



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

# Masterstudiengang

# Molecular Life Sciences

# Modulhandbuch

Gültig ab WS 2014/2015

Fachbereich Chemie



Fachbereich Biologie



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

## Inhalt

<b>Übersicht über den Masterstudiengang Molecular Life Sciences</b> .....	<b>4</b>
<b>Studienplan</b> .....	<b>6</b>
1. Semester .....	7
2. Semester .....	8
3. Semester .....	9
4. Semester .....	12
<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>13</b>
Modul: Molekulare Zellbiologie .....	13
Modul: Strukturbiologie .....	15
Modul: Molekulare Medizin I .....	17
Modul: Biotische Interaktion.....	19
Modul: Biochemie der RNA .....	20
Modul: Molekulare Medizin II.....	22
Modul: Projektstudie I und II .....	24
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>25</b>
Modul: Angewandte Bioinformatik II (AB II) .....	25
Modul: Chromatographie in der Analytik und Reinigung von Molekülen .....	27
Modul: Industriepharmazie .....	29
Modul: Lebensmittelchemie .....	31
Modul: Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen.....	33
Modul: Membranproteine.....	34
Modul: Molekulare Mikrobiologie .....	35
Modul: Molekulare Parasitologie.....	37
Modul: Nanochemie.....	38
Modul: Neuronale Entwicklung .....	39
Modul: Protein und Proteomanalytik / Massenspektrometrie von Biomolekülen .....	41
Modul: Regenerative Medizin und Tissue Engineering .....	43
Modul: RNA-Viren - Grundlagen der Infektion und Replikation .....	45
Modul: Virologie .....	47
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>49</b>
Modul: Einführung in die Zell- und Gentherapie .....	49
Modul: Erfolgreich forschen - WissSIM II.....	50
Modul: Membranproteine.....	51

---

Modul: Molekulare Parasitologie.....	52
Modul: Neuronale Entwicklung .....	53
Modul: RNA-Viren - Grundlagen der Infektion und Replikation .....	54
Modul: Technology Assessment für Innovation und Nachhaltigkeit .....	55
Modul: Virologie .....	56
<b>Masterarbeit.....</b>	<b>57</b>
Modul: Masterarbeit.....	57

# Übersicht über den Masterstudiengang Molecular Life Sciences

## 1. Pflichtmodule

Molekulare Zellbiologie	9 LP
Strukturbiologie	9 LP
Molekulare Medizin I	9 LP
Biotische Interaktion	9 LP
Biochemie der RNA	9 LP
Molekulare Medizin II	9 LP
Projektstudie I	9 LP
Projektstudie II	9 LP

## 2. Wahlpflichtmodule

	12 LP
Angewandte Bioinformatik II	(6 LP)
Chromatographie in der Analytik und Reinigung von Molekülen	(6 LP)
Industriepharmazie	(6 LP)
Lebensmittelchemie	(6 LP)
Membranproteine	(6 LP)
Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen	(6 LP)
Molekulare Mikrobiologie	(6 LP)
Molekulare Parasitologie	(6 LP)
Nanochemie	(6 LP)
Neuronale Entwicklung	(6 LP)
Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen	(6 LP)
Regenerative Medizin und Tissue Engineering	(6 LP)
RNA-Viren	(6 LP)
Virologie	(6 LP)

## 3. Wahlmodule

	6 LP
Einführung in die Zell- und Gentherapie	(3 LP)
Erfolgreich forschen - WissSIM II	(3 LP)
Membranproteine	(3 LP)
Molekulare Parasitologie	(3 LP)
Neuronale Entwicklung	(3 LP)
RNA-Viren	(3 LP)

---

Technology Assessment für Innovation und Nachhaltigkeit	(3 LP)
Virologie	(3 LP)
<b>4. Masterarbeit</b>	30 LP
	<hr/>
	120 LP

# Studienplan

## Studienplan Master Molecular Life Sciences

V1.0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>1. Sem</b>	<b>Molekulare Zellbiologie</b>									<b>Strukturbiologie</b>									<b>Molekulare Medizin I</b>									<b>Wahl I</b>		
WS	CHE 451 9 LP									CHE 452 9 LP									CHE 453 9 LP									3 LP		
<b>2. Sem</b>	<b>Biotische Interaktion</b>									<b>Biochemie der RNA</b>									<b>Molekulare Medizin II</b>									<b>Wahl II</b>		
SoSe	CHE 454 9 LP									CHE 455 9 LP									CHE 456 9 LP									3 LP		
<b>3. Sem</b>	<b>Wahlpflicht I</b>						<b>Wahlpflicht II</b>						<b>Projektstudie I</b>						<b>Projektstudie II</b>											
WS	6 LP						6 LP						CHE 457 9 LP						CHE 458 9 LP						9 LP					
<b>4. Sem</b>	<b>Masterarbeit</b>																													
SoSe																												30 LP		

Veranstalter:

Biologie
Chemie
Medizin
Wahl / Wahlpflicht

1. Zeile: Veranstaltungstitel

4. Zeile: Modul-Nr. & Leistungspunkte (30 pro Semester)

# Studienplan

## 1. Semester

<b>Modul: Molekulare Zellbiologie (CHE 451)</b>	<b>9 LP</b>	
V Pflanzengenome und Pflanzenbiotechnologie		2 SWS
S Aktuelle Arbeiten zu Grundlagen und Anwendung der pflanzlichen Gentechnologie		2 SWS
P Methoden der Genfunktionsanalyse		3 SWS
<b>Modul: Strukturbiologie (CHE 452)</b>	<b>9 LP</b>	
V Struktur-Funktions-Analyse biologischer Makromoleküle		3 SWS
Ü Struktur-Funktions-Analyse biologischer Makromoleküle		1 SWS
P Strukturbiologie		3 SWS
<b>Modul: Molekulare Medizin I (CHE 453)</b>	<b>9 LP</b>	
V Einführung in die Molekulare Medizin I		2,6 SWS
S der Molekularen Medizin I		0,7 SWS
P der Molekularen Medizin I		4 SWS
<b>Modul: Wahlmodul I</b>	<b>3 LP</b>	
<b>Summe:</b>	<b>30 LP</b>	<b>21,3 SWS</b>

**Prüfungen** im ersten Semester: Klausur Molekulare Zellbiologie  
 Klausur Strukturbiologie  
 Klausur Molekulare Medizin I  
 Klausur oder mündliche Prüfung in dem Wahlmodul

# Studienplan

## 2. Semester

<b>Modul: Biotische Interaktion (CHE 454)</b>	<b>9 LP</b>	
V Angewandte und Molekulare Phytopathologie		2 SWS
S Molekularbiologie pathogener Pilze		2 SWS
P Molekularbiologie pathogener Pilze		3 SWS
<b>Modul: Biochemie der RNA (CHE 455)</b>	<b>9 LP</b>	
V Biochemie der RNA		2 SWS
S Biochemie der RNA		2 SWS
P Biochemie der RNA		3 SWS
<b>Modul: Molekulare Medizin II (CHE 456)</b>	<b>9 LP</b>	
V Einführung in die Molekulare Medizin II		2,6 SWS
S der Molekularen Medizin II		0,7 SWS
P der Molekularen Medizin II		4 SWS
<b>Modul: Wahlmodul II</b>	<b>3 LP</b>	
<b>Summe:</b>	<b>30 LP</b>	<b>21,3 SWS</b>

**Prüfungen** im zweiten Semester: Klausur Biotische Interaktion  
 Klausur Biochemie der RNA  
 Klausur Molekulare Medizin II  
 Klausur oder mündliche Prüfung in dem Wahlmodul



## Studienplan

### 3. Semester

<b>Modul: Projektstudie I und II (CHE 457 / CHE 458)</b>	<b>18 LP</b>
<b>Modul: Wahlpflicht I und II</b>	<b>12 LP</b>
<b>Angewandte Bioinformatik II (AB II) (MBI-18-2)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Angewandte Bioinformatik II	2 SWS
Ü Angewandte Bioinformatik II	2 SWS
<b>Chromatographie in der Analytik und Reinigung von Molekülen (CHE 468)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Chromatographie	2 SWS
P Chromatographie	3 SWS
<b>Industriepharmazie (CHE 123)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Industriepharmazie	1 SWS
S Seminar Arzneistoffgewinnung/-analytik und Arzneimittelherstellung/-produktion	1 SWS
P Industriepharmazie	3 SWS
<b>Lebensmittelchemie (CHE 126)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Einführung in die Lebensmittelchemie	2 SWS
V Warenkunde der Lebensmittel	1 SWS
V Analytik der Lebensmittel	1 SWS
<b>Membranproteine (CHE 475)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Membranproteine	2 SWS
S Membranproteine	1 SWS
P Membranproteine	2 SWS
<b>Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen (Mamb-9a)</b>	<b>(6 LP)</b>
P Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen	6 SWS
<b>Molekulare Mikrobiologie (MBIO-SP-10)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie	1 SWS
P Mikrobiologisches Praktikum	4,5 SWS

