

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Technische Biologie**  
Prüfungsordnung: 282-2016

Wintersemester 2017/18  
Stand: 31.10.2017

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiengangsmanager/in:

Gisela Fritz  
Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme  
E-Mail: [gisela.fritz@bio.uni-stuttgart.de](mailto:gisela.fritz@bio.uni-stuttgart.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>100 Vertiefungsmodulare .....</b>	<b>5</b>
110 Pflichtmodule .....	6
67940 Wissenschaftliche Methodik II .....	7
68210 Wissenschaftliche Methodik I .....	8
120 Wahlmodule .....	9
43450 Wissenschaftliches Tauchen .....	10
43560 Molekulare Pflanzenvirologie .....	13
43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen .....	17
43610 Grüne Systembiologie .....	18
43690 Strukturierte Zellmodelle .....	20
43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik .....	22
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) .....	25
43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 .....	27
47140 Bionik für die Medizintechnik .....	29
71010 M.Sc. Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa .....	31
71020 M.Sc. Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie .....	33
71030 M.Sc. Zellbiologie und Immunologie I .....	35
71040 M.Sc. Pflanzenbiotechnologie .....	37
71050 M.Sc. Technik der molekularen Genetik .....	39
71060 M.Sc. Allgemeine Genetik der Mikroorganismen .....	41
71070 Funktionelle Biologische Materialien .....	43
71080 Bioanalytik II .....	45
71090 Umweltmikrobiologie .....	47
71200 Introduction to Systems Biology .....	50
71210 Wissenschaftliches Tauchen .....	51
71220 MSc Bioinformatik und Biostatistik II .....	53
71230 Technische Biochemie für Fortgeschrittene I .....	55
71240 M.Sc. Versuchstierkunde .....	56
71250 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie I .....	58
71260 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie II .....	59
71270 Quantitative analysis of biochemical data .....	60
71280 Biochemisches Forschungspraktikum für Fortgeschrittene .....	62
72370 Analyse von Genomik- und Transkriptomdaten .....	64
72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken .....	66
<b>200 Spezialisierungsmodulare .....</b>	<b>68</b>
210 Pflichtmodule .....	69
43800 Projektstudie M.Sc. Technische Biologie .....	70
220 Spezialisierungsfächer .....	72
221 Biomaterialien und Nanobiotechnologie .....	73
43550 Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten .....	74
43570 Recruiting Biological Materials .....	78
43580 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik .....	80
43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen .....	82
43640 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie .....	83
43650 Protein Design .....	85
43670 Bioorganische Chemie .....	87
43720 Biomaterialien und Nanotechnologie .....	89
43740 Tissue Engineering .....	91
43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 .....	93
79000 Molekulare Maschinen und Materialsynthese .....	95
222 Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie .....	97
43560 Molekulare Pflanzenvirologie .....	98
43580 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik .....	102

43590 Antikörper Engineering .....	104
43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen .....	106
43650 Protein Design .....	107
43680 Up- and Downstream Prozessentwicklung .....	109
43690 Strukturierte Zellmodelle .....	111
43730 Bioenergie und Industrielle Biotechnologie .....	113
43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik .....	115
43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 .....	118
<b>223 Biologische Systeme .....</b>	<b>120</b>
43560 Molekulare Pflanzenvirologie .....	121
43610 Grüne Systembiologie .....	125
43630 Neurobiologie .....	127
43640 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie .....	128
43650 Protein Design .....	130
43690 Strukturierte Zellmodelle .....	132
43710 Molekulare Tumorzellbiologie .....	134
43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik .....	136
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) .....	139
43780 Regelungssysteme für die Technische Biologie .....	141
58210 Infektionsbiologie .....	144
72360 Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation .....	146
<b>400 Fachaffine Schlüsselqualifikationen .....</b>	<b>148</b>
43810 Wissenschaftliche Kolloquien in der Technischen Biologie .....	149
43820 Journal Club for the Technical Biology .....	150
60280 Wissenschaftliche Kolloquien und Journal Club in der Technischen Biologie .....	151
60480 Projektarbeit in der Industrie für M.Sc. Technische Biologie .....	152
<b>80630 Masterarbeit Technische Biologie .....</b>	<b>153</b>

## 100 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:	110	Pflichtmodule
	120	Wahlmodule

---

## 110 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module:   67940 Wissenschaftliche Methodik II  
                              68210 Wissenschaftliche Methodik I

---

## Modul: 67940 Wissenschaftliche Methodik II

---

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch

---

8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Christina Wege
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Pflichtmodule --> Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 679401 Vorlesung Wissenschaftliche Methodik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67941 Wissenschaftliche Methodik II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen

---

## Modul: 68210 Wissenschaftliche Methodik I

2. Modulkürzel:	040100132	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Pflichtmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biostatistik und Bioinformatik I		
12. Lernziele:	Das Modul vermittelt den kritischen Umgang mit wissenschaftlichen Daten, deren Präsentation und Publikation. Die Studierenden lernen, Methoden statischer Auswertung von Experimentaldaten eigenständig anzuwenden, kritisch auf deren Voraussetzungen und ihre Erfüllung zu prüfen sowie zu bewerten, welche Interpretationen von Experimentaldaten gedeckt werden. Die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis (DFG-Richtlinien) werden eingeführt, ebenso gesetzliche Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Gentechnikrecht). Darüber hinaus wird die regelgerechte Präsentation und Publikation von Daten erörtert. Die Studierenden können beurteilen, wie Experimentaldaten publiziert und wie sie in den Kontext des Wissensstandes eingefügt werden.		
13. Inhalt:	Wahrscheinlichkeitstheorie, Kovarianz und Korrelation, Fehlerfortpflanzung, Parameterschätzung, Varianzanalyse, Versuchsplanung, Datenpräsentation, Gentechnikrecht, DFG-Richtlinien, gute wissenschaftliche Praxis		
14. Literatur:	Eudolf / Kuhlisch: Biostatistik, GenTR, DFG-Richtlinien		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 682101 Vorlesung Wissenschaftliche Methodik I</li> <li>• 682102 Übung Wissenschaftliche Methodik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzzeit 28 Stunden Selbststudium 56 Stunden Summe 84 Stunden Übung Präsenzzeit 28 Stunden Selbststudium 68 Stunden Summe 96 Stunden SUMME 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68211 Wissenschaftliche Methodik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 68212 Wissenschaftliche Methodik I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Pflanzen-Biotechnologie		

## 120 Wahlmodule

---

Zugeordnete Module:	43450	Wissenschaftliches Tauchen
	43560	Molekulare Pflanzenvirologie
	43600	Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen
	43610	Grüne Systembiologie
	43690	Strukturierte Zellmodelle
	43750	DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik
	43770	Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)
	43830	Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2
	47140	Bionik für die Medizintechnik
	71010	M.Sc. Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa
	71020	M.Sc. Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie
	71030	M.Sc. Zellbiologie und Immunologie I
	71040	M.Sc. Pflanzenbiotechnologie
	71050	M.Sc. Technik der molekularen Genetik
	71060	M.Sc. Allgemeine Genetik der Mikroorganismen
	71070	Funktionelle Biologische Materialien
	71080	Bioanalytik II
	71090	Umweltmikrobiologie
	71200	Introduction to Systems Biology
	71210	Wissenschaftliches Tauchen
	71220	MSc Bioinformatik und Biostatistik II
	71230	Technische Biochemie für Fortgeschrittene I
	71240	M.Sc. Versuchstierkunde
	71250	Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie I
	71260	Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie II
	71270	Quantitative analysis of biochemical data
	71280	Biochemisches Forschungspraktikum für Fortgeschrittene
	72370	Analyse von Genomik- und Transkriptomdaten
	72500	Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken

---

## Modul: 43450 Wissenschaftliches Tauchen

2. Modulkürzel:	040100118	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Ralph-Walter Müller Ralph Schill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung Ib --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	CMAS *, PADI AOWD, bzw. Äquivalent		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen alle grundlegenden physikalischen Bedingungen des Tauchens. Sie sind vertraut mit allen wichtigen medizinischen Zusammenhängen der hyperbaren Tauchmedizin. Sie sind in der Lage eine lückenlose Tauchgangsplanung und -berechnung zu erstellen sowie eine Risikoanalyse und -bewertung für die geplanten Tauchgänge anzufertigen. Ihnen sind die grundlegenden Methoden der Kartierung unter Wasser bekannt. Ihr Verständnis für die Interaktion zwischen Wetter, Ozeanografie und Tauchen ist gefestigt und in seinen Grundlagen begriffen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physik im Zusammenhang mit Tauchen</li> <li>• Grundlagen der hyperbaren Tauchmedizin</li> <li>• Tauchgangsplanung und -berechnung mit allen relevanten Angaben und Bedingungen</li> <li>• Risikoanalyse und -bewertung zur sicheren Durchführung eines Tauchganges</li> <li>• UW-Kartierung, welche Methode für welche Aufgabe bzw. Fragestellung. UW-Fotografie, Skizzen und Zeichnungen Unterwasser.</li> <li>• Wetterkunde, küstennahe Ozeanografie.</li> <li>• Vertiefung des Wissens der UW-Kartierung, arbeiten mit Maßband Knotenleinen, Kartiergitter.</li> <li>• Detaillierte Analyse aller gängigen Methoden der UW-Dokumentation, sowie Abschätzung von Kosten und Nutzen</li> <li>• Einsatzplanung von UW-Kartierung und Dokumentation Kosten - Nutzen sowie Sinnhaftigkeit.</li> </ul>		

- Positionsbestimmung analog und digital unter als auch über Wasser, grundlegender Umgang mit Karten und nautischer Literatur.
- Nachhaltige Probenahme sowie Messung von chemischen, physikalischen und biogenen Parametern.
- Grundlegende Kenntnisse für eine nachhaltige Nutzung der marinen Ressourcen (CBD, Bonn Guidelines ABS)

---

14. Literatur:

- NOAA Diving Manual, Diving for Science and Technology. 4 th Edition. NTIS Order Number: PB99-102600INQ
- Robert A. Patzner 1989. Meeresbiologie, Anleitung zum praktischen 38 Arbeiten. ISBN 3-925342-57-5
- Unterwasserarchäologie: Denkmalschutz und Archäologie unter Wasser / Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Unterwasserarchäologie e.V. ISBN 3-89594-054-2
- DIN EN 250, Ausgabe 2000-03, Atemgeräte - Autonome Leichttauchgeräte mit Druckluft - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Deutsche Fassung EN 250:2000
- Hubertus Bartmann. Taucher-Handbuch 2002. ISBN 3-609-75380-3
- Carl Edmonds, Christopher Lowry, John Pennefather and Robyn Walker 2002. Diving and Subaquatic Medicine. 4 th ed. Arnold London. ISBN 0-340-80630-3
- Oskar F. Ehm, Max Hahn, Uwe Hoffmann, Jürgen Wenzel. 2003. Der neue Ehm. Tauchen noch sicherer. ISBN 3275012169
- Hubertus Bartmann und Dr. Claus-Martin Muth. 2003. Notfallmanager Tauchunfall. ISBN 3-609-68842-4
- Axel Stibbe. 2001. Sporttauchen: der sichere Weg zum Tauchsport.
- VDTL.1998. Tauchen lernen, Bd.3: Vom Fortgeschrittenen zum Tauchlehrer. ISBN 3-17-014170-8
- Gambi und Dappiano (eds.) Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. SIBM Biologia Marina Mediterranea 11 (Suppl. 1): 1-604, 2004. ISSN 1123-4245

