

# Masterstudiengang Biotechnologie

## Modulkatalog



Universität des Saarlandes

Stand: September 2023, gültig ab Wintersemester 2023/24

# Pflichtbereich

Module / Modulgruppen	Modulelemente							
	Typ	Titel	Abk.	Turnus	RSS	SWS	CP	Benotung
<b>Pflichtbereich (60 CP   41 CP benotet)</b>								
Modul: Biotechnology Fundamentals	V	Introduction to Biotechnology	EiBT	WS	1	2	3	b (Klausur)
	V	Mathematische Methoden für die Biotechnologie	MMfBT	WS	1	2	3	b (Klausur)
Modul: Bioreaction Engineering	V	Bioreaction Engineering	BRT	SS	2	2	3	b (Klausur)
	Ü	Bioreaction Engineering	ÜBRT	SS	2	1	2	ub (Übungen)
	P	Bioreaction Engineering	PBRT	SS	2	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Wirkstoff-Biotechnologie	V	Wirkstoffbiotechnologie	WBT	WS	1	2	3	b (Klausur)
	S	Wirkstoffbiotechnologie	SWBT	WS	1	1	1	b (Seminar)
	P	Wirkstoffbiotechnologie	PWBT	WS	1	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Molekulare Biotechnologie	V	Molekulare Biotechnologie	MBT	SS	2	2	3	b (Klausur)
	P	Molekulare Biotechnologie	PMBT	SS	2	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Systems & Synthetic Biotechnology	V	Systems & Synthetic Biotechnology	SSB	SS	2	2	3	b (Klausur)
	Ü	Systems & Synthetic Biotechnology	ÜSSB	SS	2	1	2	ub (Übungen)
	P	Systems & Synthetic Biotechnology	PSSB	SS	2	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Medizinische Biotechnologie	V	Medizinische Biotechnologie	MedBT	SS	2	2	3	b (mündl. Prf.)
	P	Medizinische Biotechnologie	PMedBT	SS	2	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Instrumentelle Bioanalytik	V	Introduction to Data Analysis and Analytical Methods	An03	WS	1	2	3	b (Klausur)
	P	Instrumentelle Analytik für Biotechnologen	AnA-BT	WS	1	2	2	ub (Protokoll)
Modul: Biotechnology Seminar	S	Seminar #1		WS/SS	1	2	3	ub (Vortrag)
	S	Seminar #2		WS/SS	2	2	3	ub (Vortrag)
	S	Master-Seminar		WS/SS	3	2	3	ub (Vortrag)
Modul: Fortgeschrittenen-Praktikum	P	6-wöchiges F-Praktikum	FP	WS	3	16	10	ub (Bericht)
<b>Master-Arbeit (30 CP)</b>								

## Wahlbereich (Modulgruppe 1-3)

Module / Modulgruppen	Modulelemente							
	Typ	Titel	Abk.	Turnus	RSS	SWS	CP	Benotung
<b>Wahlbereich (min. 24 / max. 27 CP aus min. 3 von 6 Modulgruppen   max. 9 CP pro Modulgruppe   15 CP benotet)</b>								
Industrielle Biotechnologie & Bioökonomie	V	Klimawandel - Was ist das?		WS/SS	1-3	2	2	b
	V	Enzyme in der organischen Synthese		SS	2	2	3	b
	V	Raumschiff Erde		WS/SS	1-3	2	3	b
	...	...		...	...	...	...	...
Unternehmensgründung & Patentwesen	V	BioTech Entrepreneurship		WS/SS	1-3	4	6	b
	V	Unternehmensgründung und Patentwesen in den Naturwissenschaften		WS	1/3	2	3	b
	V	Crashkurs Existenzgründung		WS	3	2	3	ub
	V	Patentrecht		WS	1/3	2	3	b
	V	Patent- und Innovationsmanagement		WS	1/3	2	3	b
	S	Projektmanagement für Studium, Beruf und Wissenschaft		WS/SS	1-3	1	1	ub
	V	Gründer-Cup		WS/SS	1-3	1	1	b
...	...		...	...	...	...	...	
Advanced Methods in Biotechnology	V	Ringvorlesung "Einführung in die Bioinformatik"		WS	1	2	3	b
	V	Ringvorlesung "Biophysik"		WS	1/3	2	2	b
	V	"Lab-on-chip" for chemistry and the life sciences		WS	1	2	3	b
	V	X-ray crystallography 1		WS	1/3	2	3	b
	V	Interpretation von Massenspektren		SS	2	1	1	b
	V+P	Softwarewerkzeuge der Bioinformatik		WS	1	4	9	b
	V+Ü	Modern Methods in Drug Discovery		WS	1/3	3	5	b
	V+Ü	Processing of Biological Data		WS	1/3	3	5	b
	V+Ü	Bioinformatics 3		WS	1/3	6	9	b
	V	Bioanorganische Chemie		WS	1/3	2	3	b
	P	Bioanorganische Chemie		SS	2	2	3	ub
	V	Biophysik		WS	1	4	4	b
	...	...		...	...	...	...	...

## Wahlbereich (Modulgruppe 4-6)

Module / Modulgruppen	Modulelemente							
	Typ	Titel	Abk.	Turnus	RSS	SWS	CP	Benotung
<b>Wahlbereich (min. 24 / max. 27 CP aus min. 3 von 6 Modulgruppen   max. 9 CP pro Modulgruppe   15 CP benotet)</b>								
Molekulare & zelluläre Biotechnologie	V	Moderne Zelltherapien		WS/SS	1-3	2	2	b
	V	Hormone und Hormonwirkung		WS/SS	1-3	2	3	b
	V	Principles of Epigenetics and Genomics		WS	1/3	1	3	b
	V	Chemical Glycobiology		SS	2	2	3	b
	P	Chemical Glycobiology		WS	3	2	2	ub
	V+Ü	Cellular Programs		SS	2	3	5	b
	...	...		...	...	...	...	...
Biotechnologie & Wirkstoffe	V	Biopharmazie und Drug Delivery		WS	1	2	5	b
	V	Advances in Drug Delivery - prospects for vaccination		SS	2	2	3	b
	V	Nanopartikel und Drug Delivery		SS	2	2	2	b
	V	Pharmazeutische Biologie		WS	1/3	2	4	ub
	P	Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie		SS	2	2	2	ub
	V	Medizinische Chemie und Drug Design		WS	1/3	2	3	b
	...	...		...	...	...	...	...
Biomaterialien & Biopolymere	V	Biomedizinische Polymere		WS	1/3	2	3	b
	V	Chemie der Biopolymere		SS	2	2	3	b
	V	Biopolymere und bioinspirierte Polymere		SS	2	2	2	b
	V	NanoBioMaterialien 1		WS	1/3	2	3	b
	V	NanoBioMaterialien 2		SS	2	2	3	b
	P	Biomaterialien		SS	2	2	2	ub
	P	NanoBioMaterialien		WS	3	4	4	ub
	...	...		...	...	...	...	...

## Schlüsselqualifikationen

Module / Modulgruppen	Modulelemente							
	Typ	Titel	Abk.	Turnus	RSS	SWS	CP	Benotung
<b>Schlüsselqualifikationen (min. 3 / max. 6 CP   unbenotet)</b>								
	S	Grüne Gentechnik		SS	2	1	2	ub
	S	Bioethik		WS	1	1	2	ub
	E	Exkursion zu Biotech-Unternehmen/Messen/Konferenzen		WS/SS	1-3		1-2	ub
	V	Möglichkeiten und Grenzen der Bioinformatik in rechtlicher Hinsicht		SS	2	1	1	ub
	S	Wissenschaftliches Arbeiten		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Motivation – Wie begeistere ich mich selbst und andere		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Mit Teamkompetenz gemeinsam zum Ziel		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Führungskompetenzen		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Konfliktmanagement		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Zeitmanagement		WS/SS	1-3	1	1	ub
	S	Karriereziel Dokortitel - Wohin führt mich die Promotion?		WS/SS	1-3	1	1	ub
	...	...		...	...	...	...	...

Siehe auch Angebote des **Zentrums für lebenslanges Lernen (ZELL)** und des **Sprachzentrums (SZSB)**

- <https://www.uni-saarland.de/einrichtung/zell/schluessselkompetenzen-programm/>
- <https://www.szsrb.uni-saarland.de>

## Auflagenfächer (werden ggf. bei Zulassung erteilt)

Module / Modulgruppen	Modulelemente							
	Typ	Titel	Abk.	Turnus	RSS	SWS	CP	Benotung
<b>Auflagenbereich**</b>								
	V	Biochemie	BC	WS	1	4	5	ub
	V	Mikrobiologie	MI	SS	2	4	5	ub
	V	Genetik	GE	WS	3	4	5	ub

\* Gemäß BMPRO §12 Abs. 5 und 6 sowie PO §10 Abs. 3 kann je nach Ausrichtung des grundständigen Studiengangs eine Zulassung unter der Auflage erfolgen, studienbegleitend zusätzliche Kenntnisse in den Fächern Biochemie, Mikrobiologie oder Genetik durch den Besuch geeigneter Vorlesungen zu erwerben. Die dafür vorgegebene Frist beträgt 3 Semester.

# **Pflichtmodule**

Modul <b>Biotechnology Fundamentals</b>					Abk. <b>BTF</b>
Studiensem. <b>1</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>6</b>

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Christoph Wittmann

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Christoph Wittmann (Systembiotechnologie)  
Dr.-Ing. Michael Kohlstedt (Systembiotechnologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 2 schriftliche Prüfungen

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Einführung in die Biotechnologie

Vorlesung 2 SWS 3 CP

##### Mathematische Methoden für die Biotechnologie

Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Einführung in die Biotechnologie

30 h Präsenzzeit Vorlesung

60 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Übungsaufgaben,  
Klausurvorbereitung

##### Mathematische Methoden für die Biotechnologie

30 h Präsenzzeit Vorlesung

60 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Übungsaufgaben,  
Klausurvorbereitung

$\Sigma = 180$  h

**Modulnote** Mittelwert aus beiden Prüfungsnoten

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erwerben grundlegender Kenntnisse molekularer, mikrobieller, und verfahrenstechnischer Grundlagen der Biotechnologie.
- Kennenlernen der wichtigsten Arbeitsgebiete und Anwendungsfelder der Biotechnologie.
- Erwerben grundlegender Kompetenzen, um biotechnologische Verfahren zu entwickeln, zu analysieren und zu bewerten.
- Erlernen wichtiger mathematischer Grundlagen im Bereich der Differentiation und Integration mathematischer Funktionen, der Formulierung und der Lösung einfacher Differentialgleichungen, sowie der linearen Algebra.