<b>Molekulare Parasitologie (MBIO-SP-4)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Molekulare Parasitologie		2 SWS
P Molekulare Parasitologie		3 SWS
<b>Nanochemie (CHE 111 B)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Nanochemie		2 SWS
P Nanochemie		3 SWS
<b>Neuronale Entwicklung (CHE 477 B)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Neuronale Entwicklung		2 SWS
P Neuronale Entwicklung		3 SWS
<b>Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen (CHE 460)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Proteomics		2 SWS
P Proteomics		3 SWS
<b>Regenerative Medizin und Tissue Engineering (CHE 464)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Grundlagen der Regenerativen Medizin und des Tissue Engineering		2 SWS
S Anwendungsbeispiele der Regenerativen Medizin und des Tissue Engineering		2 SWS
<b>RNA-Viren (CHE 477 B)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V RNA-Viren		2 SWS
P RNA-Viren		3 SWS
<b>Virologie (CHE 470 B)</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Spezielle Virologie		2 SWS
P Virologie		2 SWS
<b>Summe:</b>	<b>30 LP</b>	

**Prüfungen** im dritten Semester: Klausuren oder mündliche Prüfungen in den Wahlpflichtmodulen  
 2 Protokolle Projektstudie  
 2 Vorträge Projektstudie

**Achtung:** Einige Wahlpflichtmodule werden nur im Sommersemester angeboten und sind im 2. oder 4. Fachsemester zu belegen!

---

## Studienplan

### 4. Semester

<b>Modul: Masterarbeit</b>	<b>30 LP</b>	
Masterarbeit		40 SWS
	_____	_____
<b>Summe:</b>	<b>30 LP</b>	<b>40 SWS</b>

**Prüfungen** im vierten Semester:   Masterarbeit  
   Vortrag Masterarbeit

## Pflichtmodule

### Modul: Molekulare Zellbiologie

**Modulnummer:** CHE 451

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die molekularen Grundlagen des Aufbaus, der Funktion und der Kontrolle von Genen und Genomen.

**Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden theoretische Kenntnisse des Genomaufbaus (Pflanzengenome) und von Genfunktionen (Pflanzenbiotechnologie) vermittelt. Dabei geht es um die Informationsverarbeitung innerhalb der Zelle, genetische Flexibilität von Genomen und *in vitro* Techniken der Pflanzenbiotechnologie. Im **Seminar** wird der Stoff anhand aktueller Literatur vertieft und im **Praktikum** exemplarisch angewendet.

**Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Zellbiologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Molekulare Analyse pflanzlicher Gene und Gensysteme (61-330)	2	1
Seminar Aktuelle Arbeiten zu Grundlagen und Anwendung der pflanzlichen Gentechnologie	2	1
Praktikum Methoden der Genfunktionsanalyse	3	1

**Dozenten:**

Dr. Dirk Becker (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekularbiologie)  
Prof. Dr. Udo Wienand\*\* (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekularbiologie)

**Literatur:**

Genome und Gene: Lehrbuch der molekularen Genetik, T.A. Brown, B. Jarosch, L. Seidler, 3. Auflage 2007, Spektrum Verlag  
Molecular Biology: Understanding the Genetic Revolution, D.P. Clark, 1. Auflage 2006, Spektrum Verlag  
Pflanzenbiochemie, H.-W. Heldt, B. Piechulla, 4. Auflage 2008, Spektrum Verlag  
Gentechnik bei Pflanzen: Chancen und Risiken, F. Kempken, R. Kempken, 3. Auflage 2006, Spektrum Verlag  
Biotechnologie der Pflanzen, D. Heß, 1. Auflage 1992, UTB  
Molekulare Biotechnologie, B.R. Glick, J.J. Pasternak, 4. Auflage 1995, Spektrum Verlag

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) und dem Seminar (unbenoteter Vortrag) ist verpflichtend. Die schriftliche Abschlussprüfung erfolgt vorwiegend über die Inhalte der Vorlesung und des Seminars und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 2 Stunden Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 3 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 72 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.  
Gesamtbelastung: 270 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 9**

## Modul: Strukturbiologie

**Modulnummer:** CHE 452

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden besitzen ein detailliertes Verständnis über Methoden und Vorgehensweisen zur Struktur-Funktions-Analyse von Biomolekülen als auch zur Interpretation biologischer Phänomene und der damit verbundenen Wechselwirkungen biologisch aktiver Moleküle. Des Weiteren besitzen sie die Fähigkeit, Messdaten der strukturanalytischen Methoden selbständig auszuwerten und zu interpretieren und hierbei den jeweiligen Arbeitsaufwand und die Voraussetzungen zur Anwendung der jeweiligen Methoden einzuschätzen.

### Lerninhalte:

In der **Vorlesung** werden Methoden zur Strukturbestimmung von Biomolekülen wie Proteinkristallographie, Kernmagnetischen Resonanz (NMR), Elektronenmikroskopie, Röntgenkleinwinkelbeugung, Massenspektrometrie sowie bildgebende Verfahren unter Anwendung von Synchrotron- und Laserstrahlung im Detail behandelt. In den **Übungen** werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und eine aktive Teilnahme ist zur Vertiefung der Lehrinhalte zwingend erforderlich. Im **Praktikum** werden dreidimensionale Strukturanalysen unter Berücksichtigung energetischer und stereochemischer Zusammenhänge erstellt.

### Lehrformen und Arbeitsaufwand:

Das Modul Strukturbiologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Struktur-Funktions-Analyse biologischer Makromoleküle (62-452.1)	3	1
Übungen Struktur-Funktions-Analyse biologischer Makromoleküle (62-452.2)	1	1
Praktikum Strukturbiologie (62-452.3)	3	1

### Dozenten:

Prof. Dr. Dr. Christian Betzel\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)

Dr. Thomas Hackl (Fachbereich Chemie, Institut für Organische Chemie)

Prof. Dr. Hartmut Schlüter (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)

Prof. Dr. Regine Willumeit (GKSS Forschungszentrum)

### Literatur:

Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, B. Rupp, 1. Auflage 2007, Taylor & Francis

Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function, I. N. Serdyuk, N. R. Zaccai, J. Zaccai, 1. Auflage 2007, Cambridge University Press

Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Verlag

### Teilnahmevoraussetzungen:

Teilnahme an einer Vorlesung zum Themenbereich Strukturbiochemie oder Strukturbiologie oder anderweitig erworbene Grundkenntnisse zu Methoden der Strukturbiologie, die in diesem Modul vertieft werden.

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (unbenotete Präsentation einzelner Übungsaufgaben) und am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sind Voraussetzungen für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, der Übungen und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 3 Stunden Vorlesungen fallen 3 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Für die 1 SWS Übungen fällt 1 Stunde an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 28 Stunden. Für 3 Stunden Praktikum werden 3 Stunden an Vor- und Nachbereitung veranschlagt. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 72 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Abschlussklausur.