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 434501 Vorlesung Wissenschaftliches Tauchen
- 434502 Seminar und Übung Wissenschaftliches Tauchen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung** (WiSe oder nach Vereinbarung)  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium 62 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**  
**Seminar und Übung** (SoSe)  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 62 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**  
**SUMME: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 43451 Wissenschaftliches Tauchen (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 43560 Molekulare Pflanzenvirologie

2. Modulkürzel:	040100114	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Holger Jeske		
9. Dozenten:	Katharina Hipp Holger Jeske Tatjana Kleinow Christina Wege		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodulare --&gt; Vertiefungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Grund- und Spezialwissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme (siehe Inhalte),</li> <li>• können aktuelle grundlagen- und praxisorientierte Fragen und Forschungsthemen im Bereich der pflanzlichen Virologie und des phytoviralen Engineering identifizieren und erklären,</li> <li>• können Literaturquellen bewerten und Internet-basierte Recherchertools mit Relevanz für virologische Themen anwenden.</li> <li>• Sie haben analytische und präparative Techniken der molekularen Pflanzenvirologie intensiv unter forschungsnahen Bedingungen trainiert und können Auswertungs- und Interpretationsverfahren für die gewonnenen Daten anwenden,</li> <li>• Sie verstehen die theoretischen Hintergründe und Funktionsprinzipien der genutzten Methoden, kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft und können somit deren Eignung für spezifische Fragestellungen und Ziele beurteilen.</li> </ul>		

- Sie sind in der Lage, strukturierte Experimentalstrategien zu entwickeln, um komplexe Probleme zu lösen,
- Sie können dafür an anderen Systemen gewonnene Erfahrungen abstrahieren und in neue Zusammenhänge übertragen.
- Sie können wissenschaftliche Originalpublikationen interpretieren und bewerten und haben Methoden der Versuchsplanung und der Theoriebildung erlernt.
- Sie können zentrale Aussagen, inhaltliche Details und weniger offensichtliche Ergebnisse und Einschränkungen von Fachpublikationen einem nicht vorbereiteten Fachpublikum verständlich darstellen und kritisch hinterfragen.
- Sie haben trainiert, Zuhörer-Fragen zu Seminarvorträgen klar und umfassend zu beantworten und selbst Fragen zu stellen, die das Verständnis verbessern und auf größere Zusammenhänge sowie offene Sachverhalte hinweisen,
- beherrschen Moderationstechniken
- und können nach Rückkopplungsgesprächen die Wirkung des eigenen Fachvortrags auf die Rezipienten beurteilen.

---

13. Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung haben die Studierenden einen fundierten Überblick zum aktuellen Wissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme erhalten. Dies umfasst vor allem:

- Grundkenntnisse der Geschichte der Virologie und wichtiger experimenteller Analyse- und Detektionsverfahren,
- Bauprinzipien von Viruspartikeln,
- Strukturen viraler Genome und deren Expressionsstrategien in pflanzlichen und tierischen Wirten,
- Replikations-, Ausbreitungs- und Übertragungsmechanismen von Viren, vorrangig in pflanzlichen Wirten,
- experimentelle Übertragungsverfahren in der virologischen Forschung,
- Virus-assoziierte Satelliten,
- Viroide,
- Abwehrmechanismen von Organismen gegen virale Infektionen,
- Strategien zur Antiviraltherapie in Kulturpflanzen,
- Konzepte zur Nutzung von Viren als Vektoren für analytische (Grundlagen-) Forschung, insbesondere als Silencing-Vektoren, und
- Einsatzgebiete von Viren für biotechnische, therapeutisch-pharmazeutische (phytovirales Engineering) und nanobiotechnologische Zwecke.

Im Rahmen des Seminars

- haben sie sich mit mindestens einer englischsprachigen Originalpublikation zu einem aktuellen pflanzenviralen Thema eingehend befasst und
- gelernt und geübt, Aussagen effizient in eigenen Worten zusammenzufassen und einem Teilnehmerkreis aus B.Sc.-Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern im Rahmen eines Seminarvortrags klar, aber kritisch darzustellen.
- Sie haben mündlich wissenschaftliches Diskutieren trainiert.

Im Rahmen der Laborübung wird drei Wochen ganztags der Forschungsalltag geübt (präparative und analytische Verfahren der aktuellen und klassischen Pflanzen- und Tierviropologie, unter Nutzung wichtiger Routinetechniken der Molekularbiologie). Experimente finden z.T. in direktem Zusammenhang mit laufenden Untersuchungen statt: zu Fragestellungen rund um Geminiviren (Einzelstrang-DNA-Viren mit großer ökonomischer und ökologischer Bedeutung) und zum ssRNA-enthaltenden Tabakmosaikvirus TMV (einem Virus mit großer aktueller Relevanz für die Nanobiotechnik). Konkrete Inhalte:

- Inokulation von Pflanzen mit Viren und Genen: durch Agrobakterien, Genkanone, mechanische Aufreibung usw., standardisierte Symptomanalyse,
- Reinigungsverfahren für Viruspartikel, Nukleinsäuren und Proteine (einschließlich Ultrazentrifugation und Dichtegradienten),
- Molekulare und strukturelle Analyseverfahren wie: Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM), Gelelektrophorese, Southern-, Dot- und Tissue-Blots, Nukleinsäure-Hybridisierung, nichtradioaktive Detektionsverfahren, PCR, Rolling Circle Amplification (RCA), Restriktionsfragment-Längen-Polymorphismus-(RFLP)-Analytik / Genetischer Fingerabdruck, Protein-Elektrophorese (PAGE), immunologische Techniken: ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), Western Blot,
- In-vivo-Studien einschließlich Epifluoreszenz-Mikroskopie von Reporterproteinen, pflanzliche Gewebekultur.

Es wird vermittelt, wie diese Methoden durchgeführt und wie geeignete Versuchsstrategien entwickelt und umgesetzt werden. Die Resultate parallel bearbeiteter Experimente sind Ergebnisbausteine für größere Fragestellungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hull: Matthews' Plant Virology (aktuelle Auflage)</li><li>• Buchanan/Gruissem/Jones: Biochemistry and Molecular Biology of Plants (aktuelle Auflage)</li><li>• Skript und empfohlene Fachartikel</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 435601 Vorlesung Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten</li><li>• 435602 Seminar Literaturseminar Molekulare Pflanzenviropologie</li><li>• 435603 Laborübung Molekulare Pflanzenviropologie</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Spezialvorlesung</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden <b>Summe: 84 Stunden</b> <b>Literaturseminar</b></p>

---

Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 14 Stunden  
**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 122 Stunden  
**Summe: 248 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 43561 Molekulare Pflanzenvirologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43562 Molekulare Pflanzenvirologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen

---

## Modul: 43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen

2. Modulkürzel:	43600	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	apl. Prof. Andreas Stolz Dr. Jung-Won Youn Emma Guitart Font Erik Eppinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436001 Vorlesung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436002 Laborübung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436003 Vorlesung Biotechnologie mit Pilzen</li> <li>• 436004 Vorlesung Planung und Durchführung mikrobieller Biokatalysen</li> <li>• 436005 Vorlesung Extremophile Mikroorganismen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43601 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43602 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mikrobiologie		

## Modul: 43610 Grüne Systembiologie

2. Modulkürzel:	040100113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:	Arnd Heyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung Ia --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eigenständig Phänomene der metabolischen Regulation identifizieren und Prinzipien erklären</li> <li>• Sie können regulatorische Vorgänge in ein mathematisches Umfeld übertragen und mathematische Lösungen für komplexe regulatorische Probleme erarbeiten</li> <li>• Die Studierenden können dynamische Modelle auf metabolische Vorgänge anwenden, verschiedene Modellierungsstrategien diskutieren und ihre Anwendbarkeit bewerten</li> <li>• Sie können Vor- und Nachteile moderner Methoden der Pflanzenphysiologie beurteilen und eigenständig experimentelle Strategien entwickeln</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolische Regulation</li> <li>• Interaktion von Stoffwechselwegen</li> <li>• Dynamische Modellierung mit Differentialgleichungs-Systemen</li> <li>• MATLAB und die Systembiologie-Toolbox</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taiz und Zeiger, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• Schopfer und Brennicke, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• weitere Lit. s. Liste des aktuellen Semester</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436101 Vorlesung Stoffwechselmodellierung</li> <li>• 436102 Seminar Grüne Systembiologie</li> <li>• 436103 Laborübung Grüne Systembiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden</p>		

**Summe: 84 Stunden**

**Literaturseminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 14 Stunden

**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 124 Stunden

**Summe: 250 Stunden**

**SUMME: 362 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43611 Grüne Systembiologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43612 Grüne Systembiologie (unbenotet) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Pflanzen-Biotechnologie

---

## Modul: 43690 Strukturierte Zellmodelle

2. Modulkürzel:	041000015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors Martin Siemann-Herzberg Bastian Blombach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Methoden und Ansätze zur Beschreibung metabolischer Netzwerke und Reaktionen kennen,</li> <li>• beschreiben und stellen die wesentlichen Reaktionsnetzwerke einer lebenden Zelle auf.</li> <li>• Sie erklären und deuten relevante Phänomene, die zur Interpretation von Stoffwechselereignissen notwendig sind</li> <li>• Sie übertragen dieses Wissen und wenden dieses für die Belange des Entwurfs neuer Produktionsstämme (-zellen) an.</li> <li>• Sie entwerfen neue Verfahrensansätze zur Herstellung biotechnologischer Produkte und beurteilen diese anschließend bezüglich ihrer wissenschaftlichen und technischen Relevanz.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic Engineering (3LP)</li> <li>• Bioreaktionstechnik (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen (3LP)</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 436901 Vorlesung Metabolic Engineering</li><li>• 436902 Vorlesung Bioreaktionstechnik</li><li>• 436903 Vorlesung Prinzipien der Stoffwechselregulation bei der Herstellung biotechnologischer Produkte</li><li>• 436904 Vorlesung Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesungen</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 180 Stunden <b>Summe: 264 Stunden</b></p> <p><b>Seminar (jedes Semester )</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 64 Stunden <b>Summe 92 Stunden</b> <b>SUMME: 356 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43691 Strukturierte Zellmodelle (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik

---

## Modul: 43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	Albert Jeltsch Tomasz Jurkowski Philipp Rathert Srikanth Kudithipudi Pavel Bashtrykov		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biochemie für Fortgeschrittene oder Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• verstehen die Struktur und Dynamik von Chromatin</li> <li>• verstehen die Konzepte und molekulare Mechanismen der Genregulation</li> <li>• können Experimente entwerfen, experimentelle Daten kritisch interpretieren und Schlußfolgerungen aus experimentellen Befunden schließen</li> <li>• können die Aussagekraft experimenteller Strategien einschätzen und geeignete Kontrollexperimente entwerfen</li> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• lernen moderne Konzepte von epigenetischen Regulationsprozessen</li> <li>• wenden molekulare Grundlagen epigenetischer Prozesse an um biologische Vorgänge wie Entwicklung und Differenzierung zu verstehen</li> <li>• verstehen die Rolle epigenetischer Prozesse bei Krankheiten</li> </ul> <p>In der Laborübung erlernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einsatz moderner Methoden in der Biochemie und Molekularen Epigenetik</li> <li>• Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> </ul>		

