11.5</b>

##### 2. Semester (Herbst)

Code	Unterrichtseinheit	tot. Std.	ECTS
PY.4003	Journal Club	20	2
ME.4001	Neurobiologie-Seminar	5	0.5
MO.3002	2 Demonstrationen (Situs)	8	0.5
MO.2003	Wissenschaftliche Bildung: Übungen in Neuroanatomie	10	1
MO.1001	Peripheres Nervensystem	8	1
ME.4002	Fribourg day of cognition	8	0.5
–	Neuropsychologie (A)	28	3
MO.2004	Zelluläre Neurobiologie: strukturelle und funktionelle Grundlagen des Nervensystems (B)	28	3
			<b>8.5</b>

A, B: zur Wahl: (A) für Studierende der Math.-Natw. Fakultät [Einschreibung an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät, Code L071.0654] und (B) für Studierende anderer Fakultäten

### 3. Semester (Frühling)

PY.4204	Pathophysiologie des Nervensystems	16	2
ME.6100	Nervensystem: ausgewählte Kapitel I	24	3
ME.6200	Nervensystem: ausgewählte Kapitel II	24	3
ME.5001	Neurobiologie-Seminar	5	0.5
PY.4005	Praktika in Neurophysiologie	16	1.5
			<b>10</b>

### 3.9.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs

#### Vorlesungen

- Die multidisziplinäre Vorlesung *Nervensystem und Sinnesorgane* (ME.4204) gibt einen umfassenden Einblick in die morphologischen und physiologischen Aspekte des Nervensystems. Im Speziellen werden die folgenden Themen behandelt: Entwicklung des ZNS; Somästhesie; visuelles System; auditives System; vestibuläres System und Okulomotorik; motorisches System; Assoziationskortex; limbisches System (Emotionen); Hemisphärendominanz; Gedächtnis.
- Die Vorlesung *Sensorik und Wahrnehmung* (SP.0625) stellt die Sinnesorgane und neuralen Strukturen vor, die unserer Wahrnehmung von Raum und relativen Bewegungen zwischen dem Körper und der Umwelt zugrunde liegen. Der Schwerpunkt liegt auf den Prozessen, die von der Erkennung und „Transduktion“ von „physischen“ Signalen bei der Wahrnehmung und Repräsentationen der umgebenden Welt vorkommen.
- In der Vorlesung *Pathophysiologie des Nervensystems* (PY.4204) wird das Nervensystem klinisch vertieft.
- Die Vorlesung *Peripheres Nervensystem* (MO.1001) vermittelt vertiefte Kenntnisse zu speziellen mit dem peripheren Nervensystem in Zusammenhang stehenden Themen.
- Die Vorlesung *Neuropsychologie* (L071.0654) richtet sich an Studierende der Math.-Natw. Fakultät. Sie beschäftigt sich mit den historischen Grundlagen der Neuropsychologie sowie mit der funktionellen Neuroanatomie, mit Fragestellungen zu Struktur-Funktion-Zusammenhängen sowie mit der Plastizität des Nervensystems. Das Ziel dieser Vorlesung besteht in einem besseren Verständnis der Funktionsweise des kognitiven Systems beim Menschen (Wahrnehmung, Sprache, Gedächtnis, Emotionen, Aufmerksamkeit, ausführende Funktionen...), welches durch das Studium diverser Dysfunktionen als Folge zerebraler Schäden erreicht werden soll.
- Die Vorlesung *Zelluläre Neurobiologie: strukturelle und funktionelle Grundlagen des Nervensystems* (MO.2004) ist eine Alternative zur Vorlesung Neuropsychologie und richtet sich an Studierende anderer Fakultäten. Mithilfe von Beispielen aus der Forschung am Menschen und anderen Säugetieren vermittelt diese Vorlesung die zellulären Mechanismen, welche der Struktur und der Funktion des menschlichen Gehirns zugrunde liegen. Behandelt werden folgende Themen: Differenzierung, Migration und strukturierende Rolle von neuronalen Stammzellen im Laufe der Entwicklung und deren Einfluss auf die Neurogenese und Neurodegeneration beim Erwachsenen. Die Rolle der Astrozyten, Oligodendrozyten und Mikroglia sowie der Immunzellen bei der Modulation zerebraler Strukturen und Funktionen wird zunächst beim gesunden und im Anschluss beim erkrankten Individuum besprochen. Besondere Aufmerksamkeit wird den zerebralen Schaltkreisen bei der Entscheidungsfindung gewidmet. Weiterhin werden entsprechende Forschungsmethoden analysiert und erklärt.
- Die Vorlesung *Nervensystem: ausgewählte Kapitel I und II* (ME.6100 und ME.6200) bietet eine Vertiefung der entsprechenden Vorlesungen zum Nervensystem, die in den ersten beiden Semestern des Studienprogramms besucht wurden. Die ausgewählten Themen veranschaulichen verschiedene Aspekte der Wissenschaft und Forschung auf diesem Gebiet und werden von den jeweiligen neurowissenschaftlichen Forschungsgruppen an unserer Universität bzw. anderen schweizerischen Universitäten angeboten und vorgestellt. Die ausgewählten Themen werden am Semesteranfang mitgeteilt.