Gesamtbelastung: 270 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 9**



## Modul: Molekulare Medizin I

**Modulnummer:** CHE 453

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen molekulare und zellbiologische Grundlagen der Entstehung von Tumoren, die Funktionen des angeborenen und adaptiven Immunsystems sowie grundlegende Prinzipien der Stoffwechselregulation in der Zelle und im Organverbund.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** sowie im **Seminar** werden in verschiedenen Blöcken 1) Genetische Grundlagen und Mutagenese, Epigenetik, Signaltransduktion, 2) Aufbau und Funktion des angeborenen und des adaptiven Immunsystems, Molekulare Mechanismen von Infektionserregern, Pathogenitätsmechanismen, Infektionsbekämpfung durch angeborenes und adaptives Immunsystem und 3) der Energie-Stoffwechsel der Zelle, Bedeutung spezifischer Gewebe für den Stoffwechsel des Organismus sowie angeborene und erworbene Störungen des Stoffwechsels behandelt. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Medizin I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Einführung in die Molekulare Medizin I (62-453.1)	2,6	1
Seminar der Molekularen Medizin I (62-453.2)	0,7	1
Praktikum der Molekularen Medizin I (62-453.3)	4	1

### **Dozenten:**

Dr. Volker Assmann (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Prof. Dr. Burkhard Brandt (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Nicole Fischer (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)  
 Prof. Dr Bernhard Fleischer (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Prof. Dr. Andreas Guse\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Signaltransduktion)  
 Prof. Dr. Friedrich Haag (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Prof. Dr. Jörg Heeren (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie)  
 Prof. Dr. Manfred Jücker (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Signaltransduktion)  
 Dr. Thomas Jacobs (Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Abteilung für Immunologie)  
 Prof. Dr Stefan Linder (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)  
 Prof. Dr Friedrich Nolte (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Sabine Riethdorf (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Prof. Dr. Thorsten Schinke (Medizinische Fakultät, Institut für Osteologie und Biomechanik)  
 Prof. Dr Udo Schumacher (Medizinische Fakultät, Institut für Anatomie II)  
 PD Dr. Heidi Schwarzenbach (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Harriet Wikman (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Sabine Windhorst (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Signaltransduktion)

### **Literatur:**

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar (unbenoteter Vortrag) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 3,3 Stunden Vorlesungen und Seminar fallen 3,2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 91 Stunden. Für die 4 Stunden Praktikum fallen 3 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 98 Stunden. Hinzu kommen 79 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 270 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 9**

## Modul: Biotische Interaktion

**Modulnummer:** MLS-M 05

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die allgemeinen Grundlagen pathogener Infektionen und Resistenzen bei Pflanzen.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden molekulare und biochemische Grundlagen pflanzlicher Verteidigung und pilzlicher Pathogenität sowie gentechnologische Methoden zur Erhöhung der Resistenz bei Nutzpflanzen vermittelt. Im **Seminar** wird der Inhalt anhand aktueller Literatur und im **Praktikum** mit praktischen Beispielen vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Biotische Interaktion besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Angewandte und Molekulare Phytopathologie (61-683)	2	2
Seminar Molekularbiologie pathogener Pilze (61-684)	2	2
Praktikum Molekularbiologie pathogener Pilze (61-685)	3	2

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Wilhelm Schäfer\*\* (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekulare Phytopathologie und Genetik)

Dr. Ana Lylia Martinez (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekulare Phytopathologie und Genetik)

### **Literatur:**

Plant Pathology, G. N. Agrios, 5. Auflage 2005, Academic Press

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar (unbenoteter Vortrag) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 2 Stunden Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 3 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 72 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 270 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 9**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Biochemie der RNA

**Modulnummer:** CHE 455

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden besitzen ein Verständnis von RNA bezüglich Struktur und Funktionen, katalytische Mechanismen und regulatorischen Eigenschaften.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden Themen wie Metabolismus der RNA (Transkription, Abbau, NMD, P-Bodies), RNA-Welt, RNA-Chemie, Spleißosom, Ribosom, Ribozyme, RNA-Aptamere, RNA Interferenz, Riboswitches, non coding RNAs, RNasen, RNA-Transport sowie Entwicklungsbiologische Aspekte der RNA behandelt. Im **Seminar** werden die Inhalte der Vorlesung mit praktischen Fragestellungen und aktueller Literatur vertieft. Im **Praktikum** werden moderne Methoden RNA-Biochemie (RNA Interferenz, RNA-Aptamere) praktisch angewendet.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Biochemie der RNA besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Biochemie der RNA (62-455.1)	2	2
Seminar Biochemie der RNA (62-455.2)	2	2
Praktikum Biochemie der RNA (62-455.3)	3	2

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Ulrich Hahn\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)  
Prof. Dr. Andrew Torda (Zentrum für Bioinformatik)

### **Literatur:**

The RNA World, R. F. Gesteland, T. R. Cech, J. F. Atkins, 3. Auflage 2005, Cold Spring Harbor  
Molecular Biology of the Cell, B. Alberts et al, 5. Auflage 2008, Garland Science  
Ein allgemeines Lehrbuch der Biochemie wie z.B.  
Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, 4. Auflage 2008, Springer Verlag  
Biochemie, J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, 6. Auflage 2007, Spektrum Verlag  
Lehrbuch der Biochemie, 2. Auflage 2010, D. J. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Wiley-VCH

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle und eine mündliche Zwischenprüfung) sowie aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesungen, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für 2 Stunden

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 3 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 72 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 270 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 9**

## Modul: Molekulare Medizin II

**Modulnummer:** CHE 456

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen vertiefte molekulare und zellbiologische Kenntnisse sowie klinische Aspekte der Tumorprogression, vertiefte immunologische Grundlagen der Infektion, Autoimmunität und Transplantationsimmunologie sowie grundlegende pharmakologische Prinzipien und Pharmakogenetik.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** sowie im **Seminar** werden in verschiedenen Blöcken 1) Tumor-Wirt-Interaktionen, Invasion und Metastasierung, Diagnose und Therapie von Tumoren, 2) Biologie der T- und B-Lymphozyten, Autoimmunerkrankungen, Transplantationsimmunologie und Allergie, Immunschwäche, Infektionen, Mechanismen der Immunevasion von Infektionserregern und 3) Pharmakokinetik und Pharmakodynamik, Pharmakogenetik und Interaktionen sowie Prinzipien der Arzneimittelentwicklung behandelt. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Medizin II besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Einführung in die Molekulare Medizin II (62-456.1)	2,6	1
Seminar der Molekularen Medizin II (62-456.2)	0,7	1
Praktikum der Molekularen Medizin II (62-456.3)	4	

### **Dozenten:**

Dr. Volker Assmann (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)

Prof. Dr. Lucie Carrier, (Medizinische Fakultät, Institut für Experimentelle Pharmakologie und Toxikologie)

Prof. Dr. Walter Fiedler (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum)

Dr. Nicole Fischer (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)

Prof. Dr Bernhard Fleischer (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)

Prof. Dr. Andreas Guse\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)

Dr. Andrea Horst (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)

Dr. Thomas Jacobs (Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Abteilung für Immunologie)

Prof. Dr Stefan Linder (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)

Prof. Dr. Georg Mayr (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)

Prof. Dr Hans-Willi Mittrücker (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)

Prof. Dr Friedrich Nolte (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)

Dr. Sabine Riethdorf (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)

Prof. Dr Udo Schumacher (Medizinische Fakultät, Institut für Anatomie II)

Dr. Edzard Schwedhelm (Medizinische Fakultät, Institut für klinische Pharmakologie)

Prof. Dr Gisa Tiegs (Medizinische Fakultät Experimentelle Immunologie und Hepatologie)

Dr. Eva Tolosa (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)

Prof. Dr Christoph Wagener (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)

### **Literatur:**

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar (unbenoteter Vortrag) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 3,3 Stunden Vorlesungen und Seminar fallen 3,2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 91 Stunden. Für die 4 Stunden Praktikum fallen 3 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 98 Stunden. Hinzu kommen 79 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 270 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 9**

## Modul: Projektstudie I und II

**Modulnummern:** CHE 457 und CHE 458

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen zunehmend die Fähigkeit, wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und darzustellen sowie durch einen Einstieg in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten eigene Experimente zu konzipieren.

### **Lerninhalte:**

Im **Praktikum** erfolgt der Erwerb molekularbiologischer Theorie- und Methodenkenntnisse. Das Wissen in ausgewählten grundlegenden und/oder aktuellen Forschungsthematiken wird vertieft, die Dokumentation und Auswertung der Daten, Literaturrecherche sowie die Validierung und Präsentation wissenschaftlicher Fragestellungen steht dabei im Vordergrund.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Projektstudie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Praktikum Projektstudie		3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Ulrich Hahn\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)  
Alle Dozenten des Masterstudiengangs Molecular Life Sciences

### **Literatur:**

Fachliteratur zum Thema der Projektstudie wird von den anleitenden Dozenten ausgegeben.

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Ein detailliertes schriftliches Protokoll über die Projektstudie geht zu 2/3, die mündliche Präsentation der Ergebnisse mit anschließender Diskussion geht zu 1/3 in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 11 Stunden Praktikum fallen 4 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 210 Stunden. Hinzu kommen 59,5 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 0,5 Stunden für den Vortrag.  
Gesamtbelastung: 270 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 9**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.



## Wahlpflichtmodule

### Modul: Angewandte Bioinformatik II (AB II)

**Modulnummer:** MBI-18-2

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verfügen über ein prinzipielles Verständnis für computergestützte Verfahren bei der Analyse von Daten aus der Molekularbiologie, molekularen Medizin oder Pharmazie. Sie kennen die grundlegenden Methoden zur Analyse von Daten und zur Vorhersage grundlegender Eigenschaften von Biomolekülen. Die Studierenden sind in der Lage, Web-Datenbanken und Software für das betrachtete Problemfeld einzusetzen und können die Qualität der Daten und Resultate angemessen beurteilen.