- das Verfassen von Laborprotokollen

Im Seminar diskutieren die moderne Literatur und erlernen die Präsentation von Ergebnissen

---

13. Inhalt:

Vorlesung

- Struktur und Funktion von Chromatin
- Mechanismen der Genregulation in Eukaryoten
- Epigenetische Modellsysteme
- Mechanismen epigenetischer Regulation
- DNA Modifikation (Methylierung, Oxidation von Methylcytosin)
- Histon Modifikationen (Acetylierung, Methylierung, Ubiquitylierung)
- Nicht codierende RNA
- Imprinting
- X-Chromosom Inaktivierung
- Differenzierung und Stammzellen
- Rolle epigenetischer Regulation bei Krankheiten
- Epigenetische System in Pflanzen

Labor

- Methoden zum Studium der DNA Bindung
- Protein-Protein Wechselwirkung
- Proteinanalytik und Proteinexpression
- Fluoreszenzspektroskopie
- Circular dichroismus
- Massenspektroskopie
- Chromatin Immunopräzipitation
- Zellbiologische Modelleexperimente zur Epigenetik

Seminar

- Präsentation und Diskussion von aktuellen Publikationen im Feld der Molekularen Epigenetik
- 

14. Literatur:

Nelson/Cox, Lehninger Biochemistry  
Watson et al., Molecular Biology of the Gene.  
Epigenetics Allis/Jenuwein/Reinbert, Cold Spring Harbor  
Laboratory Press  
aktuelle Publikationen

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 437501 Vorlesung Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
  - 437503 Laborübung Biochemische Methoden für Fortgeschrittene
  - 437504 Seminar Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzzeit 4 SWS x 14 Wochen: 56 h  
Selbststudium: 112 h (ca. 2 h pro SWS)  
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 12 h  
Summe: 180 h

Laborübung

Präsenzzeit: 80 Stunden  
Selbststudium: 80 Stunden  
Summe: 160 Stunden

Seminar

Präsenzzeit: 5 Stunden  
Selbststudium: 15 Stunden

---

Summe: 20 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43751 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (PL), , 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43752 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Chemie Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biochemie

---

## Modul: 43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)

2. Modulkürzel:	074740005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Ronny Feuer Nicole Radde Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Systems Biology		
12. Lernziele:	<p>Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.</p> <p>Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefundenen Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren. Die Studierenden können Standardmethoden zum Einbringen quantitativer Daten in ein vorhandenes mathematisches Modell anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückführschleifen in biochemischen Netzwerken</li> <li>• Biologische Oszillatoren, Schalter und Rhythmen</li> <li>• Statistische Ansätze zur Parameter- und Strukturidentifikation</li> <li>• Modellreduktion</li> <li>• Boolesche und strukturelle Modellierung</li> <li>• Einführung in die verwendeten Programme (u.a. Matlab, Copasi)</li> <li>• Modellierung von verschiedenen biologisch relevanten Systemen mit verschiedenen Modellierungsansätzen</li> <li>• Parameteridentifikation</li> <li>• Modellanalyse</li> </ul>		
14. Literatur:	Materialien werden während der Vorlesung und des Praktikums bzw. während einer Vorbesprechung ausgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 437701 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology</li> <li>• 437702 Übung Systems Theory in Systems Biology</li> <li>• 437703 Seminar Systems Theory in Systems Biology</li> </ul>		

- 437704 Praktikum Systems Theory in Systems Biology
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung mit Übung und Seminar,**

Präsenzzeit: 56 Stunden

Selbststudium: 124 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

**Praktikum**

Präsenzzeit: 120 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43771 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

- 43772 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Vorlesung, Übung, Seminar, Rechnerpraktikum

---

20. Angeboten von:

Systemdynamik

---

## Modul: 43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2

2. Modulkürzel:	030800934	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	10	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hauer		
9. Dozenten:	Bernhard Hauer Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Funktion und Struktur von Enzymen</li> <li>• kennen Methoden zur Optimierung von Biosynthesen</li> <li>• sind mit aktuellen Beispielen zur technischen Biochemie und synthetischen Biologie vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese nicht-physiologischer Produkte (synthetische Biologie)</li> <li>• Optimierung von Enzymeigenschaften: rekombinante Enzyme und Enzyme Engineering</li> <li>• Neuartige Biosynthesen und Regulation</li> <li>• Mechanistische Aspekte</li> <li>• Technisch relevante Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Primärliteratur</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 438301 Vorlesung Synthetische Biologie</li> <li>• 438302 Laborübung und Seminar Technische Biochemie II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung</b> Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 28 Stunden <b>Summe: 42 Stunden</b> <b>Übung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 194 Stunden <b>Summe: 320 Stunden</b> <b>SUMME: 362 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43831 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43832 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul> Benotetes Protokoll zur Übung
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Technische Biochemie

---

## Modul: 47140 Bionik für die Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Oliver Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen über direkten Kontakt zu biologischem Material Funktionen, Strukturen, Leistungen der Strukturen, sowie deren Adaption an die Umweltbedingungen. Sie sind vertraut mit den Methoden zur Charakterisierung bestimmter physiologischer Leistungen.</p> <p>Sie beherrschen die theoretische Abstraktion- und Analogiebildung anhand praktischer Beispiele</p> <p>Sie sind in der Lage, das Gelernte in mögliche Anwendungsbeispiele in der Medizintechnik übersetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biologie (Systematik, Morphologie und Anatomie von Pflanzen und Tieren, biologische/medizinische Terminologie, Evolutionäre Prinzipien, Evolution, Kommunikationssysteme und Sensoren, Hirnareale, terrestrische und aquatische Lokomotion, biologische Materialien), Evolutionsalgorithmen.</li> <li>• Isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, Bauteiloptimierung durch SKO und CAO,</li> <li>• Biokybernetik: Neuronales Lernen Linearität und Nichtlinearität, Feedback-Systeme, Rekurrente Netzwerke,</li> <li>• Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museumssammlungen), "bionische Kreativitätstechniken, Begriffsdefinition und -Abgrenzung.</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Mikroskopiertechniken und Kontrastierungsverfahren, morphologische Präparations- und Färbetechniken, wissenschaftliche Dokumentation und technische Darstellung, analytische Bewertung,</li> <li>• Methodenkompetenz: (Veranstaltungsorte: Biologisches Institut, Wilhelma, Staatliches Museum f. Naturkunde),</li> <li>• Evolutionäre Prinzipien, Evolutionsalgorithmen,</li> <li>• Determinationsübungen (zoologisch, botanisch)</li> <li>• Ergebnisse der Evolution (Wilhelma und Museum)</li> <li>• Bionik als Wissenschaft, Pseudobionik</li> <li>• Biokybernetische Übungen,</li> </ul>		

- Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Abstraktion und Analogiebildung
  - Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museum), bionische Kreativitätstechniken,
  - Greifmechanismen im Tierreich und in der Technik,
  - Schwarmverhalten im Tierreich und in der Technik
- 

14. Literatur: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Nachtigall)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 

- 471401 Vorlesung Bionik für Medizintechnik
- 471402 Übung Bionisches Arbeiten

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 60 Stunden  
Selbststudium/Vorbereitung/  
Nacharbeit: 120 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 

- 47141 Bionik für die Medizintechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 71010 M.Sc. Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa

2. Modulkürzel:	040100127	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Holger Jeske	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen angepasste analytische und präparative Grundtechniken der Molekularbiologie identifizieren,</li> <li>• beherrschen deren praktische Umsetzung im Labor,</li> <li>• können sie mit Blick auf theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien erklären, bewerten und die Grenzen ihrer Aussagekraft beurteilen,</li> <li>• können geeignete Auswertungsverfahren anwenden und Versuchsdaten interpretieren,</li> <li>• sind in der Lage, strukturierte Experimentalstrategien zu entwickeln, um komplexe Probleme schrittweise und umsichtig zu lösen,</li> <li>• können Wechselwirkungen zwischen Theorie und Experiment diskutieren und in neue Zusammenhänge übertragen,</li> <li>• beherrschen Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und visueller Präsentationstechniken.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Die Studierenden arbeiten drei Wochen lang in Kleingruppen nahezu gantztägig experimentell an Versuchskomplexen zu zwei oder mehr molekularbiologischen Fragestellungen. Mindestens eines der zugrundeliegenden Themen stammt aus der pflanzlichen und/oder pflanzenviralen Molekularbiologie, des weiteren werden Experimente zur Nukleinsäure- und/oder Protein-Produktion in bakteriellen und/oder Hefe-Systemen durchgeführt. Anhand forschungsnah unter Mitwirkung der Studierenden geplanter Versuche vermittelt dieses Praktikum umfassende praktische und theoretische Kenntnisse zu vielen zentralen analytischen und präparativen Methoden der modernen Molekularbiologie. Jede(r) Studierende übt dabei eigenständig die relevanten Arbeitsgänge. Jeder Kleingruppe von 2-4 Teilnehmern steht in der Regel je Experiment ein persönlicher Betreuer zur Seite. Alle im Kurs gewonnenen Daten (Bilder elektrophoretischer Separationsversuche, Detektionsmuster nichtradioaktiver molekularer Hybridisierungsstudien, biochemische und Sequenzdaten, Chromatogramme, UV-Absorptionswerte etc.) werden individuell besprochen, interpretiert und im Zuge von Seminarvorträgen diskutiert. Im Zuge einer begleitenden seminaristischen Übung, die in Inkubations- und Reaktionszeitfenstern sowie vor und nach den</p>	

Experimentalphasen stattfindet, werden wichtige Techniken der Molekularbiologie und ihre theoretischen Hintergründe von der Kursleitung und von den Kursteilnehmern vorgestellt (individuell vorbereitete Vorträge) und danach eingehend besprochen. Weitere wichtige Seminar-Themen sind die theoretischen Hintergründe aktueller molekularbiologischer Fragestellungen und zu deren Beantwortung geeignete Experimentalstrategien. Schließlich werden Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und Vortragens vermittelt, um die abschließenden Studienleistungen optimal vorzubereiten: die zusammenhängende Präsentation der Kurs-Ergebnisse zu den einzelnen Themenkomplexen während des abschließenden Vortragstags und das Anfertigen eines wissenschaftlichen Protokolls, das von jedem Teilnehmer nach Kurs-Ende abgegeben werden muss.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahresaktuelles Skript und darin enthaltene Literaturangaben</li> <li>• Skript zur Vorlesung Molekularbiologie</li> </ul>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 710101 Laborpraktische Übung Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa</li> <li>• 710102 Seminar Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Seminar Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Summe: 118 Stunden Laborübung Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 114 Stunden Summe: 240 Stunden SUMME: 358 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71011 M.Sc. Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa (PL), , Gewichtung: 1
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen
<hr/>	