- Erlangen von Kompetenzen, um grundlegende mathematische Probleme im Bereich der Biotechnologie zu formulieren.
  - Erwerben von Fähigkeiten, selbständig experimentelle Daten auszuwerten, Versuche statistisch und Model-gestützt zu planen und relevante mathematische Software, wie Excel, R, Octave und MODDE für biotechnologische Fragestellungen zu nutzen.
- 

## **Inhalt**

### Vorlesung Einführung in die Biotechnologie

- Einführung
- Industrielle Entwicklung und genetische Revolution
- Zellen und Enzyme als Biokatalysatoren
- Metabolic Engineering von Zellfabriken
- Rohstoffe und Ausgangsmaterialien
- Bioreaktoren und Bioprozesse
- Aufreinigung und Produktgewinnung
- Scale-up und industrielle Implementierung
- Biobasierte Chemikalien, Materialien und Treibstoffe
- Pharmazeutische Produkte: Biopharmazeutika und kleine Moleküle
- Nahrungs- und Futtermittelzusätze, Enzyme

### Vorlesung Mathematische Methoden für die Biotechnologie

- Differenzieren
- Integration
- Differentialgleichungen
- Lineare Algebra (Vektoren und Matrizen)
- Stöchiometrische Netzwerkanalyse (Metabolite Balancing)
- Statistik
- Statistische Versuchsplanung

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch

## **Literaturhinweise**

- Bioprozesstechnik (Chmiel, H., Takors, R., Weuster-Botz, D., Springer, 2018)
- Industrielle Mikrobiologie (Sahm, H., Antranikian, G., Stahmann, K.-P., Takors, R., Springer, 2013)
- Die Biotechnologie-Industrie (Schüler, J., Springer, 2016)
- Bioreaction engineering principles (Villadsen, J., Nielsen, J., Liden, G., Wiley, 2016)
- Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik (Schmid, R.D., Wiley-VCH, 2016)
- Tutorium Mathe für Biologen (Springer, 2013)
- Design of Experiments (Montgomery, D.C., JOHN WILEY & SONS INC, 2012)

Modul <b>Bioreaktionstechnik</b>					Abk. <b>BRT</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>5</b>	ECTS-Punkte <b>7</b>

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Christoph Wittmann

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Christoph Wittmann (Systembiotechnologie)  
Dr.-Ing. Michael Kohlstedt (Systembiotechnologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Prüfung, Übungsaufgaben, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Bioreaktionstechnik

Vorlesung 2 SWS  
+ Übung 1 SWS 5 CP

##### Praktikum Bioreaktionstechnik

Praktikum 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Bioreaktionstechnik

30 h Präsenzzeit Vorlesung  
15 h Präsenzzeit Übung  
90 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung,  
Übungsaufgaben, Protokoll, Prüfungsvorbereitung

##### Praktikum Bioreaktionstechnik

45 h Präsenzzeit Praktikum  
30 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 210$  h

**Modulnote** Prüfung zur Vorlesung

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen der Grundlagen bioreaktionstechnischer und bioverfahrenstechnischer Prozesse in der Biotechnologie.
- Erlangen apparativer und konstruktiver Kenntnisse zum Aufbau von Reaktoren und peripherer Einrichtungen inklusive begleitender Analytik
- Erwerben übergreifender Kompetenzen zur Vernetzung einzelner Verfahrenselemente zu Gesamtverfahren.

- Erwerben theoretischer und praktischer Fähigkeiten, bioreaktions- und –verfahrenstechnische Vorgänge qualitativ zu erfassen, mit Hilfe mathematischer Modellgleichungen zu beschreiben und für Simulationen biotechnologischer Verfahren einzusetzen.
- 

## **Inhalt**

### Vorlesung Bioreaktionstechnik

- Thermodynamik biologischer Prozesse
- Massen- und Energiebilanzen
- Grundlagen in Kinetik und Stöchiometrie
- Enzymkinetik
- Kinetik von Zellwachstum und Produktbildung
- Grundlagen Stoff- und Wärmetransport
- Diffusion und Reaktionen
- Design und Konstruktion von Bioreaktoren
- Aufbau und Betrieb von Bioreaktoren
- Online-Messung und Prozess-Kontrolle
- Advanced Processing: Recycling und In-situ-Produktentfernung
- Advanced Processing: Immobilisierte Biokatalysatoren

### Praktikum Bioreaktionstechnik

- Bioreaktionstechnische Grundoperationen (Verweilzeit, Stofftransport)
- Fermentationstechnik und Prozessführung
- Prozessbegleitende Analytik
- Produktgewinnung und Aufreinigung

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch

## **Literaturhinweise**

- Biological Reaction Engineering: Dynamic Modelling Fundamentals with Simulation Examples (Dunn, JI., Heinzle, E., Ingham, J., Přenosil, JE., Wiley, 2003)
- Bioreaction Engineering Principles (Villadsen, J., Nielsen, J., Liden, G., Wiley, 2016)
- Bioverfahrensentwicklung (Storhas, W., Wiley-VCH, 2013)
- Industrial Biotechnology: Microorganisms (Wittmann, C., Liao, JC, Wiley-VCH, 2016)
- Industrial Biotechnology: Processes (Wittmann, C., Liao, JC, Wiley-VCH, 2016)

Modul <b>Wirkstoffbiotechnologie</b>					Abk. <b>WBT</b>
Studiensem. <b>1</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>5</b>	ECTS-Punkte <b>6</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Rolf Müller

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Rolf Müller (Helmholtz-Zentrum für Pharmazeutische Forschung Saarland, HIPS)  
Dr. Carsten Volz (HIPS)  
Prof. Dr. Andriy Luzhetskyy (Pharmazeutische Biotechnologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Prüfung, Seminarvortrag, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Wirkstoffbiotechnologie

Vorlesung 2 SWS 3 CP

##### Seminar Wirkstoffbiotechnologie

Seminar 1 SWS 1 CP

##### Praktikum Wirkstoffbiotechnologie

Praktikum 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Wirkstoffbiotechnologie

30 h Präsenzzeit Vorlesung

45 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung

##### Seminar Wirkstoffbiotechnologie

15 h Präsenzzeit Seminar

15 h Ausarbeitung Seminar

##### Praktikum Wirkstoffbiotechnologie

45 h Präsenzzeit Praktikum

30 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 180$  h

#### Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus mündlicher Prüfung und Seminar  
Bestehen der Klausur ist Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum

---

## **Lernziele/Kompetenzen**

- Erlernen grundlegender Methoden der Molekularbiologie
- Kenntnis spezieller Aspekte der Wirkstoffbiotechnologie
- Gemeinsames Erarbeiten und Anwenden fortgeschrittener Methoden der molekularen Biotechnologie
- Literaturrecherche, wissenschaftliches Vortragen und Diskutieren

---

## **Inhalt**

### Wirkstoffbiotechnologie

- Aufbau der DNA
- Klonierung
- Restriktionsanalyse
- Sequenzierung und Annotation
- PCR
- Expressionsanalyse
- Proteinexpression
- Deletions- und Insertionsmutanten

### Seminar Wirkstoffbiotechnologie

- Themen: Wirkstoffbiotechnologie, klinische Pharmazie, Omics-Analysen (e.g. Transcriptomics, Proteomics), Next-Generation Sequencing, etc.

### Praktikum Wirkstoffbiotechnologie

- Klonierung und heterologe Expression
- Transposon-Mutagenese
- Heterologe Expression von Naturstoff-Biosynthesewegen
- Chemisches und biologisches Screening ausgewählter Naturstoffproduzenten
- Isolierung von chromosomaler DNA
- Proteinanalytik
- Erstellen der physikalischen Karte eines Plasmides
- Identifizierung eines klonierten DNA Fragmentes mittels Datenbanksuche

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

## **Literaturhinweise**

- Molekulare Biotechnologie (Clark, D., Pazdernik, N, Springer, 2009)
- Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics (Mülhardt, C, Springer, 2013)

Modul <b>Molekulare Biotechnologie</b>					Abk. <b>MBT</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bruce Morgan

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Bruce Morgan (Biochemie)  
Dr. Frank Hannemann (Biochemie)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Prüfung, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Molekulare Biotechnologie  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

Praktikum Molekulare Biotechnologie  
Praktikum 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Molekulare Biotechnologie  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung

Praktikum Molekulare Biotechnologie  
45 h Präsenzzeit Praktikum  
15 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** Prüfung zur Vorlesung

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis und Anwendung molekularbiologischer Methoden zur genetischen Veränderung von Produktionsorganismen

---

## **Inhalt**

### Molekulare Biotechnologie

- Expression von Proteinen (Einführung)
- Expression in *Escherichia coli*
- Expression in Hefen (*Saccharomyces*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*)
- Expression in Insektenzellen
- Expression in Säugerzellen
- Expression in Pflanzen
- Methoden der Aufreinigung
- Proteindesign (rational) und gerichtete Evolution von Proteinen zur Herstellung optimierter Biokatalysatoren

### Praktikum Molekulare Biotechnologie

- Herstellung kompetenter *Escherichia coli*-Zellen
- Transformation, heterologe Expression in *Escherichia coli*
- Expressionsanalyse, SDS-PAGE
- Reinigung einer thermophilen DNA-Polymerase
- Untersuchungen der Enzymfunktion, PCR, Agarosegelelektrophorese, spezifische Aktivität
- Experimente zur Anwendung der PCR-Technik

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch

## **Literaturhinweise**

- Molekulare Biotechnologie (Clark, D., Pazdernik, N, Springer, 2009)
- Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics (Mülhardt, C, Springer, 2013)

Modul <b>Systems &amp; Synthetic Biotechnology</b>					Abk. <b>SSB</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>5</b>	ECTS-Punkte <b>7</b>

**Modulverantwortliche** Prof. Dr. Christoph Wittmann

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Christoph Wittmann (Systembiotechnologie)  
weitere Tutor(inn)en

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Prüfung, Übungsaufgaben, Seminarvortrag, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Systems & Synthetic Biotechnology

	Vorlesung	2 SWS	
+	Übung	1 SWS	5 CP

##### Praktikum Systems & Synthetic Biotechnology

	Praktikum	2 SWS	2 CP
--	-----------	-------	------

#### Arbeitsaufwand

##### Systems & Synthetic Biotechnology

30 h Präsenzzeit Vorlesung  
15 h Präsenzzeit Übung  
75 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung,  
Übungsaufgaben, Protokoll, Prüfungsvorbereitung

##### Praktikum Systems & Synthetic Biotechnology

45 h Präsenzzeit Praktikum  
45 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 210$  h

**Modulnote** Prüfung zur Vorlesung

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen der wichtigsten Konzepte und Technologien im Bereich der Systembiotechnologie und der Synthetischen Biotechnologie
- Erwerben der Fähigkeiten, biologische Systeme mit Hilfe von Omics-Methoden (Genom, Transkriptom, Proteom, Metabolom, Fluxom) systemweit zu analysieren
- Erlernen konzeptioneller Strategien zur Optimierung von Zellfabriken



- Erlangen von Kompetenzen, metabolische Netzwerke auf Basis einschlägiger Datenbanken und wissenschaftlicher Literatur zu erstellen
- Kompetenzerwerb zur Netzwerk-Modellierung mit geeigneter Software (z.B. Cell-Net-Analyzer) für Vorhersagen zur Leistungsfähigkeit, essentieller Stoffwechselwege und Optimierungsmöglichkeiten
- Literaturrecherche, wissenschaftlicher Vortrag und Diskussion

---

## **Inhalt**

### Vorlesung und Übung „Systems & Synthetic Biotechnology“ [EN]

- Einführung und Definitionen
- Mikrobieller Stoffwechsel und Zellfunktionen
- Metabolische und regulatorische Netzwerke
- “The World of Omics” – Globale Analyse biologischer Systeme
- Gentechnik und Synthetische Biologie
- Strategien und Konzepte zur Stammoptimierung
- Industrielle Beispiele
- Übung: Metabolic network analysis using elementary flux modes

### Praktikum Systems & Synthetic Biotechnology

- Functional Genomics
- Metabolic Engineering
- <sup>13</sup>C-Tracerstudien und Fluxom-Analyse
- Transcriptomics
- Metabolomics

### **Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

### **Literaturhinweise**

- Metabolic Engineering (Stephanopoulos, G., Aristidou, A., Nielsen, J., 1998, Academic Press)
- Bioreaction Engineering Principles (Villadsen, J., Nielsen, J., Lidén, G., Springer, 2003)
- The Metabolic Pathway Engineering Handbook (Schmolke, CRC Press, 2009)
- Systems Metabolic Engineering (Wittmann, C., Lee, SY., Springer, 2012)
- Industrial biotechnology: Microorganisms (Wittmann, C., Liao, JC, Wiley-VCH, 2016)
- Industrial biotechnology: Processes (Wittmann, C., Liao, JC, Wiley-VCH, 2016)