**Lerninhalte:**

In diesem Modul werden computergestützte Methoden zur Analyse von Daten aus der Molekularbiologie, molekularen Medizin oder Pharmazie betrachtet und auf reale Datensätze angewendet. Die spezifischen Problemfelder können variieren und beispielsweise aus den folgenden Bereichen stammen:

- Genomforschung mit Anwendungen in der Medizin oder der Metagenomik unter besonderer Berücksichtigung von neuen Sequenzierungstechnologien,
- Strukturelle Systembiologie mit besonderer Berücksichtigung moderner optischer Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen,
- Proteomik mit besonderer Berücksichtigung moderner quantitativer Verfahren der Massenspektroskopie,
- Wirkstoffentwurf mit besonderer Berücksichtigung computergestützter Methoden.

**Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Angewandte Bioinformatik (AB II) besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Angewandte Bioinformatik II (67-221)	2	3
Übungen Angewandte Bioinformatik II (67-222)	2	3

**Dozenten:**

Mitglieder des Lehrkörpers Zentrum für Bioinformatik

**Literatur:**

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Empfohlen ist das Modul Angewandte Bioinformatik aus dem BSc Studium oder Bioinformatik als Wahlmodul.

**Leistungsnachweis:**

Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet wurden und ein überwiegender Anteil (mindestens 50%) in den Übungen abgenommen wurde; die Details zum abzunehmenden Anteil werden vom Veranstalter im ersten Veranstaltungstermin erläutert. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Abweichungen werden vor der

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.

***Studentischer Arbeitsaufwand:***

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 2 SWS Übungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 66 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

## Modul: Chromatographie in der Analytik und Reinigung von Molekülen

**Modulnummer:** CHE 468

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die aktuellen Methoden der Chromatographie, sind in der Lage Ergebnisse chromatographischer Experimente zu beurteilen und erlangen somit die Fähigkeit, in ihren zukünftigen wissenschaftlichen Projekten die richtigen Techniken zur Beantwortung analytischer Fragestellungen sowie zur Reinigung von Molekülen zu treffen

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden physikalisch-chemische Grundlagen der Chromatographie dargestellt und Methoden wie Gaschromatographie, Dünnschichtchromatographie, Flüssigchromatographie (Isokratische-, Gradienten-, Displacement-Elution, Flüssigchromatographiematerialien und deren Techniken, Normalphasenchromatographie, Umkehrphasenchromatographie (Reversed-Phase), Ionenaustauschchromatographie, Hydrophobe Interaktionschromatographie, Hydrophile Interaktionschromatographie, Affinitätschromatographie, Graphitphasenchromatographie, Größenausschlusschromatographie, Gemischtephasen-Chromatographie (Hydroxylapatit) und Gegenstromverteilungschromatographie (Counter-current-chromatography), Simulated-Moving-bed Chromatography und die Superkritische Flüssigchromatographie detailliert dargestellt. Es werden Detektionstechniken der Chromatographie (UV, Massenspektrometer, etc.) und Analytische Anwendungen (inklusive Probenvorbereitung) der verschiedenen Chromatographietechniken bezogen auf Molekülklassen (kleine organische Moleküle, kleine Biomoleküle, Aminosäuren, Kohlenhydrate, Lipide, Biopolymere, Nukleotide, Peptide, Proteine, Polysaccharide) bearbeitet. Zudem werden präparative Anwendungen der Flüssigchromatographie (Downstream Verfahren, z.B. zur Reinigung von biologischen Wirkstoffen). Im **Praktikum** werden unterschiedliche moderne chromatographische Techniken praktisch angewendet.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Chromatographie in der Analytik und Reinigung von Molekülen besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Chromatographie (62-468.1)	2	3
Praktikum Chromatographie (62-468.2)	3	3

### **Dozenten:**

Dr. Diana Hildebrand (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie, AG Massenspektrometrische Proteomanalytik)

Dr. Marta Kotasinska (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie, AG Massenspektrometrische Proteomanalytik)

Prof. Dr. Hartmut Schlüter\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie, AG Massenspektrometrische Proteomanalytik)

### **Literatur:**

GE Healthcare Handbooks „Protein Sample Preparation“, „Strategies for Protein Purification“, „High-throughput Process Development with PreDicto Plates“

([http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/content/service\\_and\\_support~documents\\_and\\_downloads~handbooks](http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/content/service_and_support~documents_and_downloads~handbooks))

Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Verlag

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die mündliche Abschlussprüfung. Die Prüfung besteht aus einem Vortrag einer aktuellen Publikation und anschließender Diskussion mit Bezug zu den Inhalten der Vorlesung und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 53 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 1 Stunde für die mündliche Prüfung.  
Gesamtbelastung: 180 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 6**

## Modul: Industriepharmazie

**Modulnummer:** CHE 123

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlernen die industriellen Abläufe bei der Herstellung von Arzneimitteln, angefangen bei der Arzneistoffgewinnung (Isolierung, Synthese) und der pharmazeutischen Analytik über die Herstellung bzw. Produktion des Arzneimittels bis hin zur Qualitätskontrolle bzw. Qualitätssicherung und Fragen zur behördlichen Arzneimittelzulassung.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** und im **Seminar** werden die Themen Arzneistoffgewinnung, Arzneistoffanalytik, Arzneimittelherstellung im Großmaßstab, Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung sowie Arzneimittelzulassung behandelt. Im **Praktikum** werden Methoden zur Herstellung und Analyse von Arzneistoffen vermittelt.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Industriepharmazie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Industriepharmazie (62-123.1)	1	3
Seminar Arzneistoffgewinnung/-analytik und Arzneimittelherstellung/-produktion (62-123.2)	1	3
Praktikum Industriepharmazie (62-123.3)	3	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Claudia Leopold\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Pharmazie)

Prof. Dr. Wolfgang Maison (Fachbereich Chemie, Institut für Pharmazie)

Dr. Karen Ravn (Firma Astra Zeneca, Wedel)

Dr. Ulrich Riederer (Fachbereich Chemie, Institut für Pharmazie)

Dr. Albrecht Sakmann (Fachbereich Chemie, Institut für Pharmazie)

Dr. Maik Weber (Firma Allmiral Hermal GmbH, Hamburg)

### **Literatur:**

Pharmazeutische Technologie - Für Studium und Beruf, R. Voigt, 11. Auflage 2010, Deutscher Apotheker Verlag

Instrumentelle pharmazeutische Analytik, G. Rücker, M. Neugebauer, G. Georg Willems, 4. Auflage 2008, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

Die Pharmaindustrie: Einblick, Durchblick, Perspektiven, D. Fischer, J. Breitenbach, 3. Auflage 2009, Spektrum Akademischer Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine regelmäßige Teilnahme am Seminar und am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die mündliche Abschlussprüfung. Die mündliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung und Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 53 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 1 Stunden für die mündliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 6**

## Modul: Lebensmittelchemie

**Modulnummer:** CHE 126

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden kennen die Bestandteile und Eigenschaften von Lebensmitteln sowie Techniken zur Herstellung, Konservierung und Analyse von Lebensmitteln.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung Lebensmittelchemie** werden Hauptbestandteile von Lebensmitteln (Proteine, Zucker, Fette, Wasser, Mineralstoffe und Vitamine) behandelt. Darüber hinaus werden warenkundliche Eigenschaften und die Technologien zur Herstellung tierischer und pflanzlicher Lebensmittel besprochen und analytische Methoden zur Untersuchung von Lebensmitteln vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Lebensmittelchemie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Einführung in die Lebensmittelchemie (62-126.1)	2	3
Vorlesung Warenkunde der Lebensmittel (62-126.2)	1	3
Vorlesung Analytik der Lebensmittel (62-126.3)	1	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Markus Fischer\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Lebensmittelchemie)  
 Dr. Ilka Haase (Fachbereich Chemie, Institut für Lebensmittelchemie)  
 Carsten Möller (Fachbereich Chemie, Institut für Lebensmittelchemie)  
 Dr. Angelika Paschke (Fachbereich Chemie, Institut für Lebensmittelchemie)  
 Prof. Dr. Sascha Rohn (Fachbereich Chemie, Institut für Lebensmittelchemie)