## Modul: 71020 M.Sc. Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie

2. Modulkürzel:	040600102	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	Georg Sprenger Andreas Stolz Dieter Jendrossek Jung-Won Youn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Stoffwechselwege in Prokaryoten (Katabolismus und Anabolismus, anaplerotische Reaktionen, C-,N-,S-Kreisläufe) und biotechnologisch bedeutsame Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen</li> <li>• können spezielle Strukturen und Regelkreise in prokaryotischen Zellen (Sigmafaktoren, Katabolitenrepression, Differenzierung, Quorum Sensing, Biopolymere) aufzeigen und erklären</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mikrobielle Stoffwechselleistungen zu diskutieren und die</li> <li>• Anwendbarkeit mikrobieller Enzyme und ganzer Zellen (Biotransformationen) in der Biotechnologie aufzuzeigen.</li> </ul> <p>Studierende verstehen Stoffwechselregulationen bei Prokaryoten und können sie für die Entwicklung industrierelevanter Produktionsorganismen übertragen</p> <p>Studierende sind in der Lage, mikrobielle Produktionsorganismen im Labormaßstab zu kultivieren und die Produktion von Wertstoffen (Aminosäuren, Enzyme) praktisch durchzuführen und mit modernen Methoden der Bioanalytik nachzuweisen.</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Kenntnisse für Abläufe in der mikrobiellen Biotechnologie anwenden (Stammgewinnung und -verbesserung, Produktion und Aufarbeitung)</li> <li>• Ergebnisse ihrer Laborversuche diskutieren und kommunizieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zentrale und periphere Stoffwechselwege von Mikroorganismen</li> <li>• Aerobiose, anaerobe Atmungen, Gärungen</li> <li>• globale Stoffkreisläufe (C-, N-, S-, P-) und Stoffwechselleistungen von Prokaryoten</li> </ul>		

- Aufbau und Abbau bakterieller Biopolymere
- Symbiosen, Biofilme und Kommunikation (Quorum sensing) bei Bakterien
- Antibiotika, Antibiotikaresistenz und horizontaler Gentransfer
- Archaea und ihre speziellen Stoffwechsellösungen
- Proteinsekretion, Zellanhängsel, Pili
- Pathogenitätsmechanismen bei Prokaryoten
- Globale Regulationsmechanismen (Sigmafaktoren, Operons und Regulons, Differenzierungsformen, Extremophilie)
- mikrobielle Biotechnologie (Produktion von Aminosäuren, Vitaminen und Feinchemikalien)
- Synthetische Biologie mit Mikroorganismen
- Mikrobielle Enzyme und Biotransformationen
- Metabolic Engineering von bakteriellen Stoffwechselwegen
- Entwicklung mikrobieller Produzentenstämme

Seminar:

- Ausgewählte Kapitel der speziellen Mikrobiologie, aktuelle Veröffentlichungen aus den Bereichen Mikrobiologie und mikrobielle Biotechnologie

Fortgeschrittenen-Kurs:

- Anreicherung von Mikroorganismen (Isolierung, Anreicherung, Identifizierung, Charakterisierung), Auf- und Abbau von Biopolymeren (Polyhydroxyalkanoate), Isolierung von Bakteriophagen aus Umweltproben), Gewinnung von Aminosäuren mit Mikroorganismen (Corynebacterium), Herstellung von E.coli-Mutanten mithilfe der CRISPR-Cas9-Technologie

---

14. Literatur:

- Georg Fuchs (Hg.) Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag, 9. Auflage, 2014
- Michael T. Madigan, John M. Martinko. Brock Mikrobiologie, Pearson Studium , 11. Auflage, 2009
- Joan L. Slonczewski, John W. Foster, Mikrobiologie-eine Wissenschaft mit Zukunft, Springer Spektrum Verlag, 2. Auflage, 2012
- Vorlesungsmaterialien (Ilias-System)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 710201 Vorlesung Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie
- 710202 Seminar Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie
- 710203 Laborübung Fortgeschrittenen-Laborkurs Mikrobiologie und mikrobielle Biotechnologie I

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 132 Stunden  
 Selbststudium (inkl. Vorbereitung Seminarvortrag und Literaturarbeit, Vorbereitung für schriftliche Prüfung): 230 Stunden  
 SUMME: 362 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71021 M.Sc. Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Mikrobiologie

---

## Modul: 71030 M.Sc. Zellbiologie und Immunologie I

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Roland Kontermann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefende Kenntnis der Zellbiologie, sowie Grundlagen der Immunologie und der Pharmazeutischen Biotechnologie</li> <li>• beherrschen praktische Grundlagen der Zellkulturtechnik und immunologischer Analyseverfahren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im Fach Zellbiologie werden folgende Themen behandelt:            Analytische zellbiologische Methoden            Funktion von Membranproteinen: Kanäle, Carrier, Rezeptoren            Zellorganellen und spezielle kompartimentierte Funktionen            Molekulare Mechanismen des Protein und- Membrantransports            Endo- und Exocytose, Zellpolarität            Grundlagen der Gewebeformung, Zellmigration, Zelladhäsion und extrazelluläre Matrix            Signaltransduktion Grundlagen            Zellteilung und Krebs, molekulare Mechanismen der Zellzyklus Kontrolle            Programmierter Zelltod, Grundprinzipien</p> <p>Im Fach Immunologie werden folgende Themen behandelt:            Definition, Übersicht, generelle Eigenschaften des Immunsystems            Hämatopoese, Immunorgane            Antikörper, B-Zellreifung, Rearrangement            MHC-Komplex, Antigenerkennung            Thymus, T-Zellentwicklung, T-Effektormechanismen            Komplementsystem            Zytokine            Allergie, Autoimmunität            Transplantatabstoßung, Tumorimmunologie</p> <p>Die Lehrveranstaltungen zu "Biomedical Engineering vermitteln zum Einen Grundlagen (Medical Need, Marktentwicklung rekombinanter therapeutische Proteine, Arzneimittelentwicklung, Galenik und Qualitätssicherung, Pharmakologie und Toxikologie) und zum Anderen Anwendungen (Gerinnungsfaktoren, Antikoagulanzen, Hormone, Wachstumsfaktoren, Interleukine, Interferone, Antikörper, Vakzine, Enzyme und neue Entwicklungen in den Bereichen Gentherapie und Biogenerika) therapeutischer Proteine.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellbiologie: Alberts, Molecular Cell Biology, 2008 oder aktuelle deutsche Ausgabe</li> </ul>		

- Immunologie: Janeway et al., Immunobiology, 2004 oder aktuelle deutsche Ausgabe
  - Pharmazeutische Biotechnologie: Crommelin et al., Pharmaceutical Biotechnology, 2008
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 710301 Vorlesung Immunbiologie I
  - 710302 Vorlesung Biomedical Engineering
  - 710303 Seminar Molekulare Zellbiologie
  - 710304 Laborübung Immunologie und Zellbiologie I
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung Immunologie I  
Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 20 Stunden  
Summe: 34 Stunden  
Vorlesung Biomedical Engineering  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 40 Stunden  
Summe: 68 Stunden  
Seminar  
Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 58 Stunden  
Summe: 72 Stunden  
Laborübung  
Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 62 Stunden  
Summe: 188 Stunden  
SUMME: 382 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71031 M.Sc. Zellbiologie und Immunologie I (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Zellbiologie und Immunologie

---

## Modul: 71040 M.Sc. Pflanzenbiotechnologie

2. Modulkürzel:	040100124	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden setzen sich in Seminar- und praktischer Laborarbeit mit zentralen Fragen der Produktion nachwachsender Rohstoffe auf pflanzlicher Basis auseinander:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzliche Rohstoffe: Produkte, Produkthanforderungen, Optimierungsbedarf</li> <li>• Methoden der Optimierung von Pflanzen: transgene Pflanzen, Mutanten u.a.</li> <li>• Methoden der Erfassung pflanzlicher Produktivität</li> <li>• Umwelt-Interaktion, Stress und Produktionssicherung</li> </ul> <p>Die Studierenden lernen moderne Methoden der Untersuchung des pflanzlichen Primärstoffwechsels kennen (HPLC, GC, Fluoreszenz-Methoden, IRSpektroskopie u.a.), wenden diese selbst an und können Möglichkeiten und Limitationen der Verfahren beurteilen. Sie lernen statistische Verfahren zur Analyse ihrer Daten kennen und arbeiten mit aktueller Statistik-Software.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung: Pflanze/Umwelt-Interaktion (2 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolische Regulation</li> <li>• Endogene (hormonale) Regulation</li> <li>• Erfassung und Verarbeitung von Umweltreizen</li> <li>• Sekundärstoffwechsel</li> <li>• Stress</li> </ul> <p>Seminar (1 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachwachsende Rohstoffe aus Pflanzen</li> <li>• Methoden der Optimierung von Pflanzen: Gentechnik, Mutationszüchtung u.a.</li> </ul> <p>Praktische Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantifizierung und Charakterisierung von Inhaltsstoffen</li> <li>• Messung von Enzymaktivitäten</li> <li>• Wechselwirkung mit Umweltparametern: Stress</li> <li>• Biometrie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taiz und Zeiger: Pflanzenphysiologie</li> <li>• Dennis, Turpin, Lefebvre, Layzell. Plant Metabolism Lorenz: Biometrie</li> <li>• Von Willert, Matyssek, Herpich: Experimentelle Pflanzenökologie</li> <li>• Semesteraktuelles Skript der Vorlesung</li> </ul>		

- Vorlesungsbegleitender Kurs auf ILIAS
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 710401 Vorlesung Pflanzenbiotechnologie
  - 710402 Seminar Methoden zur Pflanzenwissenschaft
  - 710403 Laborübung Pflanzenphysiologischer Kurs
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 56 Stunden  
Summe: 84 Stunden  
Seminar  
Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 42 Stunden  
Summe: 56 Stunden  
Laborübung  
Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 94 Stunden  
Summe: 220 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71041 M.Sc. Pflanzenbiotechnologie (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Pflanzen-Biotechnologie

---

## Modul: 71050 M.Sc. Technik der molekularen Genetik

2. Modulkürzel:	040500103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Josef Altenbuchner		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können analytische und präparative Techniken der molekularen Genetik anwenden und bewerten,</li> <li>• können deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien erklären und die Grenzen ihrer Aussagekraft beurteilen,</li> <li>• können Auswertungsverfahren anwenden und beurteilen,</li> <li>• können aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit gentechnischem Hintergrund erklären und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren diskutieren,</li> <li>• können die Sicherheitsvorschriften anwenden und strukturieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparationsverfahren für Nukleinsäuren/Nukleinsäuretransfer Techniken</li> <li>• Hybridisierungsverfahren und Screening-Methoden</li> <li>• Enzymatische Behandlung und Modifikation von DNA</li> <li>• Elektrophorese Verfahren für DNA und Proteine</li> <li>• Expressionsvektoren</li> <li>• Herstellung von "rekombinanten Proteinen</li> <li>• Enzym-Messtechnik</li> <li>• Polymerase Chain Reaction (PCR) und Varianten</li> <li>• Eukaryontische Vektoren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kück et al., Praktikum der Molekulargenetik</li> <li>• Wu et al., Gene Biotechnology</li> <li>• Labor-Skript</li> <li>• Sicherheitsbelehrung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 710501 Vorlesung Aktuelle Themen der Genetik</li> <li>• 710502 Laborpraktische Übung Gentechnische Methoden</li> <li>• 710503 Seminar Gentechnische Methoden</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden Summe: 84 Stunden</p> <p>Seminar Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 42 Stunden Summe: 56 Stunden</p> <p>Laborübung Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 94 Stunden</p>		

Summe 220 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 71051 M.Sc. Technik der molekularen Genetik (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Industrielle Genetik