Modul <b>Medizinische Biotechnologie</b>					Abk. <b>MedBT</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Heiko Zimmermann

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Heiko Zimmermann (Molekulare und Zelluläre Biotechnologie, Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik, IBMT)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 mündliche Prüfung, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Medizinische Biotechnologie

Vorlesung 2 SWS 3 CP

##### Praktikum Medizinische Biotechnologie

Praktikum 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Medizinische Biotechnologie

30 h Präsenzzeit Vorlesung

60 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung

##### Praktikum Medizinische Biotechnologie

45 h Präsenzzeit Praktikum

15 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** Prüfung zur Vorlesung

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis wichtiger Anwendungen in der medizinischen Biotechnologie
- Ziel des Praktikums ist das Erlernen und Anwenden von Methoden zur Untersuchung und Verbesserung der Einschlussimmobilisierung und Kryokonservierung tierischer Zellen

#### Inhalt

##### Medizinische Biotechnologie

- Biokompatibilität
- Nanobiotechnologie
- Elektromanipulation von Zellen

- Immobilisierung und Verkapselung
- Kryobiotechnologie
- Zell-Therapien

#### Praktikum Medizinische Biotechnologie

- Zellkultur von adhären ten tierischen Zellen
- Kultur von multizellulären Systemen (Sphäroide)
- Einschlussimmobilisierung von tierischen Zellen und Sphäroiden mit Alginaten
- Gewinnung von hochreinen Alginaten zur Anwendung in der medizinischen Biotechnologie
- Kryokonservierung mit modernen und herkömmlichen Methoden
- Methoden zur Untersuchung und Verbesserung der Kryokonservierung

#### **Unterrichtssprache**

- Deutsch

#### **Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Modul <b>Instrumentelle Bioanalytik</b>					Abk. <b>AnA-BT</b>
Studiensem. <b>1</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Ralf Kautenburger

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Ralf Kautenburger (Anorganische Festkörperchemie)  
Prof. Dr. Christopher Kay (Physikalische Chemie und Didaktik der Chemie)  
Dr. Klaus Hollemeyer (Physikalische Chemie und Didaktik der Chemie)

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Prüfung, Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Introduction to Data Analysis and Analytical Methods (An03)

Vorlesung 2 SWS 3 CP

Praktikum Instrumentelle Analytik für Biotechnologen (AnA-BT)

Praktikum 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Introduction to Data Analysis and Analytical Methods

30 h Präsenzzeit Vorlesung

60 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung

Praktikum Instrumentelle Analytik für Biotechnologen

30 h Präsenzzeit Praktikum

30 h Vor- und Nachbereitung Praktikum, Protokoll

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** Prüfung zur Vorlesung  
Bestehen der Klausur ist Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum

#### Lernziele/Kompetenzen

- Grundlegendes Verständnis chemischer Analysemethoden, wie Massenspektrometrie, Chromatographie, Elektrophorese und deren Anwendung
- Vorstellen mathematischer Methoden zur Fehlerbetrachtung
- Qualitative und quantitative Analysen Chromatographie-, Massenspektrometrie- und Kapillarelektrophorese-Systemen

---

## **Inhalt**

### Introduction to Data Analysis and Analytical Methods

- Massenspektrometrie, Massenspektrum und analytische Informationen, Ionisierungsmethoden und Massenanalytoren, Anwendungen der MS, insbesondere in der modernen Bioanalytik
- Theorien des chromatographischen Trennprozesses, chromatographische Parameter- Qualitative und quantitative Analyse
- Gaschromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Säulentypen, Anwendungen
- Flüssigchromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Anwendungen
- Theorie des elektrophoretischen Trennprozesses, Migration, Mobilität, Migration in Gelen
- Zonenelektrophorese, Isotachophorese, isoelektrische Fokussierung
- Kapillarelektrophorese, Gelelektrophorese, Anwendungen
- Systematische Fehler, Zufallsfehler, Genauigkeit, Präzision, Verteilungen, Mittelwerte
- Standardabweichungen, Statistische Prüfverfahren

### Praktikum Instrumentelle Analytik für Biotechnologen

- HPLC, HPLC-MS, Kenngrößen, qualitative und quantitative Analyse
- GC, Kenngrößen, Kovacs Indices, Massenspektrometrie, qualitative und quantitative Analyse
- Kapillarelektrophorese, Kenngrößen, qualitative und quantitative Analyse
- Elementanalytik: Versuch Elektroanalytik (z.B. Polarographie, coulometrische KF-Titration)
- Elementanalytik: Versuch Spektroskopie (z. B. AAS, RFA, ICP-OES, ICP-MS)

### **Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

### **Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Modul <b>Biotechnologie-Seminar</b>					Abk. <b>SBT</b>
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>3 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>9</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Christoph Wittmann

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Christoph Wittmann (Systembiotechnologie)  
Dr.-Ing. Michael Kohlstedt (Systembiotechnologie)  
Betreuer(innen) anderer Lehrstühle

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Vortrag, Ausarbeitung

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Seminar #1

Seminar 2 SWS 3 CP

##### Seminar #2

Seminar 2 SWS 3 CP

##### Master-Seminar

Seminar 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Seminar #1 und #2 und Masterseminar

30 h Präsenzzeit Seminar

60 h Vorbereitung Seminar, Vortrag, wissenschaftliche Diskussion,  
schriftliche Zusammenfassung

$\Sigma = 270$  h

**Modulnote** unbenotet, Anwesenheitspflicht

#### Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis und Einordnung wissenschaftlich relevanter Literatur
- Fähigkeit zur Präsentation von Forschungsergebnissen in englischer Sprache
- Erfahrung in wissenschaftlicher Diskussion

---

## **Inhalt**

- Biotechnologisch relevante Publikationen werden regelmäßig auf den Seiten der Biotechnologie von verschiedenen Arbeitsgruppen zur Bearbeitung angeboten
- Alternativ kann durch Eigenrecherche ein Paper ausgewählt und ein geeigneter Betreuer kontaktiert werden
- Themenwahl und Termin sind mit dem Betreuer und dem Seminarorganisierendem abzustimmen
- Zum Termin im laufenden Semester können bis zu 3 Seminarthemen vorgestellt werden
- Jedes Thema kann nur einmal vergeben werden.
- Jeder Vortrag soll max. 20 min dauern. Danach folgen 10 min wissenschaftliche Diskussion, Feedback und Kritik durch die Betreuer und die anwesenden Studierenden.
- Zum Vortrag gehört eine detaillierte Liste der verwendeten Literatur, sowie eine zusammenfassende Ausarbeitung (max. 3 Seiten), welche archiviert und verschlüsselt online zugänglich gemacht werden.
- Das dritte Seminar soll der Vorbereitung der Masterarbeit dienen; es geht dabei klar um eine intensive Vorbereitung durch Literaturstudium und Vorstellen des bisherigen Wissenstandes; die Anwesenheit des Betreuers der Masterarbeit ist verpflichtend.
- Es herrscht immer Anwesenheitspflicht

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

## **Literaturhinweise**

- Ten Simple Rules for Making Good Oral Presentations (Philip E Bourne, 2007)

Modul <b>Fortgeschrittenen-Praktikum (F-Praktikum)</b>					Abk. <b>PFABT</b>
Studiensem. <b>3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>6 Wochen</b>	SWS <b>16</b>	ECTS-Punkte <b>10</b>

**Modulverantwortliche/r** Dozent(inn)en der Biotechnologie

**Dozent/inn/en** Dozent(inn)en der Biotechnologie

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### F-Praktikum

individuelles Laborpraktikum 16 SWS 10 CP

#### Arbeitsaufwand

##### F-Praktikum

240 h Präsenzzeit und Laborarbeit

60 h Vor- und Nachbereitung, Verfassen eines Abschlussberichtes

$\Sigma = 6$  Wochen

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen von selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten
- Teamkompetenz
- Methodenkompetenz zur Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen

#### Inhalt

- Der/die Studierende bewirbt sich formlos bei einer Arbeitsgruppe des Biotechnologie-Studienganges und arbeitet dort an einem mehrwöchigen wissenschaftlichen Projekt als Teil der Arbeitsgruppe
- Die fachlichen Inhalte richten sich nach der jeweiligen wissenschaftlichen Ausrichtung der Forschungsgruppe
- auf Anfrage kann das F-Praktikum mit Betreuung einer AG des Biotechnologie-Studienganges auch extern (Hiwi-Tätigkeit, außeruniversitäres Forschungsinstitut, Unternehmen, ausländische Hochschule) absolviert und zu diesem Zweck verlängert werden

#### Unterrichtssprache

- Deutsch oder Englisch

#### Literaturhinweise

- wird individuell festgelegt



Modul <b>Master-Arbeit</b>					Abk. <b>MABT</b>
Studiensem. <b>4</b>	Regelstudiensem. <b>4</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>24 Wochen</b>	SWS <b>64</b>	ECTS-Punkte <b>30</b>

**Modulverantwortliche/r** Dozent(inn)en der Biotechnologie

**Dozent/inn/en** Dozent(inn)en der Biotechnologie

**Zuordnung zum Curriculum** Pflicht

**Zulassungsvoraussetzungen** Master-Seminar, min. 85 CP (siehe PO)

**Leistungskontrollen / Prüfungen** schriftliche Abschlussarbeit

**Lehrveranstaltungen / SWS**

Master-Arbeit

individuelle Master-Arbeit      64 SWS      30 CP

**Arbeitsaufwand**

Master-Arbeit

20 Wochen Experimentelle Labortätigkeit

4 Wochen Verfassen der Abschlussarbeit

$\Sigma = 24$  Wochen

**Modulnote** benotet, siehe PO

**Lernziele/Kompetenzen**

- Erlernen von selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten in einer biotechnologisch forschenden Arbeitsgruppe
- Beherrschen relevanter Labortechniken der Biotechnologie
- Spezialisierung auf ein biotechnologisches Fachgebiet
- Verfassen einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit

---

**Inhalt**

- Der/die Studierende bewirbt sich formlos bei einer Arbeitsgruppe der Biotechnologie und arbeitet dort an einem wissenschaftlichen Projekt als Teil der Arbeitsgruppe
- Die fachlichen Inhalte richten sich nach der jeweiligen wissenschaftlichen Ausrichtung der Forschungsgruppe
- Literaturstudium zum gegebenen Thema
- Selbständige Durchführung von Experimenten
- Kritische Beurteilung und Diskussion der erhaltenen Resultate
- Vergleich der Resultate mit dem Stand der Literatur
- Niederschrift der Abschlussarbeit
- Auf Antrag bei der Prüfungskommission kann die Master-Arbeit mit Betreuung einer AG des Biotechnologie-Studienganges auch extern (wie etwa in einem außeruniversitären Forschungsinstitut, einem Unternehmen oder an einer ausländischen Hochschule) angefertigt werden

**Unterrichtssprache**

- Deutsch oder Englisch

**Literaturhinweise**

- wird individuell festgelegt

# **Wahlbereich**

## **Vertiefende Modulgruppen mit frei wählbaren Modulelementen:**

### **1. Industrielle Biotechnologie & Bioökonomie:**

Lehrveranstaltungen mit den Schwerpunkten Nachhaltigkeit, Klimaschutz, biobasierte Wirtschaft, nachwachsende Rohstoffe, Bioprodukte, Biokatalyse, Metabolic Engineering und Weiße Biotechnologie. In der Ringveranstaltung „Biotechnology Colloquium“ werden aktuelle Forschungs- und Arbeitsfelder der Biotechnologie vorgestellt.

### **2. Unternehmensgründung & Patentwesen**

Lehrveranstaltungen mit den Schwerpunkten Existenzgründung, Innovationsmanagement, Unternehmensführung, Patentwesen, Intellectual Property (IP) und Projektmanagement in den Naturwissenschaften.