### **Literatur:**

Lebensmittelchemie, W. Baltes, 5. Auflage 2007, Springer Verlag  
 Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie, C. Franzke, 3. Auflage 1996, Behr Verlag  
 Lehrbuch der Lebensmittelchemie, H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, 6. Auflage 2007, Springer Verlag  
 Lexikon der Lebensmittel, W. Ternes, A. Täufel, L. Tunger, M. Zobel, 4. Auflage 2007, Wissenschaftliche Verlagsges.  
 Lebensmittelanalytik, R. Matissek, G. Steiner, M. Fischer, 4. Auflage 2009, Springer Verlag  
 Lebensmittelführer I, G. Vollmer, G. Josst, D. Schenker, und W. Sturm, 2. Auflage 2007, Wiley-VCH  
 Lebensmittelführer II, G. Vollmer, G. Josst, D. Schenker, und W. Sturm, 2. Auflage 2007, Wiley-VCH  
 Taschenbuch für Lebensmittelchemiker, W. Frede, 2. Auflage 2005, Springer Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Abschlussprüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesungen und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

***Studentischer Arbeitsaufwand:***

Für die 4 Stunden Vorlesungen fallen 4 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 112 Stunden. Hinzu kommen 66 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***



## Modul: Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen

**Modulnummer:** MAMB-09a

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden besitzen ein Verständnis der molekularen und physiologischen Vorgänge während der Infektion und beherrschen den Umgang mit modernen Forschungsmikroskopen sowie Methoden wie Mikrodissektion und Herstellung von cDNA Banken.

### **Lerninhalte:**

Im **Praktikum** werden Methoden wie Histologie der Infektion und Detektion spezifischer Genexpression mittels Fluoreszenzmarker, Arbeiten mit Fluoreszenz- und konfokalem Lasermikroskop, Laser gestützte Mikrodissektion sowie der Expressionsnachweis spezifischer Gene behandelt.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Praktikum Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen (61-347)	6	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Wilhelm Schäfer\*\* (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekulare Phytopathologie und Genetik)

Dr. Ana Lylia Martinez (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekulare Phytopathologie und Genetik)

### **Literatur:**

Plant Pathology, G. N. Agrios, 5. Auflage 2005, Academic Press

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Begleitseminar (unbenotete Präsentation) und dem Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung. Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Die Prüfung erfolgt über die Inhalte des Praktikums und des Begleitseminars und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 6 Stunden Praktikum und Begleitseminar fallen 3 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 126 Stunden. Hinzu kommen 53 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 1 Stunde für die mündliche oder schriftliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 6**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Membranproteine

**Modulnummer:** CHE 475

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Funktion und Struktur von Membranproteinen sowie in Methoden zu deren Charakterisierung.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** und im **Seminar** werden die besonderen Charakteristika von Membranproteinen sowie die Struktur und Funktion verschiedener Membranproteinklassen behandelt, wobei inhaltliche Bezüge zu biochemischen Fragestellungen hergestellt. Zusätzlich werden biophysikalische Methoden zur Charakterisierung von Membranproteinen thematisiert. Im **Praktikum** werden Versuche zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes durchgeführt

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Membranproteine besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Membranproteine (62-475.1)	1	3
Seminar Membranproteine (62-475.2)	1	3
Praktikum Membranproteine (62-475.3)	3	3

### **Dozenten:**

JProf. Dr. Henning Tidow\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)

### **Literatur:**

Membrane Structural Biology: With Biochemical and Biophysical Foundations, M. Luckey, 2. Auflage 2014, Cambridge University Press  
Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, 6. Auflage 2015, Garland Publishing

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine mündliche Zwischenprüfung vor Beginn der Praktikumsversuche sowie die Anfertigung von Versuchsprotokollen sind als unbenotete Studienleistungen zu erbringen. Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung und Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 52 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die mündliche Zwischenprüfung und die Klausur.  
Gesamtbelastung: 180 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 6**

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Molekulare Mikrobiologie

**Modulnummer:** MBIO-SP-10

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen vertiefte und erweiterte Kenntnisse und Fertigkeiten der Allgemeinen und Molekularen Mikrobiologie. Sie besitzen ein umfassendes Verständnis über die hohe Diversität und Anpassungsfähigkeit von Mikroorganismen und die sich dadurch ergebenden Möglichkeiten für die biotechnologische Nutzung.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** wird ein Überblick über die Molekularbiologie, Physiologie, Genetik und Biodiversität der Mikroorganismen vermittelt. Themen sind u.a. mikrobielle Diversität, Ökologie, globale Stoffkreisläufe, Analyse der Genregulation von Mikroorganismen auf Umweltreize, mikrobielle Kommunikation, Stoffwechselphysiologie aerober und anaerober Mikroorganismen, Genomanalysen, Annotierung, Editierung von mikrobiellen Genomen, Klonierungs- und rekombinate DNA- und RNA-Technologien sowie Grundlagen der prokaryotischen und weißen Biotechnologie. Im **Praktikum** wird der Inhalt der Vorlesung exemplarisch vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Mikrobiologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie (61-446)	1	2 oder 4
Mikrobiologisches Praktikum (61-447)	4,5	2 oder 4

### **Dozenten:**

PD Dr. Andreas Pommerening-Röser (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Mikrobiologie)

Prof. Dr. Wolfgang Streit\*\* (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Mikrobiologie)

Dr. Christel Vollstedt (Fachbereich Biologie, BioZ Klein Flottbek, Mikrobiologie)

### **Literatur:**

Allgemeine Mikrobiologie, H. Schlegel und G. Fuchs, 8. Auflage 2006, Thieme Verlag  
Brock Mikrobiologie, M. T. Madigan und J. M. Martinko, 11. Auflage 2006, Pearson Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 1 Stunde Vorlesungen fällt 1 Stunde an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 28 Stunden. Für die 4,5 Stunden Praktikum fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 91 Stunden. Hinzu kommen 59 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

**ECTS Leistungspunkte: 6**

## Modul: Molekulare Parasitologie

**Modulnummer:** MBIO-SP-4

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen theoretische und methodische Grundkenntnisse der molekularen Parasitologie.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden allgemeine und spezielle Kenntnisse der Parasitologie vermittelt mit Schwerpunkt auf die Bedeutung humanpathogener Parasiten. Behandelte Themen sind u.a. wichtigste Parasiten, Schutz vor den Abwehrmechanismen des Wirtes, Vektoren, Vaccineherstellung sowie Besonderheiten im Parasitenstoffwechsel. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Parasitologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Molekulare Parasitologie (61-429)	2	3
Praktikum Molekulare Parasitologie (61- 430)	3	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Iris Bruchhaus\*\* (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

PD Dr. Joachim Clos (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

PD Dr. Hannelore Lotter (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

### **Literatur:**

Tropenmedizin Infektionskrankheiten, C.G. Meyer, 2. Auflage 2007, Ecomed

Grundriss der Parasitenkunde, H. Mehlhorn, G. Piekarski, 6. Auflage 2002, Spektrum Verlag

Allgemeine Parasitologie, T. Hiepe, R. Lucius, B. Gottstein, 1. Auflage 2005, Parey Bei Mvs

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (benotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 50 % in die Gesamtbewertung ein. Die Protokolle zum Praktikum zählen ebenfalls 50 %.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 52 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die schriftliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 6**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Nanochemie

**Modulnummer:** CHE 111 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlernen Kenntnisse und Kompetenzen aus den Gebieten der Nanochemie und zugehöriger Methoden sowie ihre Anwendung in der Forschung.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden Synthesen biokompatibler Nanopartikel, Konzepte der biologischen Markierung und der molekularen Bildgebung, moderne Methoden der Fluoreszenzspektroskopie in der Nanobiochemie, kernmagnetische Resonanztomographie, Synthesekonzepte für nanopartikuläre Kontrastmittel sowie die Grundlagen spezifischer Wirkstoffanreicherung behandelt. Im **Praktikum** werden moderne Methoden zur Synthese von Nanopartikeln angewendet.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Nanochemie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Nanochemie (62-111.1)	2	2 oder 4
Praktikum Nanochemie (62-111.2)	3	2 oder 4

### **Dozenten:**

Prof Dr. Horst Weller\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Physikalische Chemie)

Sowie weitere Mitarbeiter aus dem Institut für Physikalische Chemie

### **Literatur:**

Bioconjugate Techniques, G. T. Hermanson, , 2. Auflage 2008, Academic Press

Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin, 1. Auflage 2004, Wiley-VCH

Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications, C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin, 1. Auflage 2007, Wiley-VCH

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung ist die Darstellung der praktischen Arbeit unter Berücksichtigung der Vorlesungsinhalte in Form eines Forschungsprotokolls. Die Erstversion dieses Protokolls wird begutachtet und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 54 Stunden für die Anfertigung des Protokolls.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 6**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Neuronale Entwicklung

**Modulnummer:** CHE 476 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Entwicklung, Funktion und Erkrankungen des zentralen Nervensystems (ZNS). Molekulare, zellbiologische und anatomische Aspekte neurobiologischer Konzepte werden vermittelt, sowie neue Methoden und Erkenntnisse behandelt. Die Studierenden sollen das Modul mit einem grundlegenden Verständnis, wie diese neurobiologischen Konzepte in vivo in verschiedenen Modelorganismen funktionieren, abschließen. Sie sollen aktuelle Theorien kennenlernen, wie Abweichungen in der frühen neuronalen Entwicklung zu humanpathologischen Veränderungen des zentralen Nervensystems führen können.