---

## Modul: 71060 M.Sc. Allgemeine Genetik der Mikroorganismen

2. Modulkürzel:	040500102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Josef Altenbuchner	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können analytische und präparative Grundtechniken der mikrobiellen Genetik anwenden,</li> <li>• können deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien erklären und die Grenzen ihrer Aussagekraft beurteilen,</li> <li>• können Auswertungsverfahren anwenden und beurteilen,</li> <li>• können aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit genetischem Hintergrund erklären und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren diskutieren,</li> <li>• können die Sicherheitsvorschriften anwenden und strukturieren</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutagenese Techniken in vitro Mutagenese und Transformation</li> <li>• Transduktionsverfahren</li> <li>• in vivo Klonierung</li> <li>• Transposonen und Transposition</li> <li>• Konjugation</li> <li>• Genetik mit Bacillus und anderen Mikroben industrieller Relevanz</li> <li>• Genetische Komplementation</li> <li>• Mikrobielle Biosonden</li> <li>• Medien- und Nachweistechnik</li> <li>• Medizinische Genetik</li> <li>• Populationsgenetik</li> <li>• Chromosomen-Biologie</li> <li>• Genetik ausgewählter Modell-Organismen</li> </ul>	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 710601 Vorlesung Entwicklung der Genetik</li> <li>• 710602 Laborpraktische Übung Genetik der Mikroorganismen</li> <li>• 710603 Seminar Genetik der Mikroorganismen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Vorlesung Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden Summe: 84 Stunden</p> <p>Seminar Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 42 Stunden Summe: 56 Stunden</p> <p>Laborübung Präsenzzeit: 126 Stunden</p>	

Selbststudium: 94 Stunden  
Summe: 220 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 71061 M.Sc. Allgemeine Genetik der Mikroorganismen (PL), ,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Industrielle Genetik

---

## Modul: 71070 Funktionelle Biologische Materialien

2. Modulkürzel:	040100126	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben gute Kenntnisse über wichtige Tier- und Protistentaxa, besonders auch hinsichtlich Biomaterialien und Biomimetik (Bionik) interessanter Arten,</li> <li>• kennen Sammel- und Hälterungsmethoden mariner und limnischer Organismen,</li> <li>• kennen ausgewählte mikrobielle Symbiosen bei Protisten und marinen Wirbellosen und ihre Rolle bei der Generation von Biomaterialien (z.B. in Riffkorallen)</li> <li>• beherrschen unterschiedlicher Methoden der DNA- und RNA-Extraktion und ihrer sicheren Überführung ins Labor und der Klonierung,</li> <li>• beherrschen verschiedene Präparationsmethoden von Organen, Strukturen und Biomaterialien für die Licht- und Elektronenmikroskopie sowie zur biochemischen Aufarbeitung.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Funktionelle Biomaterialien und bioaktive Naturstoffe mariner und limnischer Organismen, wie z.B. Riffkorallen. Spezielle Methoden: verschiedene Methoden der Mikroskopie, Isolation, Konservierung und Charakterisierung von DNA und RNA zur Klonierung und Sequenzanalyse. Methoden der Biodiversitätsforschung. Kultur schwer kultivierbarer mariner und limnischer Organismen zur nachhaltigen Gewinnung von Biomaterialien. Bezug zu Resultaten anderer Forschungsprojekte zu setzen</p>		
14. Literatur:	Skript und semesteraktuelle Liste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 710701 Vorlesung Funktionelle Biologische Materialien</li> <li>• 710702 Laborübung und Seminar Funktionelle Biologische Materialien</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden Summe: 84 Stunden Laborübung Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 136 Stunden Summe: 276 Stunden SUMME: 360 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71071 Funktionelle Biologische Materialien (PL), , Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 71080 Bioanalytik II

2. Modulkürzel:	040100128	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan Nußberger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlernen und vertiefen qualitative und quantitative Methoden zur Bearbeitung von bioanalytischen Fragestellungen, die in der Biochemie, Biologie, Biophysik und Biotechnologie häufig vorkommen. Ein Schwerpunkt liegt einerseits auf der Theorie und dem Verstehen der Methoden selbst sowie andererseits auf der Umsetzung und Anwendung derselben in der Praxis. Die Studierenden sollen nach Belegung des Moduls diverse bioanalytische Fragestellungen eigenständig definieren und bearbeiten können. Um komplexe bioanalytische Probleme eigenständig lösen zu können, sollen die Studierenden darüber hinaus die Stärken und Schwächen der erlernten bioanalytischen Methoden selbstständig bewerten können. Hierzu gehört auch die Fähigkeit, die Messergebnisse, die die erlernten Methoden liefern, kritisch beurteilen zu können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische Analytik (2-Hybridsystem, DNA Chips), gerichtete Mutageneseverfahren, Fermentationonlineanalytik, FACS etc.</li> <li>• Metabolit-Chromatographie (HPLC-MS, GC-MS)</li> <li>• Plasmonresonanzspektroskopie</li> <li>• Kalorimetrie (DSC, ITC)</li> <li>• Elektronenmikroskopie (SEM, TEM)</li> <li>• Rastersondenmikroskopie (AFM, SNOM)</li> <li>• Fluoreszenzspektroskopie (FRET, BiFC, FISH)</li> <li>• Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie (FCS, FCCS)</li> <li>• Fluoreszenzmikroskopie und verwandte Methoden (CLSM, 4-Pi, Ratio Imaging, TIRF, Konfokale FM, Life Imaging, PALM, STED)</li> <li>• Grundlagen der Röntgenkristallographie</li> <li>• Kleinwinkelstreuung</li> <li>• Einzelkanalmessungen (Patch Camp)</li> <li>• NMR</li> </ul> <p>Praktische Übungen (im Labor der beteiligten Institute)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Lottspeich (Bioanalytik, Spektrum)</li> <li>• J.R. Lakowicz (Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer)</li> <li>• I.N. Serdyuk, N.R. Zaccai, J. Zaccai (Methods in Molecular Biophysics, Cambridge)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 710801 Vorlesung Bioanalytik II</li> <li>• 710802 Laborübung Bioanalytik II</li> <li>• 710803 Seminar Bioanalytik II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Vorlesung
- Präsenzzeit: 28 Stunden
- Selbststudium: 56 Stunden
- Summe 84 Stunden
- Übung
- Präsenzzeit 100 Stunden
- Selbststudium 100 Stunden
- Summe 220 Stunden
- Seminar
- Präsenzzeit 14 Stunden
- Selbststudium 46 Stunden
- Summe 60 Stunden
- SUMME 364 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 71081 Bioanalytik II (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biophysik

---

## Modul: 71090 Umweltmikrobiologie

2. Modulkürzel:	021221521	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Der Abbau von Fremdstoffen durch Bakterien ist ein integrales Element in der Umwelttechnologie zur Reinigung von Ablüften und Abwässern in der Produktion und Fertigung sowie zur Sanierung von Altlasten. Der Student hat die Kenntnis der biochemischen, genetischen und proteomischen Vorgänge bei der Degradation von Xenobiotika. Des Weiteren kennt der Student die bakteriellen Abbauwege für verschiedenste Schadstoff und die dabei bestehende Limitationen in den Zellen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Theorie der wichtigsten instrumentell analytischen (chromatographischen und spektroskopischen) Verfahren für die Umweltkompartimente Wasser und Boden.</li> <li>• besitzen grundlegendes Wissen über die Vorgehensweise und den Methoden zur Bestimmung von Umweltchemikalien und Schadstoffen in Wasser und Boden.</li> <li>• sind in der Lage, chemisch-analytische Daten auszuwerten und zu bewerten.</li> <li>• kennen die wichtigsten (genormten) Analysemethoden für anorganische und organische Schadstoffe und Umweltchemikalien und sind in der Lage, diese zu beschreiben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure III:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hier wird auf Techniken zur Aufklärung von bakteriellen Fremdstoff-Stoffwechselwegen eingegangen, Mechanismen des aeroben Aliphaten- und Aromatenabbaus werden dargelegt und außerdem technische Anwendungen von fremdstoffdegradierenden Bakterien behandelt.</li> <li>• Seminar zur Prüfungsvorbereitung.</li> </ul> <p>Großpraktikum "Mikrobiologie für Ingenieure III: Anmeldung erforderlich, Frist beachten! Siehe <a href="http://www.iswa.uni-stuttgart.de/alr/">http://www.iswa.uni-stuttgart.de/alr/</a> Dieses Praktikum ist sehr frei gehalten. Die Studenten bearbeiten in Kleingruppen jeweils ein Thema. Es werden beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schadstoffverwertende Bakterienstämme aus verschiedenen Umweltkompartimenten isoliert, taxonomisch eingeordnet, enzymatische, kinetische und biochemische Parameter bestimmt.</li> <li>• Teile der Abbauwege von Xenobiotika in Bakterienstämmen werden mittels genetischer und biochemischer Methoden</li> </ul>		

aufgeklärt. Eine Transposonmutagenese wird durchgeführt. Die betroffenen Gene in Knock-out-Mutanten werden isoliert, kloniert und untersucht.

- Der Aufbau von Biotricklingfiltern zur Reinigung belasteter Ablauff im Technikum wird geplant, die Anlage ausgelegt und durchgeführt. Dabei werden verschiedene Sensoren selbst aufgebaut und ein Messwertsystem installiert. Die Anlage wird eine Zeit betrieben und verschiedene Prozessparameter werden beobachtet.
- Monitoring von Biozönosen aus einem kleinem Technikums biofilter werden hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Zusammensetzung. Genetische und biochemische Methoden werden eingesetzt. Verschiedene Betriebszustände des Biofilters werden untersucht. Die Drift der beteiligten Spezies wird ermittelt.

Vorlesung "Instrumentelle Analytik:

- Hier wird die Theorie und Praxis chromatographischer Trennverfahren (GC und HPLC) sowie wichtiger Detektionsmethoden (UV-VIS, Fluoreszenz, Infrarot, Massenspektrometrie) behandelt.

Vorlesung "Analytik von Schadstoffen in Wasser und Boden:

- Es werden genormte Verfahren (DIN, ISO oder andere) zur Quantifizierung von Umweltchemikalien, einerseits summarisch (Gesamtkohlenstoff, AOX etc.), andererseits als Einzelstoff (z.B. PAK, polychlorierte Dibenzodioxine etc.) behandelt.