### **3. Advanced Methods in Biotechnology**

Lehrveranstaltungen zum Kennenlernen moderner und fortgeschrittener mathematischer, bioinformatischer und bioanalytischer Methoden für die Biotechnologie.

### **4. Molekulare & zelluläre Biotechnologie**

Naturwissenschaftliche Lehrveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung in Stoffwechselbiologie, Biochemie, Mikrobiologie, Zellbiologie, Molekularbiologie und Genetik.

### **5. Biotechnologie & Wirkstoffe**

Lehrveranstaltungen, die einen Einblick in die medizinische und pharmazeutische (= rote) Biotechnologie, die Biopharmazie, die pharmazeutische Technologie und die Wirkstoffentwicklung ermöglichen.

### **6. Biomaterialien & Biopolymere**

Lehrveranstaltungen zu den Themen biomedizinische Polymere, Nano(bio)materialien, biobasierte Kunststoffe, Biomaterialien, deren Herstellung und Einsatz.

Aus mindestens 3 der 6 Modulgruppen sind Veranstaltungen zu wählen. Maximal 9 CP pro Modulgruppe können eingebracht werden. Insgesamt werden 15 CP im Wahlbereich benotet.

Industrielle Biotechnologie & Bioökonomie: <b>Enzyme in der organischen Synthese</b>					Abk. <b>VEOS</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Andreas Speicher

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Andreas Speicher (Organische Chemie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 schriftliche Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Enzyme in der organischen Synthese  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Enzyme in der organischen Synthese  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Selbststudium (Vor- und Nachbearbeitung)

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erwerb von Wissen rund um den Einsatz von Enzymsystemen zur Synthese organischer Verbindungen
- Verständnis von Biokatalyse und Biotransformation

#### Inhalt

- Einführung: Aminosäuren, Peptide, Proteine
- Enzyme als Katalysatoren und Enzymkinetik
- Produktion, Isolierung und Handling von Enzymen
- Biotransformation: Enzyme zur chemischen Synthese
- Enzymklassen und Nomenklatur
- Hydrolase-Reaktionen
- Oxidoreduktase-Reaktionen (Oxidation und Reduktion)
- Enzyme zur Knüpfung von C-C-Bindungen
- Enzyme zur Knüpfung glycosidischer Bindungen
- Weitere Enzyme in der Organischen Synthese
- Künstliche Enzyme (Enzym-Mimetika), Antikörper

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Industrielle Biotechnologie & Bioökonomie: <b>Klimawandel – Was ist das?</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS / SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Liselotte Diester-Haaß  
Prof. Dr. Christoph Wittmann (Fachverantwortlicher)

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Liselotte Diester-Haaß (Geographie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** In einem Portfolio soll ein in der Vorlesung vorgestelltes Thema bezogen auf den Studiengang des jeweiligen Studierenden schriftlich aufbereitet werden.

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Klimawandel

Vorlesung 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Klimawandel

30 h Präsenzzeit Vorlesung

30 h Bearbeitung des Portfolios

30 h Selbststudium (Vor- und Nachbearbeitung)

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis des Systems Klima: Atmosphäre, Hydrosphäre, Cryosphäre, Biosphäre, Landoberfläche.
- Transfer des erlangten Wissens auf biotechnologische Fragestellungen, wie die Rolle von Mikroorganismen beim Klimawandel oder die Entwicklung einer biobasierten Wirtschaft basierend auf nachwachsenden Rohstoffe und Stoffkreisläufen (Cradle-to-cradle).

#### Inhalt

- CO<sub>2</sub>-Zunahme in der Atmosphäre und globale Folgen
- „Tipping Points“:
  - der arktische Ozean; Eisverlust. Folgen für Tierwelt; Verkehrswege, Rohstoff-Exploration, Folgen für Klima der Nordhemisphäre. Politische Verwicklungen.
  - Grönland; Gletscherschmelze, Meeresspiegelanstieg, Zerstörung des Lebensraums der Inuit.

- Antarktis; Gletscherschmelze, Meereisabnahme, Meeresspiegelanstieg, Folgen für Tierwelt, Folge für CO<sub>2</sub> Speicherung im Ozean.
- Permafrostgebiete; Methan (Verstärkung des Treibhauseffektes), Morphologie (Thermokarst).
- Infrastrukturprobleme; Landverlust. Zerstörung des Lebensraums der Inuit.
- Ozeane; Versauerung, Erwärmung, Sauerstoffabnahme; Vermüllung. Folgen für marine Tier- und Pflanzenwelt; insbesondere Fischerei, Ernährungsprobleme, Landverlust. Erste Klimaflüchtlinge.
- Marine Zirkulation; Wird der Golfstrom versiegen?
- Geoengineering; Wie ist Erwärmung zu vermindern?

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en



Industrielle Biotechnologie & Bioökonomie: <b>Raumschiff Erde</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS / SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Guido Kickelbick  
Dr. Susanne Mantel

**Dozent/inn/en** verschiedene

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** schriftliches Assay zu Fragen aus Einzelveranstaltungen

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Raumschiff Erde  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Raumschiff Erde  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
30 h Bearbeitung der Fragen  
30 h Selbststudium (Vor- und Nachbearbeitung)

$\Sigma = 90 \text{ h}$

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der verschiedenen Dimensionen des Klimawandels
- Finden von Lösungsansätzen zur Bewältigung des Klimawandels

#### Inhalt

- Naturwissenschaftliche, philosophische, soziologische, psychologische, ökonomische und juristische Aspekte des Klimawandels
- Grundlagen der Klimakatastrophe
- Herausforderungen und Lösungsansätze zur Bewältigung

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Unternehmensgründung & Patentwesen:					Abk.
<b>BioTech Entrepreneurship</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>6</b>

**Modulverantwortliche/r** Jun.-Prof. Benedikt Schnellbächer  
Prof. Christoph Wittmann

**Dozent/inn/en** Jun.-Prof. Benedikt Schnellbächer  
Prof. Christoph Wittmann

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** Bewerbungsgespräch

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Vorträge / Abschlusspräsentation

#### Lehrveranstaltungen / SWS

BioTech Entrepreneurship  
Vorlesung 4 SWS 6 CP

#### Arbeitsaufwand

BioTech Entrepreneurship  
60 h Präsenzzeit, Gruppenarbeit  
60 h Ideen- und Produktentwicklung  
60 h Dokumentation, Präsentation

$\Sigma = 180$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- The ability to consciously select, evaluate, and apply different decision-making strategies in the development of biotechnology products,
- an understanding of the relevance, characteristics, and context of application of biotechnology-related product development technologies (e.g. CAD software, 3D printing, etc.),
- the application of agile project management techniques to prototype,
- the use of design thinking for product realization.

#### Inhalt

This course is intended for motivated master students and doctoral students in economics and natural sciences who are interested in entrepreneurship and have start-up ambitions. It offers the opportunity to combine start-up activities with studies and to gain first experiences in the field of entrepreneurship, thanks to the DTE study concept "Road to Start-Up".

The fields of biotechnology, material science and pharma are catalysators for technology progress, which are merging more and more with innovations such as mRNA-based vaccines, biology inspired surfaces on cars, which reject dirt particles or cell-based CO<sub>2</sub> recycling. Biotechnology-focused product development include methods and tools to actively shape our society. This theory-driven and actionoriented course provides an overview of technologies, methods and tools for conceptualizing and developing products. Upon successful completion of the course, students will be able to: (1) explain what factors are involved in biotechnology product development and how to incorporate them into decision-making processes, (2) explain which technologies are relevant to specific processes, (3) use agile project management techniques in prototyping, and (4) use design thinking for product development.

**Unterrichtssprache**

- Deutsch/Englisch

**Literaturhinweise**

-

Unternehmensgründung & Patentwesen:					Abk.
<b>Projektmanagement für Studium, Beruf und Wissenschaft</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, ZEL)  
Dr. Thomas Schmidtgall (ZEL)

**Dozent/inn/en** Dr. Theo Jäger (ZEL)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Projektmanagement  
Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

Projektmanagement  
10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar  
20 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 30 \text{ h}$

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kennenlernen des Projektmanagements als Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrument
- Erlernen grundlegender Methoden und Instrumente (Tools) des Projektmanagements
- Verständnis der Rollen und Funktionen im Projektmanagement

#### Inhalt

Die Arbeit in Projekten nimmt in allen Sektoren der Wirtschaft und Aufgabenfeldern der Hochschulen aufgrund der erhöhten Flexibilitäts-, Innovations- und Drittmittelanforderungen stetig zu. Damit gewinnt auch das Projektmanagement als Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrument immer stärker an Bedeutung und wird zunehmend zur Kernkompetenz. Bereits im Studium, spätestens aber in Wissenschaft, (Hochschul-)Management und Beruf werden Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Projektmanagement zunehmend unabdingbar, da immer mehr Entwicklungen und Prozesse in Organisationen und Unternehmen projektbasiert, in Teilen abteilungsübergreifend oder interdisziplinär organisiert werden und somit einer spezifischen Managementkompetenz bedürfen. In diesem Workshop werden grundlegende Methoden und Instrumente (Tools) des Projektmanagements erarbeitet sowie die verschiedenen Phasen von Projekten vorgestellt. Außerdem soll geklärt werden, welche Personen mit ihren unterschiedlichen Rollen und Funktionen an einem

Projekt beteiligt sind. Weitere Fragen, die im Workshop bearbeitet werden, sind, welche spezifischen Herausforderungen das Projektmanagement zu bewältigen hat und welche Aspekte zur erfolgreichen Durchführung beitragen können.

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-

Unternehmensgründung & Patentwesen: <b>Unternehmensgründung und Patentwesen in den Naturwissenschaften</b>					Abk.
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Manfred Schmitt (Fachvertreter Biowissenschaften)  
Dipl.-Kfm. Axel Koch (Wissens- und Technologietransfer, KWT)

**Dozent/inn/en** Christine Feiler (KWT)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Unternehmensgründung und Patentwesen  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Unternehmensgründung und Patentwesen  
30 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen der Grundlagen einer Unternehmensgründung im eigenen Fachbereich
- Kenntnis der Grundlagen des Patentwesens sowie der Patentrecherche
- Lernen von Erfahrungsberichten von Unternehmer/inne/n

#### Inhalt

- Geschäftsmodellentwicklung
- Rechtsformwahl
- Innovationsmanagement
- Grundlagen des Patentwesens und Patentrecherche
- Gründungsförderung an der UdS
- Erfahrungsberichte von Gründer/inne/n aus den Naturwissenschaften

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Unternehmensgründung & Patentwesen: <b>Crashkurs „Existenzgründung“</b>					Abk.
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r**      Gründungsberater Gisbert Dill  
Prof. Dr. Heinz Kußmaul

**Dozent/inn/en**                      verschiedene

**Zuordnung zum Curriculum**              Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen**              keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen**              Fallstudien

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Crashkurs „Existenzgründung“  
Vorlesung                              2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Crashkurs „Existenzgründung“  
30 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
  
 $\Sigma = 90 \text{ h}$

**Modulnote**                              unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen der Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
- Antworten auf Fragen der Existenzgründung
- Arbeit an Fallstudien und Erfahrungsaustausch

#### Inhalt

- Management und Rechnungswesen
- Unternehmensrechnung
- Bilanzierung
- Kostenrechnung
- Produktkalkulation
- Finanzierung
- Erstellung eines Finanzierungsplans
- Investitionsrechnung
- Erstellung eines Businessplans
- Arbeitsrecht
- Gesellschaftsrecht
- Unternehmensbesteuerung