### **Lerninhalte:**

Die **Vorlesung** umfasst die Entwicklung des Zentralen Nervensystems, Funktionelle Eigenschaften neuronaler Zellen und Hirnkonnektivität sowie Neuropathologien. Das **Seminar** soll die Studierenden auf den praktischen Teil vorbereiten und den Hintergrund, die biologische Relevanz sowie die Methoden der geplanten Experimente erklären. Im **Praktikum** werden die Themen der Vorlesung aufgegriffen und Methoden angewandt, die routinemäßig in den drei beteiligten Laboren durchgeführt werden (z.B. Herstellung neuronaler Primärzellkulturen, immunohistochemische Färbungen, in situ/in vivo Aufnahmen von Lebendkulturen, RNA Biologie, Biochemie)

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Neuronale Entwicklung besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Neuronale Entwicklung (62-476.1)	2	3
Praktikum Neuronale Entwicklung mit Begleitseminar (62-476.3)	3	3

### **Dozenten:**

Froylan Calderon de Anda\*\* (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Kent Duncan (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Melanie Richter (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Peter Soba (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)

### **Literatur:**

Principles of Neural Science; Kandel, Schwartz, Jessell; 5th edition 2012  
 Neurobiology; Gordon M. Shepherd; 3rd edition 1994  
 Developmental Biology; Scott F. Gilbert; 10th edition 2013  
 Development of the Nervous System; Sanes, Reh, Harris; 3rd edition 2011  
 Neurobiology of Diseases; Sid Gilman; 1st edition 2007  
 Translational Control in Biology and Medicine; Mathews, Sonenberg, Hershey; 3rd edition (2007)

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine schriftliche Prüfung zum Abschluss der Vorlesung über die Inhalte der Vorlesung stellt 100% der Gesamtbewertung dar. Die besten 12 Teilnehmer können am Seminar/Praktikum

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

teilnehmen. Nicht-bewertete Protokolle sollen während des Praktikums erstellt werden.

***Studentischer Arbeitsaufwand:***

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 SWS Praktikum und Seminar liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 54 Stunden für die Anfertigung des Protokolls.  
Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.



## Modul: Protein und Proteomanalytik / Massenspektrometrie von Biomolekülen

**Modulnummer:** CHE 460

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die aktuellen Methoden der Protein- und Proteomanalytik und erlangen somit die Fähigkeit, in ihren zukünftigen wissenschaftlichen Projekten die richtigen Techniken zur Beantwortung proteomanalytischer Fragestellungen zu treffen.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** erfolgen zunächst Begriffserläuterungen, Definitionen und die Geschichte der Proteomanalytik bevor detaillierter auf Strategien der Proteom-Analytik, Bausteine der Proteomanalyse, Funktionelle Proteomanalysen und Clinical Proteomics eingegangen wird. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Proteomics (62-460.1)	2	3
Praktikum Proteomics (62-460.5)	3	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Hartmut Schlüter\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie, AG Massenspektrometrische Proteomanalytik)  
 Maria Trusch (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie, AG Massenspektrometrische Proteomanalytik)

### **Literatur:**

Bioanalytik, F. Lottspeich, J.W. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Verlag  
 Mining the plasma proteome for cancer biomarkers, S.M. Hanash, S.J. Pitteri, V.M. Faca, Nature, 2008, 3;452(7187):571-9  
 The search for new cardiovascular biomarkers, R.E. Gerszten, T.J. Wang, Nature, 2008, 451(7181):949-52  
 The biological impact of mass-spectrometry-based proteomics, B.F. Cravatt, G.M. Simon, J.R. Yates, Nature, 2007, 450(7172):991-1000  
 The speciation of the proteome, P.R. Jungblut, H.G. Holzhütter, R. Apweiler, H. Schlüter, Chem Cent J., 2008, 2:16

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die mündliche Abschlussprüfung. Die mündliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 2 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 70 Stunden. Hinzu kommen 53 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 1 Stunde für die mündliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Regenerative Medizin und Tissue Engineering

**Modulnummer:** CHE 464

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der regenerativen Medizin, erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge und können das Fachgebiet auch gesellschaftlich einordnen.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden biotechnologische Verfahren in der regenerativen Medizin, insbesondere Methoden des Tissue Engineering, d. h. die Gewinnung künstlicher Organe und deren Anwendung, behandelt. Dazu gehören zellbiologische Aspekte (Zellphysiologie, biochemische Grundlagen, Stoffkreisläufe, spezifische Anforderungen an die Zellkultivierung *in vitro*), Biomaterialien, Reaktionstechnische Grundlagen (Anforderungen der Zellkultivierung an Kultivierungssysteme, Beispiele für die apparative Gestaltung, mathematische Modellierung, Prozessführung, Regelungstechnik). Im **Seminar** werden Anwendungsbeispiele wie Verfahren der Gentherapie, künstliche Haut, extrakorporale Leberersatzsysteme, künstliche Gefäße oder Knorpel detailliert behandelt.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Regenerative Medizin und Tissue Engineering besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Grundlagen der Regenerativen Medizin und des Tissue Engineering (62-464.1)	2	3
Seminar Anwendungsbeispiele der Regenerativen Medizin und des Tissue Engineering (62-464.5)	2	3

### **Dozenten:**

Prof Dr.-Ing. Ralf Pörtner\*\* (Technische Universität Hamburg Harburg, Institut für Bioprozess- und Biosystemtechnik)

### **Literatur:**

Fundamentals of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. U. Meyer, T. Meyer, J., Handschel, H.P. Wiesmann, 1. Auflage 2009. Springer Verlag  
Cell and Tissue Reaction Engineering, R. Eibl, D. Eibl, R. Pörtner, G. Catapano. 1. Auflage 2009, Springer Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Seminar (benoteter Vortrag der zu 50 % in die Gesamtbewertung eingeht) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und des Seminars und geht zu 50 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 2 Stunden

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 66 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: RNA-Viren - Grundlagen der Infektion und Replikation

**Modulnummer:** CHE 477 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verfügen über das praktische und theoretische Wissen auf dem speziellen Gebiet der RNA-Viren und können dieses Wissen gezielt in wissenschaftlichen Experimenten einsetzen.

### **Lerninhalte:**

Die **Vorlesung** befasst sich im speziellen mit (+)-ss-RNA-Viren (Flaviviridae), (-)-ss-RNA Viren (Bunyaviridae) und der Gruppe der Retroviren am Beispiel des HIV-1. Die Studierenden sollen die molekularbiologischen Vorgänge bei der Infektion, dem Eintritt eines RNA-Virus in die Wirtszelle, erlernen. Dabei liegt der Fokus auf der Protein-Protein-Interaktion der viralen Hüllproteine mit viralen Rezeptormolekülen auf den Membranoberflächen der Wirtszellen. Neben dem viralen Eintritt werden verschiedene Abwehr- und Überwindungsstrategien vermittelt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen des adaptiven Immunsystems zur Bekämpfung viraler Infektionen und lernen Beispiele für virale *escape*-Strategien kennen. Thema sind außerdem verschiedene molekulare Besonderheiten bei der Replikation der unterschiedlichen RNA-Genome. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Konstruktion viraler Vektoren, rekombinanter Viren und virusähnlicher Partikel. Im **Praktikum** wird das theoretisch erlernte im Labor vertieft und umgesetzt.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul RNA-Viren besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung RNA-Viren (62-477.1)	2	3
Praktikum RNA-Viren (62-477.2)	3	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Michael Schreiber\*\* (Bernhard Nocht Institut für Tropenmedizin)

### **Literatur:**

Molekulare Virologie, S. Modrow, D. Falke, U. Truyen, H. Schätzl, 3. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag

HIV and the Pathogenesis of AIDS, Jay. A. Levy, ASM Press, 3rd edition (2007, engl.)