---

14. Literatur:

- Skript zur Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure III Vorlesungsunterlagen (Folien)
- Stryer, Biochemie, Spektrum, 2007
- Wissenschaftliche Publikation in z.B. Journal of Bacteriology und Applied Environmental Microbiology
- Schwedt, G.: Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme, Stuttgart, 2004
- Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 3. Aufl., 2006
- Hein/Kunze: Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, Wiley- VCH, 3. Aufl. 2004
- Rump, H.H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, Wiley-VCH, 1998

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 710901 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure III
- 710902 Laborübung Großpraktikum Mikrobiologie für Ingenieure III
- 710903 Vorlesung Instrumentelle Analytik
- 710904 Vorlesung Analytik von Schadstoffen in Wasser und Boden

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Arbeitsaufwand  
 Vorlesung  
 Präsenzzeit 49  
 Selbststudium 150  
 Summe 199  
 Übung  
 Präsenzzeit 60  
 Selbststudium 100  
 Summe 160  
 SUMME 359

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71091 Umweltmikrobiologie (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Biologische Abluftreinigung

---

## Modul: 71200 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden und die Ergebnisse interpretieren.		
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetische Modellierung biochemischer Netzwerke basierend auf chemischer Reaktionskinetik</li> <li>• Datenbanken und Modellierungstools</li> <li>• Beschränktheitsbasierte Modellierung</li> <li>• Stochastische Modellierungsansätze für biochemische Reaktionsnetzwerke</li> <li>• Boolesche Modellierung</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 712001 Vorlesung Introduction to Systems Biology</li> <li>• 712002 Übung Introduction to Systems Biology</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden SUMME: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71201 Introduction to Systems Biology (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systems Theory in Systems Biology		

## Modul: 71210 Wissenschaftliches Tauchen

2. Modulkürzel:	040100118	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Franz Brümmer	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden kennen und beherrschen alle grundlegenden physikalischen Bedingungen des Tauchens. Sie sind vertraut mit allen wichtigen medizinischen Zusammenhängen der hyperbaren Tauchmedizin. Sie sind in der Lage eine lückenlose Tauchgangsplanung und -berechnung zu erstellen sowie eine Risikoanalyse und -bewertung für die geplanten Tauchgänge anzufertigen. Ihnen sind die grundlegenden Methoden der Kartierung unter Wasser bekannt. Ihr Verständnis für die Interaktion zwischen Wetter, Ozeanografie und Tauchen ist gefestigt und in seinen Grundlagen begriffen.	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physik im Zusammenhang mit Tauchen Grundlagen der hyperbaren Tauchmedizin</li> <li>• Tauchgangsplanung und -berechnung mit allen relevanten Angaben und Bedingungen</li> <li>• Risikoanalyse und -bewertung zur sicheren Durchführung eines Tauchganges</li> <li>• UW-Kartierung, welche Methode für welche Aufgabe bzw. Fragestellung. UW-Fotografie, Skizzen und Zeichnungen Unterwasser.</li> <li>• Wetterkunde, küstennahe Ozeanografie.</li> <li>• Vertiefung des Wissens der UW-Kartierung, arbeiten mit Maßband Knotenleinen, Kartiergitter.</li> <li>• Detaillierte Analyse aller gängigen Methoden der UW-Dokumentation, sowie Abschätzung von Kosten und Nutzen</li> <li>• Einsatzplanung von UW-Kartierung und Dokumentation Kosten - Nutzen sowie Sinnhaftigkeit.</li> <li>• Positionsbestimmung analog und digital unter als auch über Wasser, grundlegender Umgang mit Karten und nautischer Literatur.</li> <li>• Nachhaltige Probenahme sowie Messung von chemischen, physikalischen und biogenen Parametern.</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse für eine nachhaltige Nutzung der marinen Ressourcen (CBD, Bonn Guidelines ABS)</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• NOAA Diving Manual, Diving for Science and Technology. 4 th Edition. NTIS Order Number: PB99-102600INQ</li> <li>• Robert A. Patzner 1989. Meeresbiologie, Anleitung zum praktischen 38 Arbeiten. ISBN 3-925342-57-5</li> <li>• Unterwasserarchäologie: Denkmalschutz und Archäologie unter Wasser / Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Unterwasserarchäologie e.V. ISBN 3-89594-054-2</li> </ul>	

- DIN EN 250, Ausgabe 2000-03, Atemgeräte - Autonome Leichttauchgeräte mit Druckluft - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Deutsche Fassung EN 250:2000
- Hubertus Bartmann. Taucher-Handbuch 2002. ISBN 3-609-75380-3
- Carl Edmonds, Christopher Lowry, John Pennefather and Robyn Walker 2002. Diving and Subaquatic Medicine. 4 th ed. Arnold London. ISBN 0-340-80630-3
- Oskar F. Ehm, Max Hahn, Uwe Hoffmann, Jürgen Wenzel. 2003. Der neue Ehm. Tauchen noch sicherer. ISBN 3275012169
- Hubertus Bartmann und Dr. Claus-Martin Muth. 2003. Notfallmanager Tauchunfall. ISBN 3-609-68842-4
- Axel Stibbe. 2001. Sporttauchen: der sichere Weg zum Tauchsport.
- VDTL.1998. Tauchen lernen, Bd.3: Vom Fortgeschrittenen zum Tauchlehrer. ISBN 3-17-014170-8
- Gambi und Dappiano (eds.) Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. SIBM Biologia Marina Mediterranea 11 (Suppl. 1): 1-604, 2004. ISSN 1123-4245

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 712101 Vorlesung Wissenschaftliches Tauchen
- 712102 Seminar und Übung Wissenschaftliches Tauchen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung (WiSe oder nach Vereinbarung)  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium 62 Stunden  
Summe: 90 Stunden  
Seminar und Übung (SoSe)  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 62 Stunden  
Summe: 90 Stunden  
SUMME: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71211 Wissenschaftliches Tauchen (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 71220 MSc Bioinformatik und Biostatistik II

2. Modulkürzel:	030800926	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Jürgen Pleiss	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen das Konzept der relationalen Datenbank und kennen die Grundlagen der Programmiersprache PERL. Sie sind in der Lage, eine einfache Datenbank zu erstellen und über eine Benutzeroberfläche Sequenzdaten ein- und auszulesen und zu verarbeiten.</li> <li>• Die Studenten kennen die Beschreibung von Proteinsequenzen durch stochastische Modelle und beherrschen deren Anwendung auf biologische Fragestellungen (Genidentifikation, Multisequenzvergleich, Sequenzprofile)</li> <li>• Biologische Daten, z.B. aus Hochdurchsatzexperimenten, weisen eine hohe Komplexität und individuelle Variabilität auf. Klassifikation des vorliegenden statistischen Problems, Wahl eines geeigneten statistischen Modells, programmiertechnisches Vorgehen und Interpretation der Ergebnisse sollen für typische biologische Fragestellungen selbständig durchgeführt werden können</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Bioinformatik:                      Relationale Datenbanken (Datenmodell, Structured Query Language SQL)                      Einlesen, Auslesen und Verarbeiten von Proteinsequenzdaten mit Hilfe der Programmiersprache PERL                      Hidden Markov Model (HMM)                      Anwendung von HMMs zur Analyse von DNA- und Proteinsequenzen</p> <p>Biostatistik:                      Statistische Analyse hochdimensionaler Daten                      Simultanes Testen vieler Hypothesen                      Merkmalsextraktion und Vorhersage                      Grafische Methoden                      Versuchsplanung und Fallzahlabschätzung                      Stochastische Prozesse</p>	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 712201 Vorlesung Bioinformatik 2</li> <li>• 712202 Übung Bioinformatik 2</li> <li>• 712203 Vorlesung Biostatistik 2</li> <li>• 712204 Übung Biostatistik 2</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden SUMME: 180 Stunden	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 71221 MSc Bioinformatik und Biostatistik II (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Biochemie

---

## Modul: 71230 Technische Biochemie für Fortgeschrittene I

2. Modulkürzel:	030800933	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Mechanismen der Enzymkatalyse</li> <li>• kennen Methoden zur Herstellung und Optimierung von Biokatalysatoren</li> <li>• kennen relevante Beispiele der Biokatalyse mit Enzymen und Mikroorganismen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein Engineering</li> <li>• Mechanistische Aspekte der Enzymkatalyse</li> <li>• Funktion von Metallen in der Enzymkatalyse</li> <li>• Ausgewählte technisch relevante Beispiele</li> <li>• Entwicklung von Screening und Assaysystemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur VL und Laborübungen</li> <li>• Faber, K. Biotransformations in Org. Chemistry, Springer</li> <li>• Bommarius, Riebel: Biocatalysis, Wiley</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 712301 Vorlesung Biokatalyse II</li> <li>• 712302 Laborübung Biokatalyse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesungen Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 28 Stunden Summe: 42 Stunden</p> <p>Laborübung Präsenzzeit: 105 Stunden Selbststudium: 35 Stunden Summe: 140 Stunden SUMME: 182 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71231 Technische Biochemie für Fortgeschrittene I (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Biochemie		

## Modul: 71240 M.Sc. Versuchstierkunde

2. Modulkürzel:	040100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Peter Hauber		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die rechtlichen Grundlagen für die Haltung von Versuchstieren und die Durchführung von Tierversuchen,</li> <li>• die Grundlagen von Zucht, Haltung, Biologie und Verhalten von Versuchstieren,</li> <li>• Möglichkeiten, Tierversuche zu ersetzen, zu verbessern oder zu reduzieren,</li> <li>• genetische und mikrobiologische Methoden zur Standardisierung von Tierversuchen,</li> <li>• Grundsätze der Planung, Organisation und Auswertung von Tierversuchen,</li> <li>• grundlegende Methoden der Anästhesie, Analgesie und Euthanasie bei Labornagetieren,</li> <li>• wichtige Methoden zur Applikation von Substanzen und zur Blutentnahme bei Labornagetieren,</li> <li>• Methoden zur Durchführung einfacher chirurgischer Eingriffe bei Labornagetieren unter Narkose</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Versuchstierkunde:            Biologie wichtiger Versuchstierarten, Pflege und Haltung, Stress und Wohlbefinden, Erkennung von Leiden, Schäden und Schmerzen, Umgang mit Versuchstieren, Ernährung (Futterkomposition, Fütterungstechniken), Genetische Standardisierung (Inzuchtstämme, Auszuchtstämme, transgene Linien, genetische Charakterisierung und Qualitätskontrolle), Mikro-biologische Standardisierung (Mikrobiologische Kategorien von Versuchstieren, Haltungssysteme, Desinfektion, Sterilisation, Versuchstierkrankungen), Planung, Durchführung und Auswertung von Tierversuchen (einschl. Statistik), Anästhesie und Analgesie, Versuchsmethoden (Applikationsmethoden, Blutentnahme), Euthanasie (chemische und physikalische Verfahren), Tierschutzgesetz, Ersatz- und Ergänzungsmethoden.</p> <p>Übung Tierexperimentelles Arbeiten:            Umgang, Untersuchung und Verhalten von Labornagetieren, Tierschutzgerechtes Töten von Labornagetieren, Sektionen von Maus und Ratte, Narkose und Schmerzausschaltung bei Maus und Ratte, Intraabdominale Operation bei der Ratte, Aseptische Techniken, Chirurgische Instrumentenkunde, Applikationsmethoden und Blutentnahmetechniken bei Maus und Ratte.</p>		
14. Literatur:	Lehrbücher der Versuchstierkunde, z.B.		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• van Zutphen et al., Grundlagen der Versuchstierkunde, Fischer Verlag Stuttgart</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 712401 Vorlesung Versuchstierkunde</li><li>• 712402 Laborübung Tierexperimentelles Arbeiten</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Summe: 44 Stunden Laborübung Präsenzzeit: 35 Stunden Selbststudium: 100 Stunden Summe: 135 Stunden SUMME: 179 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71241 M.Sc. Versuchstierkunde (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Neurobiologie

---

## Modul: 71250 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie I

2. Modulkürzel:	040100121	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre wissenschaftlichen Kenntnisse auf unterschiedlichen Fachgebieten.		
13. Inhalt:	<p>Abhängig von den besuchten Vorlesungen aus den verschiedenen Fachbereichen Biologie, Mikrobiologie, Zell- und Immunbiologie, Genetik, Verfahrenstechnik, Technische Biochemie, Biochemie, Systembiologie, Grenzflächenverfahrenstechnik, Organischer Chemie etc.</p> <p>Studierende sollten den jeweiligen Dozenten rechtzeitig darüber informieren, dass sie die Vorlesung als Vertiefende Vorlesung belegen möchten und eine LBP brauchen.</p> <p>Um 6 LP zu erhalten müssen Vorlesungen im Umfang von 4 SWS gehört worden sein, d.h. eine 4 SWS-Vorlesung, oder zwei 2-SWS-Vorlesungen, etc.</p> <p>Die Vorlesungen müssen nicht in einem Semester gehört werden. Daher sollten sich die Studierenden bestandene Vorlesungen bescheinigen lassen und die Bescheinigungen im Umfang von 4 SWS gesammelt dem Studiengangmanager vorlegen.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 712501 Vorlesung und Übung Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesungen im Umfang von 4 SWS  Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  SUMME: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71251 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie I (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Pflanzen-Biotechnologie		