- Absicherung für Gründer und Unternehmer
- Förderprogramme, Venture Capital, Kreditfinanzierung
- Schutzrechte und Patente
- Marketing
- Vertriebsstrukturen
- Praktische Steuerfragen für Existenzgründer
- Angebote des Gründer-Campus Saar, Erfahrungsberichte von Gründern, Get-together

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-



Unternehmensgründung & Patentwesen: <b>Studienangebot „Existenzgründung“</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1/3</b>	Turnus <b>WS+SS</b>	Dauer <b>2 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>6</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Gründungsberater Gisbert Dill Prof. Dr. Heinz Kußmaul
<b>Dozent/inn/en</b>	verschiedene
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahl
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	eine abschließende Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

<u>Studienangebot „Existenzgründung“</u>	
Vorlesung	2 SWS 2x3 CP

#### Arbeitsaufwand

<u>Crashkurs „Existenzgründung“</u>	
60 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung	
120 h Vor- und Nachbereitung	
$\Sigma = 180$ h	

<b>Modulnote</b>	benotet
------------------	---------

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen von Grundlagen in Unternehmensmanagement, Rechnungswesen, Finanzwesen und Existenzgründerpraxis

#### Inhalt

- Allgemeine Einführung
- Rechtsformen
- Unternehmensbesteuerung
- Finanzierung
- Investition
- Businessplan
- Externes Rechnungswesen
- Internes Rechnungswesen
- Unternehmensnachfolge
- Management

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

## Literaturhinweise

-

Unternehmensgründung & Patentwesen: <b>Patent- und Innovationsmanagement</b>					Abk.
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** -

**Dozent/inn/en** -

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Patent- und Innovationsmanagement  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Patent- und Innovationsmanagement  
30 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erwerb von Praxiswissen im gewerblichen Rechtsschutz
- Erlernen von Strategien im IP-Management

#### Inhalt

- Der Schutz von neuen Entwicklungen, Produkten oder Verfahrensweisen, d.h. von allen Innovationen, hat für Handwerk und Industrie eine zentrale Bedeutung.
- Unternehmen suchen nicht nur fachlich versierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sondern Spezialisten, die zusätzlich über Kenntnisse im Patent- und Innovationsschutz verfügen.

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Unternehmensgründung & Patentwesen:					Abk.
<b>Patentrecht</b>					
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r**      Rechtsanwalt Dr. Mathias Wolff

**Dozent/inn/en**                Rechtsanwalt Dr. Mathias Wolff

**Zuordnung zum Curriculum**      Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen**      keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen**      Klausur

**Lehrveranstaltungen / SWS**

Patentrecht

Vorlesung                              2 SWS 3 CP

**Arbeitsaufwand**

Patentrecht

30 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung

60 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote**                      benotet

**Lernziele/Kompetenzen**

- Erwerb von Praxiswissen im Patentrecht

**Inhalt**

- Gewerbliche Schutzrechte
- Schwerpunkt Patentrecht
- fächerübergreifende Vorlesung, die sich an Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, der Informatik sowie der Rechtswissenschaften richtet

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-

Unternehmensgründung & Patentwesen: <b>Patentrecht- und PatentrechercheSeminar</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>1</b>	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Dozent/inn/en** verschiedene (WuT)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Patentrecht

Seminar 2 SWS 1 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Patentrecht

15 h Präsenzzeit und Mitarbeit Vorlesung

15 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erwerb von Praxiswissen in Patentrecht und Patentrecherche

#### Inhalt

- Gewerbliche Schutzrechte (Abgrenzung vom Urheberrecht | Patentrecht | andere Schutzrechte)
- Arbeitnehmererfinderrecht (Unternehmen | Besonderheiten an Hochschulen)
- Patentanmeldeprozess (Überblick und Fristen | Anmeldestrategien | Kosten | Aufbau einer Patentschrift)
- Strategie der Patentrecherche (Grundlagen der Patentrecherche | Depatisnet | Espacenet | Recherchestrategien | Dokumentation)
- Rechercheübungen (Online Rechercheübungen)

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Advanced Methods in Biotechnology: <b>Softwarewerkzeuge der Bioinformatik</b>					Abk. <b>PBI-B-1</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>9</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Volkhard Helms
<b>Dozent/inn/en</b>	Prof. Dr. Volkhard Helms (Bioinformatik) PD Dr. Michael Hutter (Bioinformatik) und weitere Tutor(inn)en
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahl
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Klausur, Mini-Forschungsprojekte

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Softwarewerkzeuge der Bioinformatik

Vorlesung	2 SWS	3 CP
Praktikum	2 SWS	6 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Softwarewerkzeuge der Bioinformatik

64 h Präsenzzeit Vorlesung/Praktikum  
206 h Selbststudium und Bearbeitung der Projekte

$$\Sigma = 270 \text{ h}$$

<b>Modulnote</b>	benotet
------------------	---------

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis relevanter Software-Tools und deren Anwendungen
- Erlernen von Methoden zur Bearbeitung einfacher bioinformatischer Aufgabenstellungen (Mini-Forschungsprojekte)
- Selbständige Gruppenarbeit
- Einsatz diverser Software-Tools

#### Inhalt

- Bioinformatische Praxis: biologische Sequenzanalyse, Proteinstruktur, Systembiologie
- populäre Algorithmen zum paarweisen Vergleich von Sequenzen
- multiple Sequenzalignment
- Verfahren zur Motivsuche und zur Suche von Punktmutationen
- Verknüpfung Sequenz – Struktur
- Konstruktion von Homologiemodellen
- Prinzipien biomolekularer Interaktionen

- Expressionsanalyse, Interaktionsnetzwerke, regulatorische Netzwerke, Diffusionsprozesse und stochastische Prozesse

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

- David Mount: Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbour (2004)
- Arthur Lesk: Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press (2008)

Advanced Methods in Biotechnology: <b>Modern Methods in Drug Discovery</b>					Abk. <b>BI-BM-1</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** PD Dr. Michael Hutter

**Dozent/inn/en** PD Dr. Michael Hutter (Bioinformatik)  
und weitere Tutor(inn)en

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** Softwarewerkzeuge der Bioinformatik

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur, Übungsaufgaben

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Modern Methods in Drug Discovery

Vorlesung 2 SWS 3 CP

Übung 1 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Modern Methods in Drug Discovery

48 h Präsenzzeit Vorlesung und Tutorials

102 h Selbststudium und Bearbeitung der Projekte

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Current methods of bioinformatics and chemoinformatics in the development of pharmaceutical drugs and their molecular targets
- Combination of knowledge from bioinformatics and other life sciences
- Applicability of bioinformatics knowledge onto the field of pharmaceutically relevant tasks
- Application of computer programs onto selected biological systems, virtual screening issues as well as consolidation and extension of special knowledge
- Critical evaluation and interpretation of results in order to allow subsequent independent research and to strengthen scientific communication skills



---

**Inhalt**

- Computer-assisted prediction of suitable pharmaceutical drugs and the search for new potential target in the human genome
- Molecular causes of typical diseases and mechanism of action of pharmaceutical drugs
- Virtual compound libraries and search strategies
- *In silico* eADMET-models and filters, bioavailability
- Statistics and QSAR-methods
- Metabolism, toxicology and adverse side effects with respect to biomarkers
- Polymorphism and susceptible genes
- Identification of orthologue genes for deriving new targets and model organisms
- Current trends and strategies

**Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

**Literaturhinweise**

- A.R. Leach, V. Gillet: An Introduction to Chemoinformatics, Springer 2007
- G. Klebe: Wirkstoffdesign, Spektrum Akad. Verlag 2009

Advanced Methods in Biotechnology: <b>Processing of Biological Data</b>					Abk. <b>BI-BM-2</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Volkhard Helms

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Volkhard Helms (Bioinformatik)  
und weitere Tutor(inn)en

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** Programmierkenntnisse in Python

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Processing of Biological Data

Vorlesung	2 SWS	3 CP
Übung	1 SWS	2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Processing of Biological Data

48 h Präsenzzeit Vorlesung/Praktikum  
102 h Selbststudium und Bearbeitung der Projekte

$$\Sigma = 150 \text{ h}$$

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Knowledge and application of suitable methods for the visualization, analysis, curation and integration of biological data

#### Inhalt

- Clustering of data
- Principal component analysis
- Differential expression analysis
- Removal and correction of data outliers; prediction of missing values; BEclear method
- Processing of proteomics data; imputation of missing values
- Peak assignment
- Protein structure data (Protein DataBank); thermal mobility; titration states; hydration sites; PDBcheck
- Molecular dynamics simulations; time correlation of snapshots
- Analysis of multi-dimensional data

**Unterrichtssprache**

- Englisch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Molekulare und Zelluläre Biotechnologie:					Abk.
<b>Hormone und Hormonwirkung</b>					<b>HOR</b>
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>2/3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Rita Bernhardt

**Dozent/inn/en** Prof. Rita Bernhardt (Biochemie), Dr. Björn Diehl (ZHMB)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Hormone und Hormonwirkung  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Hormone und Hormonwirkung  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
  
 $\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis der Klassifizierung, der Biosynthese und der Wirkungsweise von Hormonen

#### Inhalt

- Es wird ein Überblick über die Einteilung und Biosynthese von Hormonen gegeben
- Besonders wird auf die Rolle von Hormonen im gesunden und kranken Menschen eingegangen.
- Letztlich werden Möglichkeiten zur biotechnologischen Herstellung von Hormonen dargestellt, die zu den wichtigsten Arzneimitteln gehören.

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

- Lehrbücher der Biochemie und Biologie

Molekulare und Zelluläre Biotechnologie:					Abk.
<b>Moderne Zelltherapien</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>2/3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>2</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	PD Dr. med. Anja Moldenhauer
<b>Dozent/inn/en</b>	PD Dr. med. Anja Moldenhauer (UKS)
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahl
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Klausur (Multiple Choice)

#### Lehrveranstaltungen / SWS

<u>Moderne Zelltherapien</u>		
Vorlesung	2 SWS	2 CP

#### Arbeitsaufwand

<u>Moderne Zelltherapien</u>	
30 h Präsenzzeit Vorlesung	
30 h Vor- und Nachbereitung	
$\Sigma = 60$ h	

<b>Modulnote</b>	benotet
------------------	---------

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis neuer Therapieformen verschiedener medizinischer Disziplinen (Tissue Engineering, Stammzellen, Gentherapie)

#### Inhalt

- Von der klassischen Transfusionstherapie über Behandlungen mit Stammzellen bis hin zum modernen Tissue Engineering werden neue Therapieformen verschiedener Disziplinen vorgestellt, die zum Teil noch wissenschaftlich erprobt und bisher in Vorlesungen und Lehrbüchern kaum berücksichtigt werden.
- Auch wirtschaftliche und rechtliche Aspekte kommen zur Sprache.

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

- Achtung: hoher Anteil medizinischer Inhalte

Molekulare und Zelluläre Biotechnologie: <b>Principles of Epigenetics and Genomics</b>					Abk.
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Jörn Walter

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Jörn Walter (Genetik)  
Dr. Gilles Gasparoni (Genetik)  
weitere Dozent(inn)en

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

**Lehrveranstaltungen / SWS**

Principles of Epigenetics and Genomics  
Blockvorlesung 2 SWS 3 CP

**Arbeitsaufwand**

Principles of Epigenetics and Genomics  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

**Lernziele/Kompetenzen**

- Obtaining an overview of epigenetic concepts and their relevance for human biology

**Inhalt**

- Introduction into basic mechanisms and enzymology of epigenetic control
- Discussion of the developmental aspects of epigenetic modifications, particularly their importance for cell fate maintenance and cell function.
- Summary of disease related aspects
- Epigenomic mapping technologies, the basic principles of epigenetic data production, data management and data interpretation.

