



Universität Hamburg

# Masterstudiengang

# Molecular Life Sciences

# Modulhandbuch

Department  
Chemie



Department Biologie



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

<b>Inhalt</b>	
<b>Übersicht über den Masterstudiengang Molecular Life Sciences</b> .....	<b>3</b>
<b>Studienplan</b> .....	<b>4</b>
1. Semester .....	5
2. Semester .....	6
3. Semester .....	7
4. Semester .....	9
<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>10</b>
Modul: Molekulare Zellbiologie .....	10
Modul: Strukturbiologie .....	12
Modul: Molekulare Medizin I .....	14
Modul: Biotische Interaktion.....	16
Modul: Biochemie der RNA .....	17
Modul: Molekulare Medizin II .....	19
Modul: Projektstudie I und II .....	21
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>22</b>
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>23</b>
Modul: Analyse von Genen und Genomen (AGG) .....	23
Modul: Evolutive Methoden .....	25
Modul: Industriepharmazie .....	26
Modul: Lebensmittelchemie .....	28
Modul: Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen.....	30
Modul: Molekulare Mikrobiologie .....	31
Modul: Molekulare Parasitologie.....	33
Modul: Nanochemie.....	34
Modul: Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen .....	35
Modul: Regenerative Medizin und Tissue Engineering .....	37
<b>Masterarbeit</b> .....	<b>39</b>
Modul: Masterarbeit .....	39

# 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. Wahlmodule

6 LP

## 3. Wahlpflichtmodule

12 LP

Analyse von Genen und Genomen	(6 LP)
Evolutive Methoden	(6 LP)
Industriepharmazie	(6 LP)
Lebensmittelchemie	(6 LP)
Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen	(6 LP)
Molekulare Mikrobiologie	(6 LP)
Molekulare Parasitologie	(6 LP)
Nanochemie	(6 LP)
Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen	(6 LP)
Regenerative Medizin und Tissue Engineering	(6 LP)

## 4. Masterarbeit

30 LP

---

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</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</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</b>	<b>9 LP</b>	
V Einführung in die Molekulare Medizin 1		2,6 SWS
S der Molekularen Medizin 1		0,7 SWS
P der Molekularen Medizin 1		4 SWS
<b>Wahlmodule</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

# Studienplan

## 2. Semester

<b>Modul: Biotische Interaktion</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</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</b>	<b>9 LP</b>	
V Einführung in die Molekulare Medizin 2		2,6 SWS
S der Molekularen Medizin 2		0,7 SWS
P der Molekularen Medizin 2		4 SWS
<b>Wahlmodule</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

# Studienplan

## 3. Semester

<b>Modul: Projektstudie I und II</b>	<b>18 LP</b>
<b>Modul: Wahlpflicht I und II</b>	<b>12 LP</b>
<b>Analyse von Genen und Genomen (AGG)</b>	<b>(6 LP)</b>
V Analyse von Genen und Genomen	2 SWS
Ü Analyse von Genen und Genomen	2 SWS
<b>Evolutive Methoden</b>	<b>(6 LP)</b>
V Evolutive Methoden	2 SWS
P Evolutive Methoden	3 SWS
<b>Industriepharmazie</b>	<b>(6 LP)</b>
V Industriepharmazie	1 SWS
S Arzneimittel	1 SWS
P Industriepharmazie	3 SWS
<b>Lebensmittelchemie</b>	<b>(6 LP)</b>
V Lebensmittelchemie	4 SWS
<b>Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen</b>	<b>(6 LP)</b>
P Mikrobielle Infektions- und Ausbreitungsmechanismen mit Begleitseminar	6 SWS
<b>Molekulare Mikrobiologie</b>	<b>(6 LP)</b>
V Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie	1 SWS
P Mikrobiologisches Praktikum	4,5 SWS
<b>Molekulare Parasitologie</b>	<b>(6 LP)</b>
V Molekulare Parasitologie	2 SWS
P Molekulare Parasitologie	3 SWS
<b>Nanochemie</b>	<b>(6 LP)</b>
V Nanochemie	2 SWS
P Nanochemie	3 SWS

<b>Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen</b>	<b>(6 LP)</b>	
V Proteomics		2 SWS
P Proteomics		3 SWS
<b>Regenerative Medizin und Tissue Engineering</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>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 sechsten Semester: Masterarbeit

Vortrag Masterarbeit

## Pflichtmodule

### Modul: Molekulare Zellbiologie

#### **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*
Vorlesung Pflanzengenome und Pflanzenbiotechnologie	2	1
Seminar Aktuelle Arbeiten zu Grundlagen und Anwendung der pflanzlichen Gentechnologie	2	1
Praktikum Methoden der Genfunktionsanalyse	3	1

#### **Dozenten:**

Dr. Dirk Becker (Department Biologie, BioZ Klein Flottbek, Molekularbiologie)

Prof. Dr. Udo Wienand\*\* (Department 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