## Modul: 71260 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie II

2. Modulkürzel:	040100122	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre wissenschaftlichen Kenntnisse auf unterschiedlichen Fachgebieten.		
13. Inhalt:	<p>Abhängig von den besuchten Vorlesungen aus den verschiedenen Fachbereichen Biologie, Mikrobiologie, Zell- und Immunbiologie, Genetik, Verfahrenstechnik, Technische Biochemie, Biochemie, Systembiologie, Grenzflächenverfahrenstechnik, Organischer Chemie etc.</p> <p>Studierende sollten den jeweiligen Dozenten rechtzeitig darüber informieren, dass sie die Vorlesung als Vertiefende Vorlesung belegen möchten und eine LBP brauchen.</p> <p>Um 6 LP zu erhalten müssen Vorlesungen im Umfang von 4 SWS gehört worden sein, d.h. eine 4 SWS-Vorlesung, oder zwei 2-SWS-Vorlesungen, etc.</p> <p>Die Vorlesungen müssen nicht in einem Semester gehört werden. Daher sollten sich die Studierenden bestandene Vorlesungen bescheinigen lassen und die Bescheinigungen im Umfang von 4 SWS gesammelt dem Studiengangmanager vorlegen.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 712601 Vorlesung und Übung Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesungen im Umfang von 4 SWS  Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  SUMME: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71261 Vertiefende Vorlesungen Technische Biologie II (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Pflanzen-Biotechnologie		

## Modul: 71270 Quantitative analysis of biochemical data

2. Modulkürzel:	030310938	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der quantitativen Datenanalyse</li> <li>• entwickeln Lösungen zur Datenauswertung</li> <li>• werten neue Datensätze aus</li> <li>• diskutieren die Fehlerbereiche von Datenanalysen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>This course teaches a very easy, flexible and straightforward method for quantitative data analysis by non-linear least squares fit and numerical integration. All fits are carried out using MS-Excel as the only computer program. It is the aim of the course to introduce the tools of quantitative data analysis to non-specialist biology and biochemistry students and researchers.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretical introduction: models, parameters, least square fit, numerical methods, global analysis, outliers, weighing of data sets, error estimation</li> <li>• Examples: linear regression, Michaelis-Menten analysis, binary and ternary binding equilibria, multiple binding sites, binding kinetics, dissociation kinetics, transient kinetics, complex enzyme reaction mechanisms, pH dependence of enzyme activity</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pingoud, A., Urbanke, C., Hogget, J. und Jeltsch, A. (2002) Biochemical Methods. Wiley-VCH. ISBN 3-527-30299-9</li> <li>• Jeltsch, A. Hoggett, J. und Urbanke, C. (2005) Quantitative Data Analysis in Biochemistry and Molecular Biology. In: Encyclopedia of Molecular Cell Biology and Molecular Medicine (Meyers, R.A. ed.), Wiley-VCH, Vol. 11, 391-410.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 712701 Quantitative analysis of biochemical data</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 20 Stunden Selbststudium: 40 Stunden Summe: 60 Stunden</p> <p>Übung: Präsenzzeit: 40 Stunden Selbststudium: 80 Stunden Summe: 120 Stunden SUMME: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71271 Quantitative analysis of biochemical data (PL), , Gewichtung: 1		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biochemie

---

## Modul: 71280 Biochemisches Forschungspraktikum für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030310805	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen,</p> <p>moderne experimentelle Verfahren im Protein Design, der Biochemie der Protein Nukleinsäure Interaktion und der Molekularen Epigenetik anzuwenden</p> <p>sich durch Literaturarbeit einen Überblick über den Stand der Forschung und Methoden in den entsprechenden Themenfeldern zu verschaffen, und diese Kenntnisse anzuwenden, um Experimente zu planen</p> <p>Experimente zu planen, durchzuführen, notwendige Kontrollexperimente durchzuführen und die experimentelle Planung zu begründen</p> <p>Daten qualitativ und quantitativ zu erfassen, zu bewerten und zu interpretieren</p> <p>auf den Ergebnissen aufbauende Folgeexperimente zu planen und durchzuführen, um komplexe biologische Zusammenhänge experimentell zu untersuchen</p> <p>den Fortschritt des Projekts nach Regeln und Techniken des wissenschaftlichen Schreibens und Präsentierens darzustellen und zu diskutieren</p>		
13. Inhalt:	<p>Experimentelle Arbeiten unter Anleitung</p> <p>Themenfelder:</p> <p>Biochemie der Protein Nukleinsäure Interaktionen</p> <p>Molekulare Epigenetik</p> <p>Protein Design</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 712801 Laborübung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 120 Stunden (Terminierung nach individueller Planung)</p> <p>Selbststudium: 60 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 71281 Biochemisches Forschungspraktikum für Fortgeschrittene (PL), , Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biochemie

---

## Modul: 72370 Analyse von Genomik- und Transkriptomdaten

2. Modulkürzel:	041011001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Björn Voß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biostatistik und Bioinformatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen verschiedene Arten von Hochdurchsatzdaten, wie z.B. Genom- und Transkriptomsequenzierungen, und deren besonderen Eigenschaften, sowie Programme zu deren effizienter Analyse.</p> <p>Die Studierenden können Hochdurchsatzdaten mit Hilfe eines Galaxy-Servers analysieren und selbst Skripte in der Programmiersprache Python entwickeln.</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Methoden zur statistischen Analyse von Hochdurchsatzdaten, und deren Bezug zur Art der Daten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung                  Qualitätskontrolle von Hochdurchsatzdaten                  Genom Assemblierung                  Genexpressionsanalyse basierend auf RNA-seq                  Suchen in Sequenzdatenbanken (Blast)                  Skriptbasierte Verarbeitung von Daten und Ergebnissen                  Prakt. Implementierung grundlegender Algorithmen (z.B. Smith-Waterman)</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 723701 Vorlesung Analyse von Hochdurchsatzdaten</li> <li>• 723702 Übungen zur Hochdurchsatzdaten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 28 Stunden</li> <li>• Selbststudium : 54 Stunden</li> </ul> <p>Summe: 82 Stunden</p> <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 28 Stunden</li> <li>• Selbststudium: 70 Stunden</li> </ul> <p>Summe 98 Stunden                  SUMMME 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72371 Hochdurchsatzdatenanalyse (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Bioinformatik und Computational Biology

---

## Modul: 72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß		
9. Dozenten:	Marcel Hörning		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Zusatzmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Grundlegendes Verständnis vom Herzen</p> <p>Verständnis von nichtlinearer Dynamiken in der Biologie</p> <p>Implementierung eines einfachen Herzmodells in Matlab</p> <p>Verständnis und Nutzen der Interdisziplinarität</p>		
13. Inhalt:	<p>Teil 1 - Grundlagen des Herzens als Modellsystem Aufbau, Funktion und Elektrophysiologie des Herzens Teil 2 - Forschung und Medizin Krankheitsbilder und Therapeutische Methoden (AED, ICD, etc.) Experimentelle Methoden (in-vitro, in-vivo, ex-vivo) Teil 3 - Modellieren von Herzdynamiken Konzept der Erregbarkeit und Wellenausbreitung Mathematische Prinzipien der Herz-Dynamik-Modellierung Einführung in die Modellierung (Matlab)</p>		
14. Literatur:	<p>Mathematical Physiology (I und II), Keener und Sneyd, Springer An Introduction to Cardiovascular Physiology, Levick, Hodder Arnold Nonlinear Dynamics and Chaos, Strogatz</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 725001 Vorlesung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken</li> <li>• 725002 Laborübung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 28h Vor- und Nachbereitung: 56h Übung (1 Woche Block 8h/Tag): Präsenzzeit: 40h (8h * 5Tage) Vor- und Nachbereitung: 56h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 72501 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken (PL), , Gewichtung: 1</li> <li>• 72502 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken (USL), , Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:	210	Pflichtmodule
	220	Spezialisierungsfächer

---

## 210 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module: 43800 Projektstudie M.Sc. Technische Biologie

---

## Modul: 43800 Projektstudie M.Sc. Technische Biologie

---

2. Modulkürzel:	040100129	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 3. Semester → Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 3. Semester → Pflichtmodule --> Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		In Absprache mit dem/der jeweiligen Prüfer/in	
12. Lernziele:		Die Studierenden	
		<ul style="list-style-type: none"><li>• haben für eine aktuelle wissenschaftliche, ggf. auch praxisorientierte Fragestellung im jeweiligen Fachbereich auf Grundlage von Literaturrecherchen einen Projektvorschlag zu deren Bearbeitung erstellt,</li><li>• haben geeignete Analyse- und Präparationsverfahren ausgewählt und</li><li>• einen Zeitplan für die Umsetzung der Experimentalstrategie entwickelt,</li><li>• beherrschen alle für die ersten Arbeitsphasen nötigen Techniken,</li><li>• kennen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien,</li><li>• haben die Grenzen ihrer Aussagekraft erfasst und experimentell kontrolliert,</li><li>• sind mit den entsprechenden Auswertungsverfahren vertraut,</li><li>• haben sich durch Literaturarbeit einen Überblick über den Stand der Forschung und Methoden in den entsprechenden Themenfeldern verschafft,</li><li>• sind in der Lage, den Fortschritt des Projekts nach Regeln und Techniken des wissenschaftlichen Schreibens und Präsentierens darzustellen.</li></ul>	

---

13. Inhalt: Die Themenfelder und Inhalte sind abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 438001 Projektstudie MSc Technische Biologie

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 234 Stunden  
**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 43801 Projektstudie M.Sc. Technische Biologie (USL), Sonstige,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Zellbiologie und Immunologie

---

## 220 Spezialisierungsfächer

---

Zugeordnete Module:	221	Biomaterialien und Nanobiotechnologie
	222	Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie
	223	Biologische Systeme

---

## 221 Biomaterialien und Nanobiotechnologie

---

Zugeordnete Module:	43550	Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten
	43570	Recruiting Biological Materials
	43580	Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik
	43600	Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen
	43640	Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie
	43650	Protein Design
	43670	Bioorganische Chemie
	43720	Biomaterialien und Nanotechnologie
	43740	Tissue Engineering
	43830	Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2
	79000	Molekulare Maschinen und Materialsynthese