**Unterrichtssprache**

- Englisch

**Literaturhinweise**

- "Epigenetics", by David Allis, Marie-Laure Caparros, Thomas Jenuwein, Danny Reinberg, Monika Lachlan, 2015, 984 pages, ISBN 978-1-936113-59-0
- "Molekulare Genetik" (mit einem Kapitel über Epigenetik), Hrsg.: Alfred Nordheim, Rolf Knippers, 10. Auflage 2015, 568 S. , 620 Abb. , ISBN: 9783134770100 (only available in german)
- "Cancer Genetics and Epigenetics: Two Sides of the Same Coin?" Review by You & Jones  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ccr.2012.06.008>

Molekulare und Zelluläre Biotechnologie: <b>Chemical Glycobiology: From Chemistry and Biology to Biomedical Applications</b>					Abk.
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** JP Dr. Alexander Titz

**Dozent/inn/en** JP Dr. Alexander Titz (Helmholtz-Zentrum für Pharmazeutische Forschung Saarland, HIPS)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Chemical Glycobiology  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Chemical Glycobiology  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 90$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Obtaining an overview of chemical biology of carbohydrates and their biomedical applications

#### Inhalt

- Natural carbohydrates
- Chemical synthesis (protecting groups, glycosylation chemistry)
- Analytical methods (MS, NMR, assays)
- Biological roles
- Biosynthesis
- Biological recognition by lectins
- Selected examples in biomedical applications (Tamiflu, Heparin, Anti-Infectives, Vaccines, Selectins, etc.)

#### Unterrichtssprache

- Deutsch oder Englisch

#### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en



Molekulare und Zelluläre Biotechnologie: <b>Praktikum Chemical Glycobiology</b>					Abk.
Studiensem. <b>3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>3 Wochen</b>	SWS	ECTS-Punkte <b>6</b>

**Modulverantwortliche/r** JP Dr. Alexander Titz

**Dozent/inn/en** JP Dr. Alexander Titz (Helmholtz-Zentrum für Pharmazeutische Forschung Saarland, HIPS)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** Vorlesung Chemical Glycobiology

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Chemical Glycobiology  
Forschungspraktikum 6 CP

#### Arbeitsaufwand

Chemical Glycobiology  
120 h Präsenzzeit individuelles Forschungspraktikum  
60 h Vor- und Nachbereitung, Protokolle

$$\Sigma = 180 \text{ h}$$

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlangen von experimentellem und methodischem Wissen zur Chemie der Kohlenhydrate angelehnt an die Vorlesung Chemical Glycobiology

#### Inhalt

- Individuelles Forschungspraktikum dessen experimenteller Inhalt von laufenden Forschungsprojekten abhängt

#### Unterrichtssprache

- Deutsch oder Englisch

#### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biotechnologie & Wirkstoffe: <b>Biopharmazie und Drug Delivery</b>					Abk.
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Marc Schneider

**Dozent/inn/en** Jun-Prof. Sangeun Lee (Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie)  
Dr. Birgitta Loretz (HIPS)  
Prof. Dr. Claus-Michael Lehr (HIPS)  
Prof. Dr. Marc Schneider (Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur, Vortrag

#### Lehrveranstaltungen / SWS

<u>Biopharmazie und Drug Delivery</u>	
Vorlesung	2 SWS
Übung	1 SWS 5 CP

#### Arbeitsaufwand

<u>Biopharmazie und Drug Delivery</u>	
30 h Präsenzzeit Vorlesung	
60 h Hausarbeit, Seminarvortrag, Exkursion	
60 h Vor- und Nachbereitung, Gruppenarbeit, Vortrag	
$\Sigma = 150$ h	

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kennenlernen der grundlegenden Methoden der Biopharmazie und Pharmazeutischen Technologie (Arzneimittelformen, Drug Delivery, etc.)

#### Inhalt

- Biopharmazeutische Grundlagen der wichtigsten Applikationswege für Arzneimittel (oral, inhalativ, transdermal, parenteral)
- Pharmazeutisch-technologische Grundlagen für die Entwicklung, Herstellung und Prüfung entsprechender Arzneiformen (z.B. Tabletten, Transdermale Systeme, Inhalationsaerosole, Parenterale Depotarzneiformen)
- Arzneiformenbezogene Pharmakokinetik (Grundlagen)
- Zellkulturmodelle biologischer Barrieren als Tools für die Entwicklung neuer Medikamente

- Advanced Drug Delivery Systeme basierend auf Nanobiotechnologie

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biotechnologie & Wirkstoffe: <b>Nanopartikel und Drug Delivery - Moderne Arzneiformen und Biomedizinische Anwendungen</b>					Abk.
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Marc Schneider

**Dozent/inn/en** Jun-Prof. Sangeun Lee (Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** Vorlesung Biopharmazie und Drug Delivery

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Nanopartikel und Drug Delivery  
Vorlesung 2 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Nanopartikel und Drug Delivery  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
30 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 60$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlangen eines Einblicks in die Bedeutung der Nanotechnologie für die Entwicklung moderner Therapiesysteme

#### Inhalt

- Allgemeine Einführung zu nanopartikulären Wirkstoffträgern
- Herstellung und Charakterisierung
- Moderne Arzneiformen wie Liposomen, Mizellen, Polymer-Nanopartikel
- Zell-abgeleitete Nanopartikel
- Anwendung u.a. in der Infektionsforschung, bei Autoimmunerkrankungen oder für die Tumorthherapie
- Beispiele von Nanopartikeln für diagnostische Zwecke
- Demonstrationskurs am HIPS

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biotechnologie & Wirkstoffe: <b>Advances in Drug Delivery – Prospects for vaccination</b>					Abk.
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Marc Schneider

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Claus-Michael Lehr (HIPS)  
Prof. Dr. Marc Schneider (Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur, Vortrag

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Advances in Drug Delivery  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

Advances in Drug Delivery  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung, Gruppenarbeit, Vortrag

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Get to know advanced approaches and formulations for drug delivery

#### Inhalt

- Basics of immunology
- Methods immunology
- Vaccines, antigens and adjuvants
- Vaccine formulations
- Vaccine biopharmacy
- History lecture
- Case study and question session

#### Unterrichtssprache

- Deutsch und Englisch

#### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biotechnologie & Wirkstoffe: <b>Praktikum Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie</b>					Abk. <b>P-BPT</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Woche</b>	SWS	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Marc Schneider

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Marc Schneider (Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie)  
weitere Tutor(inn)en

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie  
Praktikum 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie  
40 h Präsenzzeit Praktikum  
20 h Vor- und Nachbereitung, Gruppenarbeit, Protokolle

$\Sigma = 60$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Herstellung und Prüfung einer oder mehrerer pharmazeutischer Formulierungen unter Anwendung der dafür erforderlichen Grundoperationen
- Herstellung und Prüfung fester Arzneiformen mittels Zerkleinern, Granulieren, Klassieren, Tablettieren; Prüfung von Härte, Zerfall und Freisetzung; sowie Herstellung und Prüfung halbfester Arzneiformen mittels Rheologie, Mikroskopie, Spreitung

#### Inhalt

- Einführung, Sicherheitsbelehrung, Einführungsseminare
- Halbfeste Arzneiformen
- Feste Arzneiformen
- Sterile Arzneiformen
- Statistik und Demonstrationskurs

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biomaterialien & Biopolymere					Abk.
<b>Biomedical Polymers</b>					<b>Biomed</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
Dr. Samuel Pearson (INM)  
weitere Dozent(inn)en des INM

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur, Seminare

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Biomedical Polymers

Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Biomedizinische Polymere

30 h Präsenzzeit Vorlesung und Seminare

60 h Vor- und Nachbereitung, Seminare

$\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Different kinds of biomedical polymers and their synthesis
- Methods of production and processing
- Physical properties, biocompatibility, degradability
- Interactions of cells and materials
- Fields of application, open questions for biomaterials in medicine

#### Inhalt

- Fundamental properties of biomedical polymers
- Non degradable biomedical polymers: polyolefins, polyurethanes, silicones, halogenated polymers, acrylates
- Degradable polymers: polyesters (PGA, PLA, PCL, PHA), Poly(Polyol Sebacate), Polyethers, Poly(ethylenglykol)
- Hydrogels, tough hydrogels based on interpenetrating networks
- Bioconjugation, bioorthogonal reactions for functionalization of hydrogels



- Biocompatible crosslinking chemistries in gels for cell encapsulation
- Medical fibers and medical textiles (electrospinning, 3D bioprinting)
- Biological reaction to biomaterials: biocompatibility, immune reaction
- Protein adsorption on polymeric biomaterials. Hemocompatibility
- Biofilm formation. Antibacterial surfaces
- Interactions between cells and extracellular matrix
- Mechanotransduction
- Biomaterials in the clinic: different examples

### **Unterrichtssprache**

- Englisch

### **Literaturhinweise**

- Biomaterials Science: An introduction to Materials in Medicine (3rd Edition, edited by B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, Elsevier 2013)

Biomaterialien & Biopolymere					Abk.
<b>Biopolymere und Bioinspirierte Polymere</b>					<b>BioPol</b>
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>SS</b>	<b>1 Semester</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
Dr. Shrikrishnan Sankaran (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
Dr. Julieta Paez (Leibniz-Institut für Neue Materialien)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Biopolymere und Bioinspirierte Polymere  
Vorlesung 1 SWS 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Biopolymere und Bioinspirierte Polymere  
15 h Präsenzzeit Vorlesung  
45 h Vor- und Nachbereitung

$$\Sigma = 60 \text{ h}$$

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Knowledge about structure, synthesis, physical properties and application potentials of biopolymers and bioinspired polymers

#### Inhalt

- The extracellular matrix
- Synthesis of structural proteins: purification from natural sources, recombinant synthesis, genetic manipulation of proteins, peptide synthesis
- Description of relevant structure proteins in biomaterials field: collagen, fibrin, elastin, resilin, keratin, silk
- Adhesive proteins
- Nucleic acids and polyelectrolytes

#### Unterrichtssprache

- Englisch

#### Literaturhinweise

siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biomaterialien & Biopolymere					Abk.
<b>Practical course Biomaterials</b>					<b>BiomatP</b>
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>SS</b>	<b>2,5 Wochen</b>		<b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Aránzazu del Campo Bécares (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
weitere Tutor(inne)en des INM

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Protokolle

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Biomaterials

Praktikum 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Biomaterials

40 h Präsenzzeit Praktikum  
20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 60$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Synthesis and functionalization of simple biomaterials
- Processing of biomaterials (fibers, hydrogels)
- Physical properties
- Biocompatibility, interactions of cell and materials

#### Inhalt

- Chemical and biochemical synthesis of biomaterials
- Characterization of the physical properties of biomaterials with different methods
- Synthesis of hydrogels with different mechanical properties and bio-chemical functionalization
- Additive manufacture (3D bioprinting) of hydrogels
- Characterization methods of protein adsorption on surfaces
- Fluorescence labelling and microscopy of the morphology of natural biomaterials
- Cell culture and imaging of cell-materials interactions via optical and fluorescence microscopy

**Unterrichtssprache**

- Englisch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biomaterialien & Biopolymere <b>NanoBioMaterialien 1</b>					Abk. <b>NBM-1</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Eduard Arzt

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Eduard Arzt (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
weitere Dozent(inn)en des INM

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** 1 mündliche Prüfung

#### Lehrveranstaltungen / SWS

NanoBioMaterialien  
Vorlesung 2 SWS 3 CP

#### Arbeitsaufwand

NanoBioMaterialien  
30 h Präsenzzeit Vorlesung  
60 h Vor- und Nachbereitung  
  
 $\Sigma = 90$  h

**Modulnote** benotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen der größenabhängigen Eigenschaften auf Nanoebene und ihrer Anwendung für spezifische Materialien
- Industrielle Bedeutung und Verfahren der Nanobiomaterialien