### Praktika

- Die 2 Demonstrationen und die *Praktika in Neurophysiologie* (PY.4005) und *in Neuroanatomie* (MO.4002) geben den Studierenden die Möglichkeit, sich mit der Funktion und Struktur des menschlichen Nervensystems genauer auseinanderzusetzen. Um die Funktion (Neurophysiologie) besser zu verstehen, können die Studierenden Messungen am Menschen durchführen (Leitungsgeschwindigkeit des Nerven, Skelettmuskeln, Sinnesorgane, Motorik) und so die theoretischen Erkenntnisse aus den Vorlesungen überprüfen. Die *Praktika in Neuroanatomie* bestehen aus Sezierenheiten und führen zu einem besseren topographischen Verständnis (3D) der verschiedenen Strukturen des Nervensystems.

### Andere Unterrichtsformen

- Die *Neurobiologie-Seminare* (ME.3001, ME.4001 und ME.5001) geben den Studierenden die Möglichkeit zur Teilnahme an (englischsprachigen) Konferenzen, an denen Spezialisten eines neurowissenschaftlichen Fachbereichs (i.d.R. Nicht-Mitglieder der Universität Freiburg, d.h. entweder von anderen schweizerischen oder ausländischen Forschungsanstalten) ihre Forschungsarbeiten vorstellen. Die Studierenden erhalten so die Gelegenheit, sich mit spezifischen und topaktuellen Forschungsbereichen der Neurowissenschaften auseinanderzusetzen. Um mit der wissenschaftlichen Fachsprache vertraut zu werden, finden die *Neurobiology Seminars* in englischer Sprache statt.
- Der *Journal Club* (PY.4003) gibt den Studierenden die Möglichkeit, sich mit einem bestimmten Thema aus den Neurowissenschaften vertieft auseinanderzusetzen. Dazu werden unter der Leitung eines Neurowissenschaftlers wissenschaftliche Artikel diskutiert und mündlich präsentiert sowie das Schreiben eines solchen Artikels auf der Grundlage von Diagrammen (durch den Leiter bereitgestellt) geübt. Um mit der wissenschaftlichen Fachsprache vertraut zu werden, finden die Diskussionen, Präsentationen sowie das Verfassen der Artikel in englischer Sprache statt.
- Der „*Fribourg day of cognition*“ (ME.4002) ist eine jährlich stattfindende Tagesveranstaltung, an der die aktive Forschungswelt der kognitiven Neurowissenschaften an der Universität Freiburg (hauptsächlich die Departemente für Medizin und Psychologie) zusammenkommt. Das Ziel besteht in der Bekanntmachung (in Form einer mündlichen Präsentation oder eines Posters) der in diesem Bereich derzeit laufenden Forschungsprojekte an der Universität Freiburg. Die Studierenden werden dazu aufgefordert, eine bestimmte Präsentation auszuwählen und die überprüften Hypothesen, die gewählte Herangehensweise zur Überprüfung sowie die wichtigsten Ergebnisse in schriftlichen Form (etwa 2 Seiten auf Englisch) festzuhalten. Eine kurze kritische Diskussion bildet den Abschluss.
- Die Vorlesung *Wissenschaftliche Bildung: Übungen in Neuroanatomie* (MO.2003) widmet sich dem aktuellen Forschungsstand der Neuroanatomie. In diesem Sinne und im Rahmen der wissenschaftlichen Bildung („science literacy“) verfolgt die Vorlesung mehrere verschiedene pädagogische Ziele gleichzeitig. Die Studierenden werden auf strukturierte Art und Weise folgende Bereiche kennenlernen und üben: dokumentarisches Suchen, wissenschaftliches Schreiben, Evaluation und Veröffentlichung der Arbeiten durch Fachleute (eventuell als E-Book). Das pädagogische Ziel besteht darin, die Studierenden mit der realen Welt des wissenschaftlichen Publizierens vertraut zu machen. Ebenso sollen die neuesten Forschungserkenntnisse im Bereich der Neuroanatomie vermittelt werden.

### **3.9.3 Evaluation der Unterrichtseinheiten**

Die Evaluationsbedingungen der UE sind je nach Bereich in den Anhängen aufgeführt. Die Anhänge der medizinischen Wissenschaften, der Morphologie, der Pharmazie, der Physiologie sowie die der Sportwissenschaften sind zu beachten.