Roitt's Essential Immunology, Wiley-Blackwell; 12 edition (2011, engl.)

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein. Eine erfolgreiche schriftliche Abschlussprüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum, an dem die besten vier Studierenden teilnehmen können (unbenotete Testate auf Protokolle).

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden Praktikum

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 3 Stunden. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 38 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.  
Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Virologie

**Modulnummer:** CHE 470 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen theoretische und praktische Kenntnisse und Kompetenzen aus den Gebieten der Virologie und zugehöriger Methoden und können diese in der Forschung anwenden.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden die Replikation und Pathogenese von Influenzaviren, Herpesviren, Hepatitis B und C Viren, HIV, Polyomaviren, humanen Adenoviren und viralen Hämorrhagischen Fiebern behandelt. Es werden Vakzine und Prinzipien antiviraler Therapie sowie experimentelle Therapien bei der HIV-Infektion vorgestellt sowie der Einsatz von RNAi für antivirale Funktionen und Subversion durch Viren erläutert, ebenso Bildgebende Verfahren in der Virologie. Im **Praktikum** werden aktuelle Methoden der Virologie vermittelt.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Virologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Spezielle Virologie (62-470.1)	2	2 / 4
Praktikum Virologie (62-470.2)	3	2 / 4

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Wolfram Brune\*\* (MIN-Fakultät, HPI)  
 PD Dr. Nicole Fischer (Medizinische Fakultät)  
 Dr. Gülsah Gabriel\*\* (HPI)  
 Dr. Adam Grundhoff (HPI)  
 Dr. Eva Herker (HPI)  
 Prof. Dr. Joachim Hauber (Medizinische Fakultät, HPI)  
 Dr. Ceasar Muñoz-Fontela (HPI)  
 Dr. Sabrina Schreiner (HPI)  
 Prof. Dr. Hans Will (Medizinische Fakultät, HPI)

### **Literatur:**

Molekulare Virologie, S. Modrow, D. Falke, U. Truyen, H. Schätzl, 3. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche schriftliche Abschlussprüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle). Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für die 3 Stunden Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung und Auswertung der Versuche bei 3 Stunden.

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 84 Stunden. Hinzu kommen 38 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.  
Gesamtbelastung: 180 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 6**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.



## Wahlmodule

An dieser Stelle sind nur Wahlmodule aufgeführt, die speziell für den Masterstudiengang Molecular Life Sciences angeboten werden.

### Modul: Einführung in die Zell- und Gentherapie

**Modulnummer:** CHE 466

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Zell- und Gentherapie und haben einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und die Anwendung.

**Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** erfolgt eine Einführung in die Zell- und Gentherapie sowie zu Vektoren wie Retro- und Lentivirale Vektoren. Es werden Konzepte zur Gentherapie bei Erbkrankheiten, AIDS, Suizidgentherapie und Adoptive Immuntherapie erläutert. Außerdem werden Mesenchymale Stammzellen, iPS, Genmarkierung und Hämatopoietische Stammzelltransplantation behandelt und ethische Fragen der Gentherapie erläutert.

**Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Einführung in die Zell- und Gentherapie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Einführung in die Zell- und Gentherapie (62-466.1)	2	1 / 3

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Cornils (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum, Zell- und Gentherapie)

Prof. Dr. Boris Fehse\*\* (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum, Zell- und Gentherapie)

Dr. Kristoffer Weber (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum, Zell- und Gentherapie)

Dr. Claudia Lange (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum, Zell- und Gentherapie)

**Literatur:**

Aktuelle Fachpublikationen zur Zell- und Gentherapie

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Die Modulabschlussprüfung findet in Form einer schriftlichen Klausur über die Inhalte der Vorlesung statt, die zu 100 % in die Gesamtbewertung eingeht.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 32 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 3**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Erfolgreich forschen - WissSIM II

**Modulnummer:** CHE 94 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben einen Einblick sowie eigene Erfahrungen mit den fachlichen, sozialen und systembedingten Aspekten, die mit einer erfolgreichen biochemischen Forschungskarriere zusammenhängen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche biochemische Fragestellungen durch gezielt geplante Versuche zu lösen, die dafür erforderlichen Finanzmittel zu berücksichtigen und ggf. einzuwerben, ihre Ergebnisse einem Fachpublikum überzeugend zu präsentieren und erfolgreich in Fachzeitschriften zu publizieren. Die Studierenden haben einen Einblick und sammeln Erfahrungen in Entscheidungsprozessen wie dem Peer-Review-Verfahren, Antragsbegutachtungen und der Beurteilung wissenschaftlicher Leistungen.

### **Lerninhalte:**

In dem **Seminar** erfolgt die Einarbeitung in ein unbekanntes biochemisches Forschungsfeld inklusive Literaturrecherche und dem Finden und Bearbeiten eines eigenen Forschungsthemas. Es werden Aspekte und Strategien für eine erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit sowie das Einwerben von Forschungsmitteln behandelt. Vortragstechniken, die Präsentation eigener Forschungsergebnisse auf einem Kongress und die Publikation eigener Forschungsergebnisse in Peer Review Zeitschriften werden ebenso behandelt wie die Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Erfolgreich forschen - WissSIM II besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Seminar Erfolgreich forschen (62-094.2)	2	2 / 4

### **Dozenten:**

Dr. Alexander Laatsch\*\*

### **Literatur:**

Literatur wird zur Verfügung gestellt.

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

### **Leistungsnachweis:**

Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die mündliche Abschlussprüfung (Vortrag), welche zu 100 % in die Gesamtbewertung eingeht. Eine Notenverbesserung durch besonders erfolgreiche Forschungsaktivität im Modul ist möglich.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 34 Stunden zur Vortragsvorbereitung.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 3**

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Membranproteine

**Modulnummer:** CHE 475

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Funktion und Struktur von Membranproteinen sowie in Methoden zu deren Charakterisierung.

**Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** und im **Seminar** werden die besonderen Charakteristika von Membranproteinen sowie die Struktur und Funktion verschiedener Membranproteinklassen behandelt, wobei inhaltliche Bezüge zu biochemischen Fragestellungen hergestellt. Zusätzlich werden biophysikalische Methoden zur Charakterisierung von Membranproteinen thematisiert.

**Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Membranproteine besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Membranproteine (62-475.1)	1	3
Seminar Membranproteine (62-475.2)	1	3

**Dozenten:**

JProf. Dr. Henning Tidow\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)

**Literatur:**

Membrane Structural Biology: With Biochemical and Biophysical Foundations, M. Luckey, 2. Auflage 2014, Cambridge University Press  
Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, 6. Auflage 2015, Garland Publishing

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung und Seminar fällt 1 Stunde an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 42 Stunden. Hinzu kommen 46 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.  
Gesamtbelastung: 90 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 3**

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Molekulare Parasitologie

**Modulnummer:** MBIO-SP-4-b

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen theoretische und methodische Grundkenntnisse der molekularen Parasitologie.

**Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden allgemeine und spezielle Kenntnisse der Parasitologie vermittelt mit Schwerpunkt auf die Bedeutung humanpathogener Parasiten. Behandelte Themen sind u.a. wichtigste Parasiten, Schutz vor den Abwehrmechanismen des Wirtes, Vektoren, Vaccineherstellung sowie Besonderheiten im Parasitenstoffwechsel. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

**Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Molekulare Parasitologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Molekulare Parasitologie (61-429)	2	3

**Dozenten:**

Prof. Dr. Iris Bruchhaus\*\* (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

PD Dr. Joachim Clos (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

PD Dr. Hannelore Lotter (Bernhard Nocht Institut, Abteilung für Parasitologie)

**Literatur:**

Tropenmedizin Infektionskrankheiten, C.G. Meyer, 2. Auflage 2007, Ecomed

Grundriss der Parasitenkunde, H. Mehlhorn, G. Piekarski, 6. Auflage 2002, Spektrum Verlag

Allgemeine Parasitologie, T. Hiepe, R. Lucius, B. Gottstein, 1. Auflage 2005, Parey Bei Mvs

**Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

**Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 32 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die schriftliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

**ECTS Leistungspunkte: 3**

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Neuronale Entwicklung

**Modulnummer:** CHE 476 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Entwicklung, Funktion und Erkrankungen des zentralen Nervensystems (ZNS). Molekulare, zellbiologische und anatomische Aspekte neurobiologischer Konzepte werden vermittelt, sowie neue Methoden und Erkenntnisse behandelt. Die Studierenden sollen das Modul mit einem grundlegenden Verständnis, wie diese neurobiologischen Konzepte in vivo in verschiedenen Modelorganismen funktionieren, abschließen. Sie sollen aktuelle Theorien kennenlernen, wie Abweichungen in der frühen neuronalen Entwicklung zu humanpathologischen Veränderungen des zentralen Nervensystems führen können.