### 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. 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	3	1
Übungen Struktur-Funktions-Analyse biologischer Makromoleküle	1	1
Praktikum Strukturbiologie	3	1

### Dozenten:

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

Dr. Thomas Hackl (Department 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

### **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 1	2,6	1
Seminar der Molekularen Medizin 1	0,7	1
Praktikum der Molekularen Medizin 1	4	1

### **Dozenten:**

Dr. Volker Assmann (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Prof. Dr. Ulrike Beisiegel (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie II)  
 Prof. Dr. Burkhard Brandt (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Prof. Dr. Thomas Braulke, (Medizinische Fakultät, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin)  
 Dr. Nicole Fischer (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)  
 Prof. Dr Bernhard Fleischer (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Ralf Fliegert (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
 Dr. Sigrid Fuchs (Medizinische Fakultät, Institut für Humangenetik)  
 Prof. Dr. Andreas Guse\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
 Prof. Dr. Friedrich Haag (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Juliane Hannemann (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Jörg Heeren (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie II)  
 Dr. Andrea Horst (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)  
 Simon Joosse (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Manfred Jücker (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
 Prof. Dr Stefan Linder (Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Mikrobiologie)  
 Prof. Dr Hans-Willi Mittrücker (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Peter Nollau (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)  
 Prof. Dr Friedrich Nolte (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Eva Maria Murga Penas (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum)  
 Prof. Dr Klaus Pantel (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Sabine Riethdorf (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbioogie)  
 Dr. Thorsten Schinke (Medizinische Fakultät, Institut für Osteologie und Biomechanik)

\***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.

Dr. Ludger Scheja ((Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie II)  
Prof. Dr Udo Schumacher (Medizinische Fakultät, Institut für Anatomie II)  
Dr. Heidi Schwarzenbach (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbiologie)  
Dr. Thomas Streichert (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)  
Prof. Dr Gisa Tiegs(Medizinische Fakultät Experimentelle Immunologie und Hepatologie)  
Prof. Dr Martin Trepel (Medizinische Fakultät, Onkologisches Zentrum)  
Prof. Dr Christoph Wagener (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)  
Dr. Sabine Windhorst (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)

**Literatur:**

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**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

### **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	2	2
Seminar Molekularbiologie pathogener Pilze	2	2
Praktikum Molekularbiologie pathogener Pilze	3	2

### **Dozenten:**

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

Dr. Ana Lylia Martinez (Department 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

### **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	2	2
Seminar Biochemie der RNA	2	2
Praktikum Biochemie der RNA	3	2

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Ulrich Hahn\*\* (Department Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)  
 Dr. Nicolas Piganeau (Department Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)  
 JProf. Dr. Andrea Rentmeister (Department 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.

\***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 Vorlesungen fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 14 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 56 Stunden. Für 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: Molekulare Medizin II

### **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 2	2,6	1
Seminar der Molekularen Medizin 2	0,7	1
Praktikum der Molekularen Medizin 2	4	

### **Dozenten:**

Dr. Maike Anderssohn (Medizinische Fakultät, Klinische Pharmakologie)  
 Prof. Dr. Burkhard Brandt (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbiologie)  
 Prof. Dr. Thomas Eschenhagen (Medizinische Fakultät, Institut für Experimentelle und Klinische 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)  
 Dr. Ralf Fliegert (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
 Dr. Sigrid Fuchs (Medizinische Fakultät, Institut für Humangenetik)  
 Prof. Dr. Andreas Guse\*\* (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
 Prof. Dr. Friedrich Haag (Medizinische Fakultät, Institut für Immunologie)  
 Dr. Juliane Hannemann (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbiologie)  
 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)  
 Prof. Dr Klaus Pantel (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbiologie)  
 Dr. Thomas Rau (Medizinische Fakultät, Institut für klinische Pharmakologie)  
 Dr. Sabine Riethdorf (Medizinische Fakultät, Institut für Tumorbiologie)  
 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)

\***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.

Prof. Dr Christoph Wagener (Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie)  
Dr. Sabine Windhorst (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Molekularbiologie I)  
Dr. Henrike Wuttke (Medizinische Fakultät, Institut für klinische Pharmakologie)

**Literatur:**

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**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

### **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	11	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Ulrich Hahn\*\* (Department 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.

## **Wahlmodule**

Wahlmodule finden sich online unter:

<http://www.chemie.uni-hamburg.de/bc/master/Wahlmodule-MSc-MLS.pdf>

## Wahlpflichtmodule

### Modul: Analyse von Genen und Genomen (AGG)

#### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise von Hochdurchsatztechniken und den Unterschied von hoch parallelisierten Techniken im Vergleich zu Einzeluntersuchungen bestimmter Gen- und Genomabschnitte und erlernen den Umgang mit großen Datenmengen sowie die Einordnung und kritische Beurteilung von Ergebnissen.

#### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden Hochdurchsatztechniken in der Genom- und Transkriptomforschung behandelt. Dabei geht es um Grundprinzipien der Technologien, Versuchsplanung, Grundkenntnisse der statistischen Auswertungen, gängige Auswertungsmethoden wie R und Bioconductor sowie Einordnung der Ergebnisse z.B. anhand von Annotationen, Ontologien oder Pathwaymodellierung. In den **Übungen** werden die Inhalte der Vorlesung mit aktueller Software praktisch angewendet und weiter ausgebaut.

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

Das Modul Analyse von Genen und Genomen (AGG) besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Analyse von Genen und Genomen	2	3
Übungen Analyse von Genen und Genomen	2	3

#### **Dozenten:**

Dr. Michael Beckstette\*\* (Zentrum für Bioinformatik)

#### **Literatur:**

Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor, R. Gentleman, V. Carey, S. Dudoit, R. Irizarry, 1. Auflage 2005, Springer Verlag  
 Introductory Statistics with R, P. Dalgaard, 2. Auflage 2008, Springer Verlag  
 R Programming for Bioinformatics, R. Gentleman, 1. Auflage 2008, CRC

#### **Teilnahmevoraussetzungen:**

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

#### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche, aktive Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung. Die schriftliche oder mündliche Prüfung (die Prüfungsform wird am Anfang der Veranstaltung bekanntgegeben) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen 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 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: Evolutive Methoden

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden besitzen Kenntnisse und Kompetenzen in modernen Methoden der gerichteten Proteinevolution und im High-Troughput Screening und können diese in der Forschung anwenden.

### **Lerninhalte:**

In der **Vorlesung** werden moderne Methoden der *in vitro* Evolution wie Protein-Engineering, Phage-Display, SELEX, mRNA-Display, Mutagenese- und Rekombinationsmethoden, Screening- und Selektionsmethoden, Analyse von Bibliotheken sowie die Evaluierung von Screens behandelt. Im **Praktikum** werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Beispiele vertieft.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Evolutive Methoden besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Evolutive Methoden	2	3
Praktikum Evolutive Methoden	3	3

### **Dozenten:**

JProf. Dr. Andrea Rentmeister\*\* (Department Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)

### **Literatur:**

Protein Engineering Handbook, S. Lutz, U.T. Bornscheuer, 1. Auflage 2008, Wiley-VCH  
 Directed Evolution Library Creation, F.H. Arnold, G. Georgiu, 1. Auflage 2003, Springer  
 Directed Enzyme Evolution, F.H. Arnold, G. Georgiu, 1. Auflage 2003, Springer  
 Evolutionary Methods in Biotechnology: Clever Tricks for Directed Evolution, S. Brakmann, A. Schwienhorst, 1. Auflage 2004, Wiley-VCH

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

Keine.

### **Leistungsnachweis:**

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung. Die Abschlussprüfung erfolgt schriftlich oder mündlich 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 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 Abschlussprüfung.

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: Industriepharmazie

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verstehen 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 angewendet.

### **Lehrformen und Arbeitsaufwand:**

Das Modul Industriepharmazie besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Fachsemester*
Vorlesung Industriepharmazie	1	3
Seminar Arzneimittel	1	3
Praktikum Industriepharmazie	3	3

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Detlef Geffken (Department Chemie, Institut für Pharmazie)  
 Prof. Dr. Claudia Leopold\*\* (Department Chemie, Institut für Pharmazie)  
 Dr. Ulrich Riedere (Department Chemie, Institut für Pharmazie)  
 Dr. Albrecht Sakmann (Department 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 Verlagsges.  
 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

### **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 Lebensmittelchemie	4	3

### **Dozenten:**

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

### **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 mit Begleitseminar	6	3

### **Dozenten:**

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

Dr. Ana Lyliia Martinez (Department 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: Molekulare Mikrobiologie

### **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	1	2 oder 4
Mikrobiologisches Praktikum	4,5	2 oder 4

### **Dozenten:**

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

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

Dr. Christel Vollstedt (Department 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

### **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	2	3
Praktikum Molekulare Parasitologie	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 des Praktikums 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

### **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	2	2 oder 4
Praktikum Nanochemie	3	2 oder 4

### **Dozenten:**

Prof Dr. Horst Weller\*\* (Department 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: Protein und Proteomanalytik/Massenspektrometrie von Biomolekülen

### **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	2	3
Praktikum Proteomics	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.

\*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 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 53 Stunden zur Prüfungsvorbereitung und 1 Stunde für die mündliche Prüfung.

Gesamtbelastung: 180 Stunden

***ECTS Leistungspunkte: 6***

## Modul: Regenerative Medizin und Tissue Engineering

### **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	2	3
Seminar Anwendungsbeispiele der Regenerativen Medizin und des Tissue Engineering	2	3

### **Dozenten:**

PD Dr.-Ing. Ralf Pörtner\*\* (Technische Universität Hamburg Harburg, Institut für Bioprocess- 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.

\*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 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 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***

# 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	40	4

### **Dozenten:**

Prof. Dr. Reinhard Bredehorst\*\* (Department 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.