#### Inhalt

- Herstellung von Nanopartikeln
- Nanokomposite
- Polymere Oberflächenstrukturen
- Biologische Materialien
- Nanopartikel in biologischer Umgebung
- Nanotribologie
- Mikro/Nanometalle
- Nanoanalytik: Mikroskopie
- Komposit-Materialien für die Optik
- Schutzschichten
- PVD/CVD Processes and Biomedical Coatings
- Biomineralisation

**Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

**Literaturhinweise**

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

Biomaterialien & Biopolymere					Abk.
<b>Praktikum NanoBioMaterialien</b>					<b>NBM-P</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>2 Wochen</b>	SWS <b>4 SWS</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Eduard Arzt

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Eduard Arzt (Leibniz-Institut für Neue Materialien)  
Dr. Annette Kraegeloh (INM)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl

**Zulassungsvoraussetzungen** NanoBioMaterialien 1

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Protokolle, Seminar

### Lehrveranstaltungen / SWS

#### NanoBioMaterialien

Praktikum 4 SWS 4 CP

### Arbeitsaufwand

#### Biomaterials

60 h Präsenzzeit Praktikum

60 h Vor- und Nachbereitung, Protokolle, Seminar

$\Sigma = 120$  h

**Modulnote** unbenotet

### Lernziele/Kompetenzen

- Herstellung und Charakterisierung einfacher Materialien

### Inhalt

- Herstellung von Nanopartikeln
- Charakterisierung von Nanopartikeln mittels DLS, XRD, hochauflösender Mikroskopie
- Herstellung von Beschichtungen für technologische Anwendungen
- Biochemische / -technologische Verfahren zur Herstellung Neuer Materialien
- Materialien in der Biologie (Zell-Interaktionen, Implantat-Materialien für die Medizin etc.)
- Interdisziplinäre Methoden zur Charakterisierung Neuer Materialien (Physik, Chemie, Biotechnologie)

### Unterrichtssprache

- Deutsch und Englisch

### Literaturhinweise

- siehe Buchempfehlungen der Dozent(inn)en

## **Schlüsselqualifikationen**



## **Schlüsselqualifikationen**

Auswahl an Soft-Skills-Kursen zur Vermittlung von überfachlichen Schlüsselkompetenzen zur Weiterentwicklung von Persönlichkeit und Karrieremöglichkeiten, wie z.B. Zeitmanagement, Konfliktmanagement, Führungskompetenzen oder Interkulturelle Kompetenz. Des Weiteren werden Seminare zu bioethischen Themen angeboten.

Schlüsselqualifikationen: <b>Grüne Gentechnik: Fakten, Fiktion, Mutation</b>					Abk.
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Katrin Philippar

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Katrin Philippar (Pflanzenphysiologie)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Seminarvortrag

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Grüne Gentechnik  
Seminar 2 CP

#### Arbeitsaufwand

Grüne Gentechnik  
20 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar  
40 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 60$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Einblick in wissenschaftliche Hintergründe, Methoden, juristische und ethische Aspekte der Grünen Gentechnik

#### Inhalt

Während des Sommersemesters sollen selbständig Themen zur grünen Gentechnik erarbeitet werden und im Rahmen eines Blockseminars vorgestellt werden. Ein Schwerpunkt liegt auf der offenen Diskussion der Thematik.

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen: <b>Bioethik</b>					Abk.
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>1</b>	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Mathias Montenarh

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Mathias Montenarh (Medizinische Biochemie und Molekularbiologie UKS)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Seminarvortrag

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Bioethik

Seminar 2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Bioethik

30 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

30 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 60$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Erlangen einer ethischen Grundkompetenz

#### Inhalt

- Gesetz zur Regelung der Gentechnik (GenTG), Embryonenschutzgesetz (ESchG), Stammzellgesetz (StZG), Transplantationsgesetz (TPG)
- Ethik, Ethos, Moral, Menschenwürde, Tierethik, Tierschutz,
- Chancen und Risiken der Gentechnik, Stammzellen, Klonen, Genomforschung, Embryonenforschung, Reproduktionsmedizin, Therapeutisches Klonen,
- Ethik am Lebensende,
- Ethik und Religion

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Exkursion zu Biotechnologiefirmen, Forschungsinstituten oder Fachmessen</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>1-2 Tage</b>	SWS	ECTS-Punkte <b>1-2</b>

**Modulverantwortliche/r** Dozent(inn)en der Biowissenschaften

**Dozent/inn/en** Dozent(inn)en der Biowissenschaften

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Exkursion

ein- bis mehrtägige Exkursion 1-2 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Exkursion

12-36 h Teilnahme an ein- bis mehrtägiger Exkursion

18-24 h Vor- und ggf. Nachbereitung

$\Sigma = 30-60$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Einblicke in Unternehmensaktivitäten und berufliche Einstiegsmöglichkeiten

#### Inhalt

- Besuch von Forschungsinstitutionen, Biotech-Unternehmen und Fachmessen

#### Unterrichtssprache

- Deutsch und Englisch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Möglichkeiten und Grenzen der Bioinformatik in rechtlicher Hinsicht</b>					<b>E-BM-6</b>
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>SS</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** PD Dr. Michael Hutter

**Dozent/inn/en** PD Dr. Michael Hutter (Bioinformatik)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Kurzquiz

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Möglichkeiten und Grenzen der Bioinformatik  
Vorlesung 1 CP

#### Arbeitsaufwand

Möglichkeiten und Grenzen der Bioinformatik  
12 h Präsenzzeit und Mitarbeit  
18 h Eigenstudium  
 $\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden werden in der Veranstaltung mit den rechtlichen Rahmenbedingungen vertraut gemacht, die die wissenschaftliche Beschäftigung mit bioinformatischen Aufgabenstellen mit sich bringt; anhand realer Fallbeispiele sollen die Studenten die Optionen und Konsequenzen eigenen Handelns erkennen.
- Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, die rechtliche Problematik während Abschlussarbeiten und in der beruflichen Praxis zu erkennen, und entsprechende Lösungen erarbeiten können
- Ein anspruchsvolles Element dieser Veranstaltung ist, dass sich die Studierenden mit Rahmenbedingungen auseinandersetzen müssen, die ansonsten nicht Teil ihres Studiums sind; dabei geht es um konkrete Handlungsaspekte, die sich daraus ergeben, und um die Entwicklung eines geschärften Bewusstseins für die Thematik.
- Insgesamt steht dabei die kritische Beurteilung und Abschätzung von Konsequenzen hinsichtlich verantwortungsvollen Handelns im Vordergrund.

#### Inhalt

- Den Schwerpunkt der Veranstaltung bilden die Anforderungen an die Forschung, die sich aus den Regelungen zur Datenverarbeitung ergeben. Außerdem werden Handlungsoptionen in den verschiedenen Stadien der Fallbeispiele vorgestellt.

- Einführung; Bestehende Rechtsgrundlagen; Datenerhebung, -speicherung und -schutz; Freiheit der Forschung; Tierschutz; Verwertung von Ergebnissen; Publizierbarkeit; Gewissensfreiheit; Fallbeispiele

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-

Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, ZEL)  
Dr. Thomas Schmidtgall (ZEL)

**Dozent/inn/en** Sophia Dorka (ZEL)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Wissenschaftliches Arbeiten  
Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

Wissenschaftliches Arbeiten  
10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar  
20 h Vor- und Nachbereitung  
  
 $\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Fähigkeiten zur Planung einer wissenschaftlichen Arbeit
- Recherchekompetenz (Literatursuche, Materialbeschaffung, Auswahl des empirischen Verfahrens)
- Erlernen von Methoden zur Konzeption und Gliederung der Arbeit (Fragestellungen formulieren, Schwerpunkte setzen)
- Wissenschaftliches Schreiben

#### Inhalt

Im Zentrum eines erfüllenden und erfolgreichen Studiums steht das wissenschaftliche Arbeiten. Die Kompetenzen, die das wissenschaftliche Arbeiten erfordern, spielen jedoch nicht nur im Studium eine wichtige Rolle, sondern können auch im späteren Berufsleben von großer Bedeutung sein. Doch oft ist es für Studierende nicht ganz klar, was von Ihnen bei der Erstellung einer Hausarbeit, eines Vortrags oder der Abschlussarbeit an wissenschaftlicher Arbeit erwartet wird. Zwischen den unterschiedlichen Zitierweisen, Fragestellungen und Möglichkeiten eine Arbeit zu gliedern, kann man schnell die Orientierung verlieren. In diesem Workshop soll den Teilnehmer\*innen deshalb vermittelt werden, wie sie sich – unabhängig von den Ansprüchen einer spezifischen Fakultät – der grundlegenden

Werkzeuge des wissenschaftlichen Arbeitens bedienen und diese gewinnbringend in ihrem Studium einsetzen können.

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-



Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Motivation – Wie begeistere ich mich selbst und andere</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, ZEL)  
Dr. Thomas Schmidtgall (ZEL)

**Dozent/inn/en** Marion Bredebusch (ZEL)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Selbstmotivation

Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Selbstmotivation

10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kennenlernen geeigneter Strategien der Selbstmotivation
- Führungskompetenz

#### Inhalt

Motivation ist die Grundvoraussetzung für erfolgreiches Handeln – sei es beim Lernen, Arbeiten, Schreiben, Forschen oder auch im privaten Umfeld, wie z.B. beim Sport machen. Motivation hat etwas damit zu tun, in Bewegung zu kommen. Sich selbst und andere zu motivieren steht in diesem Seminar im Vordergrund. Sie erhalten wichtige Erkenntnisse über vielversprechende Motivationsstrategien, lernen ihre eigenen inneren Antreiber kennen und können danach sich und auch andere – soweit Sie überhaupt Einfluss haben – motivieren. Der Schwerpunkt des Workshops liegt bei der Selbstmotivation; die anderen Aspekte werden lediglich bezüglich ihrer Wirksamkeit kurz angesprochen

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen: <b>Mit Teamkompetenz gemeinsam zum Ziel</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, ZEL)  
Dr. Thomas Schmidtgall (ZEL)

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Alexander Bazhin (ZEL)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

Teamkompetenz  
Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

Teamkompetenz  
10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar  
20 h Vor- und Nachbereitung  
 $\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis theoretischer Strukturen der Kooperation
- Gestaltung praktischer und interaktiver Teamarbeit
- Teampplay

#### Inhalt

Die Zusammenarbeit auf vielschichtigen Ebenen mit unterschiedlichen Partnern ist in unserer Gesellschaft und im beruflichen Alltag immer mehr gefragt. Eine Kooperation in und mit multiprofessionellen und gar interkulturellen Teams gehört zunehmend zu unserer Arbeitsroutine. Wie gelingt echte Teamarbeit, welche Vorteile bietet sie und wie kann die positive Einstellung der Teilnehmenden zur Kooperation gefördert werden?

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen: <b>Führungskompetenzen</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>-</b>	SWS <b>-</b>	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, Zell)  
Dr. Thomas Schmidtgall (Zell)

**Dozent/inn/en** Dr. Anders Seim (Zell)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Führungskompetenzen

Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Führungskompetenzen

10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis grundlegender Führungsthemen
- Verständnis von Führungsaufgaben und situativem Führen
- Kennenlernen von Persönlichkeitstypen und Führungspersönlichkeiten

#### Inhalt

Führungskompetenzen sind in vielfältigen Berufsszenarien erforderlich, nicht nur, wenn man „offizielle“ Führungskraft ist. Mitarbeiter\*innen müssen fähig sein, sich selbst zu führen und in Teams, Abteilungen und in Projekten in interaktiver Weise Einfluss auszuüben; i. S. von „Führen ohne hierarchische Macht“. Dieser Workshop vermittelt einen Einstieg in grundlegende Führungsthemen. Hierzu werden unterschiedliche Führungsaufgaben erörtert, Definitionen von Führung vorgestellt sowie das Führungsstil-Modell des „Situativen Führens“. Die Reflexion über unterschiedliche „Persönlichkeitstypen“ und die Annäherung an die eigene Person als (potenzielle) Führungspersönlichkeit runden den Workshop ab. Die Teilnehmendenzahl ist aus didaktischen und räumlichen Gründen begrenzt.