### **Lerninhalte:**

Die **Vorlesung** umfasst die Entwicklung des Zentralen Nervensystems, Funktionelle Eigenschaften neuronaler Zellen und Hirnkonnektivität sowie Neuropathologien.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Neuronale Entwicklung besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Neuronale Entwicklung (62-476.1)	2	3

### **Dozenten:**

Froylan Calderon de Anda\*\* (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Kent Duncan (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Melanie Richter (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)  
 Peter Soba (Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg)

### **Literatur:**

Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications, C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin, 1. Auflage 2007, Wiley-VCH

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine schriftliche Prüfung zum Abschluss der Vorlesung über die Inhalte der Vorlesung stellt 100% der Gesamtbewertung dar.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesungen fällt 1 Stunde an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 42 Stunden. Dazu kommen 46 Stunden für die Prüfungsvorbereitung.  
 Gesamtbelastung: 90 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 3**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: RNA-Viren - Grundlagen der Infektion und Replikation

**Modulnummer:** CHE 477 B

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verfügen über das praktische und theoretische Wissen auf dem speziellen Gebiet der RNA-Viren und können dieses Wissen gezielt in wissenschaftlichen Experimenten einsetzen.

### **Lerninhalte:**

Die **Vorlesung** befasst sich im speziellen mit (+)-ss-RNA-Viren (Flaviviridae), (-)-ss-RNA Viren (Bunyaviridae) und der Gruppe der Retroviren am Beispiel des HIV-1. Die Studierenden sollen die molekularbiologischen Vorgänge bei der Infektion, dem Eintritt eines RNA-Virus in die Wirtszelle, erlernen. Dabei liegt der Fokus auf der Protein-Protein-Interaktion der viralen Hüllproteine mit viralen Rezeptormolekülen auf den Membranoberflächen der Wirtszellen. Neben dem viralen Eintritt werden verschiedene Abwehr- und Überwindungsstrategien vermittelt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen des adaptiven Immunsystems zur Bekämpfung viraler Infektionen und lernen Beispiele für virale *escape*-Strategien kennen. Thema sind außerdem verschiedene molekulare Besonderheiten bei der Replikation der unterschiedlichen RNA-Genome. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Konstruktion viraler Vektoren, rekombinanter Viren und virusähnlicher Partikel.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul RNA-Viren besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung RNA-Viren (62-477.1)	2	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Michael Schreiber\*\* (Bernhard Nocht Institut für Tropenmedizin)

### **Literatur:**

Molekulare Virologie, S. Modrow, D. Falke, U. Truyen, H. Schätzl, 3. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag

HIV and the Pathogenesis of AIDS, Jay. A. Levy, ASM Press, 3rd edition (2007, engl.)

Roitt's Essential Immunology, Wiley-Blackwell; 12 edition (2011, engl.)

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fällt 1 Stunde an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 42 Stunden. Hinzu kommen 46 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 3**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Technology Assessment für Innovation und Nachhaltigkeit

**Modulnummer:** CHE 467

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen Konzepte, Verfahren und Methoden der Technologiefolgenabschätzung und -bewertung. Sie erwerben die Analyse- und Bewertungskompetenz im Bereich der Technikfolgenabschätzung anhand spezifischer Fallbeispiele und erlangen ein vertieftes Verständnis des gesellschaftlichen Umgangs sowie der politischen Regulierung von konfliktären Technikentwicklungen.

### **Lerninhalte:**

In dem **Seminar** erfolgt eine vertiefte Analyse von Innovationen in den Molecular Life Sciences (MLS) und deren Entstehungsbedingungen anhand von Fallbeispielen; eine Analyse von Implikationen der MLS für Individuen, Gesellschaft und die natürliche Umwelt sowie der Umgang mit alternativen Bewertungsansätzen und Gestaltungsoptionen und eine Reflexion über das Selbst-, Gesellschafts- und Naturverständnis der MLS.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Technology Assessment für Innovation und Nachhaltigkeit besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Seminar Technology Assessment (62-467.1)	2	1 / 3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Volker Beusmann\*\* (FSP BIOGUM, FG Landwirtschaft)

Prof. Dr. Regine Kollek\*\* (FSP BIOGUM, FG Medizin)

### **Literatur:**

Technikfolgenabschätzung - eine Einführung, Grunwald A., 2. Auflage 2010, Edition Sigma

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für einen Seminarvortrag, welcher zu 100 % in die Gesamtbewertung eingeht.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Seminar fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 34 Stunden zur Vortragsvorbereitung.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 3**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.

## Modul: Virologie

**Modulnummer:** CHE 470

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen theoretische und praktische Kenntnisse und Kompetenzen aus den Gebieten der Virologie und zugehöriger Methoden und können diese in der Forschung anwenden.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden die Replikation und Pathogenese von Influenzaviren, Herpesviren, Hepatitis B und C Viren, HIV, Polyomaviren, humanen Adenoviren und viralen Hämorrhagischen Fiebrern behandelt. Es werden Vakzine und Prinzipien antiviraler Therapie sowie experimentelle Therapien bei der HIV-Infektion vorgestellt sowie der Einsatz von RNAi für antivirale Funktionen und Subversion durch Viren erläutert, ebenso Bildgebende Verfahren in der Virologie.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Virologie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Spezielle Virologie (62-470.1)	2	2 / 4

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Wolfram Brune\*\* (MIN-Fakultät, HPI)  
 PD Dr. Nicole Fischer (Medizinische Fakultät)  
 Dr. Gülsah Gabriel\*\* (HPI)  
 Dr. Adam Grundhoff (HPI)  
 Dr. Eva Herker (HPI)  
 Prof. Dr. Joachim Hauber (Medizinische Fakultät, HPI)  
 Dr. Ceasar Munoz-Fontela (HPI)  
 Dr. Sabrina Schreiner (HPI)  
 Prof. Dr. Hans Will (Medizinische Fakultät, HPI)

### **Literatur:**

Molekulare Virologie, S. Modrow, D. Falke, U. Truyen, H. Schätzl, 3. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Prüfung erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 2 Stunden Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Hinzu kommen 32 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 2 Stunden für die Klausur.

Gesamtbelastung: 90 Stunden

### **ECTS Leistungspunkte: 3**

\***Angebotshäufigkeit** der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.



## Masterarbeit

### Modul: Masterarbeit

#### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und darzustellen sowie Experimente zu planen und durchzuführen. Die Studierenden kennen die wichtigen Veröffentlichungen und Theorien ihres Arbeitsgebietes und beherrschen die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis.

#### **Lerninhalte:**

In der **Masterarbeit** erfolgt eine vertiefte Bearbeitung eines aktuellen oder grundlegenden biochemischen Themas in der Arbeitsgruppe eines Hochschullehrers oder einer Hochschullehrerin mit Versuchsdesign und Aufstellung eines Arbeitsplans. Dazu gehört das Erlernen der fachspezifischen Methodik, Literaturrecherche, Dokumentation und Auswertung der Daten, Bewertung der Ergebnisse sowie die kritische Diskussion im Vergleich zu wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen. Die schriftliche Anfertigung der Masterarbeit erfolgt im Einklang mit den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

#### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Masterarbeit besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Masterarbeit		4

#### **Dozenten:**

Prof. Dr. Ulrich Hahn\*\* (Fachbereich Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)  
Alle Dozenten des Masterstudiengangs Molecular Life Sciences.

#### **Literatur:**

Fachliteratur zum Thema der Masterarbeit wird von dem betreuenden Dozenten ausgegeben.

#### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Regeln die Fachspezifischen Bestimmungen des Studiengangs.

#### **Leistungsnachweis:**

Die schriftliche Anfertigung der Masterarbeit geht zu 2/3, die mündliche Präsentation der Ergebnisse mit anschließender Diskussion geht zu 1/3 in die Gesamtbewertung ein.

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

Für die 40 Stunden Masterarbeit fallen 10 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 700 Stunden. Hinzu kommen 199,5 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 0,5 Stunden für den Vortrag.  
Gesamtbelastung: 900 Stunden

#### **ECTS Leistungspunkte: 30**

\*Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen: Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1. und 3. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2. und 4. Semester immer im Sommersemester statt.

\*\*Für das Modul verantwortlicher Dozent.