**Unterrichtssprache**

- Deutsch

**Literaturhinweise**

-

Schlüsselqualifikationen: <b>Konfliktmanagement</b>					Abk.
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, Zell)  
Dr. Thomas Schmidtgall (Zell)

**Dozent/inn/en** Dr. Anders Seim (Zell)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

### Lehrveranstaltungen / SWS

#### Konfliktmanagement

Seminar 10 AE = 1 CP

### Arbeitsaufwand

#### Konfliktmanagement

10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

### Lernziele/Kompetenzen

- Erlangen konfliktmanagender Fähigkeiten
- Teamkompetenz

### Inhalt

Wer von uns hat das nicht schon erlebt? Aus kleinen Konflikten werden große Hindernisse, die uns sowohl die Zusammenarbeit als auch die Aufgaben- und Zielorientierung erschweren. Gerade zwischenmenschliche Konflikte, Konflikte in Teams und in Hierarchien führen häufig zu Motivationsblockaden, die nicht unbedingt auftreten müssten, wenn einige Grundhaltungen und Spielregeln des Konfliktmanagements berücksichtigt würden. Ziel dieses Workshops ist, einführende konfliktmanagende Fähigkeiten kennenzulernen, die Ihnen dabei helfen können, die Kooperationskultur zu verbessern – sei es in der Hochschule, in Organisationen, in Unternehmen oder zu Hause, in größeren oder kleineren Teams.

### Unterrichtssprache

- Deutsch

### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Zeitmanagement</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer -	SWS -	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen, Zell)  
Dr. Thomas Schmidtgall (Zell)

**Dozent/inn/en** Waltraud Kuhn (Zell)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Zeitmanagement

Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Zeitmanagement

10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Kennenlernen geeigneter Werkzeuge des Zeitmanagements
- Erlangen eines effizienten Selbstmanagements
- Identifikation von Zeitdieben und Zeitfressern

#### Inhalt

Der Workshop bietet den Teilnehmer\*innen die Möglichkeit ihren individuellen Umgang mit der Zeit zu reflektieren und neue Strategien für Ihr Zeitmanagement zu entwickeln. Sie lernen nicht nur bewährte Werkzeuge des Zeitmanagements kennen, sondern auch, wie Sie diese für Ihr eigenes Selbstmanagement nutzen können. Hierzu werden Ihnen praktische und einfach umzusetzende Strategien und Techniken aufgezeigt. Im Workshop beschäftigen Sie sich u. a. mit dem persönlichen Organisationstyp, den Zeitdieben, den Zeitfressern und setzen sich intensiv mit ihren eigenen Zielen und deren Erreichbarkeit auseinander. Darüber hinaus lernen Sie die Bedeutung von Pausen und deren Mehrwert kennen, um den Stress zu stoppen, richtig abzuschalten und kraftvoll durchstarten zu können.

#### Unterrichtssprache

- Deutsch

#### Literaturhinweise

-

Schlüsselqualifikationen:					Abk.
<b>Karriereziel Dokortitel – Wohin führt mich eine Promotion?</b>					
Studiensem. <b>1-3</b>	Regelstudiensem. <b>1-3</b>	Turnus <b>WS/SS</b>	Dauer <b>-</b>	SWS <b>-</b>	ECTS-Punkte <b>1</b>

**Modulverantwortliche/r** Thomas Berrang (Zentrum für lebenslanges Lernen)  
Dr. Thomas Schmidtgall (Zell)

**Dozent/inn/en** Dr. Theo Jäger (Zell)

**Zuordnung zum Curriculum** Wahl (SQ)

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** keine

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Karriereziel Dokortitel

Seminar 10 AE = 1 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Karriereziel Dokortitel

10 h Präsenzzeit und Mitarbeit Seminar

20 h Vor- und Nachbereitung

$\Sigma = 30$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Promotion als Einstieg in die Karriere in der Wissenschaft bzw. der außerakademischen Arbeitswelt
- Motivation, Ablauf und Rahmenbedingungen von Doktorarbeiten
- Standortbestimmung: Verfüge ich über die notwendigen Kompetenzen und Persönlichkeitsmerkmale sowie passende Lebensziele für eine Karriere in der Wissenschaft bzw. (eher) im außeruniversitären Bereich?
- Ziel- und Wegbestimmung: Wohin will ich nach der Promotion und wie erreiche ich dieses Ziel am effizientesten?

---

## **Inhalt**

Viele Akademiker\*innen stellen sich die Frage, ob sie nach dem Studium eine Doktorarbeit schreiben bzw. ein Promotionsprojekt durchführen sollen. Manche wollen mit dem Dokortitel eine Forscherkarriere beginnen, andere möchten im außerakademischen Bereich arbeiten und streben verantwortliche Tätigkeiten in Wirtschaft und Gesellschaft an. In jedem Fall stellt sich die Frage nach der Motivation hinter der Durchführung einer Promotion und dem Nutzen, den die Erlangung des Dokortitels nach sich ziehen kann. Darüber hinaus muss der\*die Einzelne einschätzen, ob seine\*ihre Kompetenzen und Persönlichkeitsmerkmale sowie Lebensziele zum Karriereweg in der Wissenschaft bzw. (eher) zur Karriere im außerakademischen Bereich passen.

Der Workshop soll durch die interaktive Behandlung dieser Themen die Entscheidung unterstützen, ob das Erstellen einer Doktorarbeit als nächsten Karriereschritt für den\*die Einzelne\*n als sinnvoll erscheint.

## **Unterrichtssprache**

- Deutsch

## **Literaturhinweise**

-



# **Auflagenfächer**

## **Auflagenfächer**

Gemäß BMPRO §12 Abs. 5 und 6 sowie PO §10 Abs. 3 kann je nach Ausrichtung des grundständigen Studiengangs eine Zulassung unter der Auflage erfolgen, studienbegleitend zusätzliche Kenntnisse in den Fächern Biochemie, Mikrobiologie oder Genetik durch den Besuch geeigneter Vorlesungen zu erwerben. Die dafür vorgegebene Frist beträgt 3 Semester.

Auflagenfach: <b>Biochemie</b>					Abk. <b>BC-BT</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>1</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bruce Morgan

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Bruce Morgan (Biochemie)  
Dr. Frank Hannemann (Biochemie)

**Zuordnung zum Curriculum** ggf. Auflage

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Biochemie

Vorlesung 4 SWS 5 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Biochemie

60 h Präsenzzeit

90 h Selbststudium

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Bauelemente biologischer Systeme
- Prinzipien der enzymatischen Katalyse und deren Regulation
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Molekülen
- Stoffwechselwege des Katabolismus und Anabolismus und deren Funktionsweise

#### Inhalt

- Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppen beherrschen
- Molekulare Bausteine (Aminosäuren, Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, etc.)
- Biochemische Katalyse und Regulation
- Stoffwechsel: Energieumwandlung, Synthese molekularer Bausteine

#### Unterrichtssprache

- Deutsch und Englisch

**Literaturhinweise**

- Stryer, L., „Biochemie“ Spektrum Akad. Verlag
- Voet, D. & Voet, J.G., „Biochemie“ , VCH, Weinheim
- Lehninger/Nelson/Cox, „Prinzipien der Biochemie“, Spektrum Akad. Verlag

Auflagenfach: <b>Mikrobiologie</b>					Abk. <b>MI-BT</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>SS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Karin Römisch
<b>Dozent/inn/en</b>	Prof. Dr. Karin Römisch (Mikrobiologie)
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	ggf. Auflage
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

<u>Mikrobiologie</u>			
Vorlesung	4 SWS		5 CP

#### Arbeitsaufwand

<u>Mikrobiologie</u>
60 h Präsenzzeit
90 h Selbststudium
$\Sigma = 150$ h

<b>Modulnote</b>	unbenotet
------------------	-----------

#### Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen
- Kenntnisse über den Aufbau (Chemie) und Funktion der pro- und eukaryontischen Zelle
- Kenntnisse der zentralen Stoffwechselwege
- Grundlagen der Ernährung und des Wachstums von Mikroorganismen
- Kenntnisse über die systematische und phylogenetische Einordnung von Mikroorganismen

#### Inhalt

- Geschichte der Mikrobiologie
- Mikrobielle Zellstruktur und -funktion
- Mikrobielle Ernährung und Metabolismus
- Mikrobielles Wachstum & dessen Kontrolle
- Bakterien- und Hefegenetik
- Evolution und Systematik der Mikroben
- Mikrobielle Genomik
- Mikroorganismen in Industrie und Forschung

### **Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

### **Literaturhinweise**

- Brock: Biology of Microorganisms (Prentice Hall) (Deutsch von Pearson)
- Fuchs (Schlegel): Allgemeine Mikrobiologie (Thieme)
- Alberts: The Cell
- Pollard/Earnshaw: Cell Biology
- Madhani: From a to alpha -Yeast as a model for cellular differentiation
- Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie (Springer)
- Fritsche: Mikrobiologie (Spektrum)
- Krämer: Lebensmittel-Mikrobiologie (UTB)
- Renneberg: Biotechnologie für Einsteiger

Auflagenfach: <b>Genetik</b>					Abk. <b>GE-BT</b>
Studiensem. <b>1/3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Jörn Walter

**Dozent/inn/en** Prof. Dr. Jörn Walter (Genetik)  
Dr. Sascha Tierling (Genetik)

**Zuordnung zum Curriculum** ggf. Auflage

**Zulassungsvoraussetzungen** keine

**Leistungskontrollen / Prüfungen** Klausur

#### Lehrveranstaltungen / SWS

##### Genetik

Vorlesung 4 SWS 5 CP

#### Arbeitsaufwand

##### Genetik

60 h Präsenzzeit

90 h Selbststudium

$\Sigma = 150$  h

**Modulnote** unbenotet

#### Lernziele/Kompetenzen

- Einführung in grundlegende Mechanismen der Formalgenetik
- Einführung in die Molekulargenetik: Entstehung und Reparatur von Mutationen, Prinzipien der Replikation und Rekombination, grundlegende Mechanismen der Genregulation
- Erlernen genetischer Grund-Prinzipien und der genetischen Terminologie
- Erlernen theoretischer Grundlagen der Molekularen Genetik
- Konzeptionelles Grundverständnis genetischer Probleme

#### Inhalt

- Einführung in die Grundlagen und Terminologie der Genetik
- Prinzipien genetischer Vererbung (Klassische/Formal-Genetik)
- Aufbau, Struktur und Replikation der DNA
- Einführung in Zytogenetik, Chromosomen und Chromatin Struktur
- Realisierung des genetischen Codes: Transkription und Translation
- Grundprinzipien der Reparatur und Rekombination
- Einführung in Prinzipien der Genregulation

- Einführung in die Populationsgenetik
- Einführung in die Genomstruktur und genetische Kartierung
- Beispiele humangenetischer Erkrankungen und Analysemethoden

**Unterrichtssprache**

- Deutsch und Englisch

**Literaturhinweise**

- Graw „Genetik“ 4. Auflage Springer Verlag 2006
- Knippers „Molekulare Genetik“, 9. Auflage ,Thieme Verlag 2006
- Lewin „Genes IX“ Bartlett & Jones, 2007
- D.P.Clark „Molecular Biology - Understanding the Genetic Revolution“ 2006 Springer Verlag