---

## Modul: 43550 Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten

2. Modulkürzel:	040100125	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Christina Wege		
9. Dozenten:	Christina Wege Holger Jeske		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 2. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 2. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Grund- und Spezialwissen der Pflanzenvirologie (im Kontext der Allgemeinen und Bakterien-Virologie) mit den Schwerpunkten Pflanzenvirale Biotemplate für funktionelle Nanostrukturen und Bio-Hybridmaterialien mit Pflanzenvirus-Derivaten (siehe Inhalte),</li> <li>• können aktuelle grundlagen- und praxisorientierte Fragestellungen der materialwissenschaftlich und nanobiotechnisch orientierten pflanzlichen Virologie identifizieren und erklären,</li> <li>• können Literaturquellen bewerten und Internet-basierte Recherchertools mit Relevanz für nanobiotechnische, materialwissenschaftliche und virologische Themen anwenden.</li> <li>• Sie haben analytische und präparative Techniken der molekularen und nanobiotechnisch ausgerichteten Pflanzenvirologie intensiv unter forschungsnahen Bedingungen trainiert und können Auswertungs- und Interpretationsverfahren für die gewonnenen Daten anwenden,</li> <li>• Sie verstehen die theoretischen Hintergründe und Funktionsprinzipien der genutzten Methoden, kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft und können somit deren Eignung für spezifische Fragestellungen und Ziele beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, strukturierte Experimentalstrategien zu entwickeln, um komplexe Probleme zu lösen,</li> </ul>		

- Sie können dafür an anderen Systemen gewonnene Erfahrungen abstrahieren und in neue Zusammenhänge übertragen.
- Sie können wissenschaftliche Originalpublikationen interpretieren und bewerten und haben Methoden der Versuchsplanung und der Theoriebildung erlernt.
- Sie können zentrale Aussagen, inhaltliche Details und weniger offensichtliche Ergebnisse und Einschränkungen von Fachpublikationen einem nicht vorbereiteten Fachpublikum verständlich darstellen und kritisch hinterfragen.
- Sie haben trainiert, Zuhörer-Fragen zu Seminarvorträgen klar und umfassend zu beantworten und selbst Fragen zu stellen, die Verständnis und Interpretationsmöglichkeiten verbessern und auf größere Zusammenhänge sowie offene Sachverhalte hinweisen,
- beherrschen Moderationstechniken
- und können nach Rückkopplungsgesprächen die Wirkung des eigenen Fachvortrags auf die Rezipienten beurteilen.

---

13. Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung haben die Studierenden einen fundierten Überblick zum aktuellen Wissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Bausteine für Nanotechnik und Materialien erhalten. Dies umfasst vor allem:

- Grundkenntnisse der Geschichte der Virologie und wichtiger experimenteller Analyse- und Detektionsverfahren,
- Bauprinzipien und Assemblierungsmechanismen von Viruspartikeln,
- Strukturen viraler Genome und deren Expressionsstrategien in pflanzlichen und tierischen Wirten,
- Replikations-, Ausbreitungs- und Übertragungsmechanismen von Viren,
- experimentelle Übertragungsverfahren in der virologischen Forschung,
- Virus-assoziierte Satelliten und Viroide,
- Abwehrmechanismen von Organismen gegen virale Infektionen und Strategien zur Antiviraltherapie in Kulturpflanzen,
- Konzepte zur Nutzung von Viren als Vektoren für analytische (Grundlagen-) Forschung, insbesondere als Silencing-Vektoren, und
- Einsatzgebiete von Viren für biotechnische, therapeutisch-pharmazeutische (phytovirales Engineering), nanobiotechnologische und materialwissenschaftliche Zwecke.

Im Rahmen des Seminars

- haben sie sich mit mindestens einer englischsprachigen Originalpublikation zu einem aktuellen Thema im Bereich

Nanobiotechnik oder Bio-Hybridmaterialien eingehend befasst und

- gelernt und geübt, Aussagen effizient in eigenen Worten zusammenzufassen und einem Teilnehmerkreis aus B.Sc.-Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern im Rahmen eines Seminarvortrags klar, aber kritisch darzustellen.
- Sie haben mündlich wissenschaftliches Diskutieren trainiert.

Im Rahmen der Laborübung wird drei Wochen ganztags der Forschungsalltag geübt (präparative und analytische Verfahren der aktuellen Nanobiotechnik in Kombination mit der Pflanzenvirologie, unter Nutzung wichtiger Routinetechniken der Molekularbiologie). Experimente finden z.T. in direktem Zusammenhang mit laufenden Untersuchungen statt, und zwar zu Fragestellungen rund um das ssRNA-enthaltende Tabakmosaikvirus TMV und seine Protein- und RNA-Bestandteile, und deren Nutzung als Gerüstbildner und funktionelle Strukturen für Nanotechnik und Materialien.

Konkrete Inhalte z.B.:

- Inokulation von Pflanzen mit natürlichen und modifizierten Viren und Genkonstrukten: durch Agrobakterien, Genkanone, mechanische Aufreibung usw., standardisierte Symptomanalyse,
- Heterologe Produktion viraler Bausteine in Bakterien-/Hefe-Zellkulturen,
- Isolation viraler Komponenten durch biochemische und chromatographische Methoden,
- Reinigungsverfahren für Viruspartikel, Nukleinsäuren und Proteine (einschließlich Ultrazentrifugation und Dichtegradienten),
- Präparation und Modifikation viraler Nanobiotemplate durch In-vitro-Selbstassemblierung,
- Molekulare und strukturelle Analyseverfahren: Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM), native Gelelektrophorese von Protein-/Nukleinsäurekomplexen, denaturierende Elektrophoresen, Nukleinsäure-Hybridisierung, nichtradioaktive Detektionsverfahren, Protein-Elektrophorese (PAGE), immunologische Techniken: ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), Western Blot
- Funktions- und Kinetik-Studien durch z.B. Enzymaktivitäts-Messungen, Fluoreszenzlokalisierung, Dynamische Verfahren (z.B. Lichtstreuung).

Es wird vermittelt, wie diese Methoden durchgeführt und wie geeignete Versuchsstrategien entwickelt und umgesetzt werden. Die Resultate parallel bearbeiteter Experimente sind Ergebnisbausteine für größere Fragestellungen und Ziele.

---

14. Literatur:

- R. Hull: Matthews' Plant Virology (aktuelle Auflage)
- Skript und empfohlene Fachartikel

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 435501 Vorlesung Molekularbiologie II: Pflanzenvirologie
- 435502 Seminar Pflanzenvirusderivate für Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien
- 435503 Laborübung Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Spezialvorlesung**  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Literaturseminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 14 Stunden

**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 122 Stunden

**Summe: 248 Stunden**

**SUMME: 380 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43551 Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43552 Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen

---

## Modul: 43570 Recruiting Biological Materials

2. Modulkürzel:	040100112	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Michael Rolf Schweikert Joachim Bill N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ergänzungsmodul Biodiversität (Bachelor TB), Ergänzungsmodul Funktionelle Biologische Materialien (Bachelor TB) oder Vergleichbares		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben gute Kenntnisse von der Biologie ausgewählter limnischer und mariner Invertebraten,</li> <li>• beherrschen fortgeschrittene Sammel- und Hälterungsmethoden mariner und limnischer Organismen,</li> <li>• beherrschen Methoden der Gewinnung und Analyse unterschiedlicher Biomaterialien,</li> <li>• beherrschen verschiedene Präparationsmethoden von Organen, Strukturen und Biomaterialien</li> <li>• sind vertraut mit licht- und elektronenoptischen und weiterführenden Methoden zur Charakterisierung neuer Biomaterialien,</li> <li>• sind in der Lage den gesamten Prozess von der Suche und dem Sammeln interessanter Organismen bis zu Gewinnung und Charakterisierung gesuchter Biomaterialien eigenständig durchzuführen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Exemplarische Gewinnung, Präparation und Aufarbeitung, optische, elektronenoptische und AFM-Analyse, Elementaranalyse bekannter Biomaterialien aus selbst isolierten aquatischen und marinen Organismen, anschließend daran Suche und entsprechende Bearbeitung neuer Biomaterialien. Spezielle Methoden: Methoden der Isolation und Aufarbeitung der Organismen. Methoden der Biodiversitätsforschung und gezielten Suche nach Biomaterialien gewünschter Funktion. Kultur schwer kultivierbarer mariner und limnischer Organismen zur nachhaltigen Nutzung von Biomaterialien. Analysemethoden (s.o.) neuer Biomaterialien.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 435701 Vorlesung Biodiversity and Biomaterials</li> <li>• 435702 Seminar Biodiversity and Biomaterials</li> <li>• 435703 Laborübung Biodiversity and Biomaterials</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Seminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 14 Stunden

**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit (im Labor): 30 Stunden

Präsenzzeit (in meeresbiol. Station): 96 Stunden

Selbststudium: 122 Stunden

**Summe: 248 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43571 Recruiting Biological Materials (PL), Mündlich, 60 Min.,  
Gewichtung: 1
  - 43572 Recruiting Biological Materials (USL), Sonstige, Gewichtung:  
1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 43580 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik

2. Modulkürzel:	040100108	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh Caroline Autenrieth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzungen: erfolgreiches Absolvieren des B.Sc. Moduls Grundlagen der Physikalischen Enzymologie, Biochemie, Mathematik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Prinzipien spektroskopischer Analysen erklären, und eigenständig die für spezifische Fragen geeigneten Verfahren auswählen</li> <li>• Sie können an biologischen Systemen spektroskopische Analysen durchführen und die erhaltenen Daten eigenständig auswerten und Befunde kritisch diskutieren</li> <li>• Die Studierenden können Möglichkeiten und Grenzen verschiedener physikalischer Messverfahren einschätzen und selbständig experimentelle Strategien entwickeln</li> </ul>		
13. Inhalt:	Quantenmechanische Grundlagen für Biologen, Anwendung in der Spektroskopie, statistische Thermodynamik für Biologen, fortgeschr. Enzymkinetik, Strukturbiologie von Membranproteinen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical Biochemistry, Autoren, Tinoco, Sauer, Wang,</li> <li>• Bioenergetics 3, Autoren: Nichols, Ferguson (jeweils aktuelle Auflagen)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 435801 Vorlesung Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> <li>• 435802 Seminar Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> <li>• 435803 Laborübung Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung (WiSe)</b> Präsenzzeit: 28 Stunden		

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Seminar (SoSe)**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 28 Stunden

**Summe: 56 Stunden**

**Laborübung (SoSe)**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 94 Stunden

**Summe: 220 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43581 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43582 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafel, Powerpoint, Folien

---

20. Angeboten von:

Bioenergetik

---

## Modul: 43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen

2. Modulkürzel:	43600	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	apl. Prof. Andreas Stolz Dr. Jung-Won Youn Emma Guitart Font Erik Eppinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436001 Vorlesung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436002 Laborübung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436003 Vorlesung Biotechnologie mit Pilzen</li> <li>• 436004 Vorlesung Planung und Durchführung mikrobieller Biokatalysen</li> <li>• 436005 Vorlesung Extremophile Mikroorganismen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43601 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43602 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mikrobiologie		

## Modul: 43640 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie

2. Modulkürzel:	040100116	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Michael Rolf Schweikert		
9. Dozenten:	Michael Rolf Schweikert Katharina Hipp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben gute Kenntnisse in der Planung und Durchführung unterschiedlicher elektronenmikroskopischer Präparationsverfahren,</li> <li>• beherrschen verschiedene Präparationsmethoden der Elektronenmikroskopie</li> <li>• beherrschen unterschiedliche Geräte zur Präparation biologischer Proben für die Elektronenmikroskopie,</li> <li>• sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Elektronenmikroskopie</li> <li>• sind vertraut mit der Interpretation von elektronenoptischen Aufnahmen und der entsprechenden Methoden zur Visualisierung,</li> <li>• sind in der Lage den gesamten Prozess von der Fixierung, Probenvorbereitung, Mikroskopie, Aufnahme der Bilddaten, Prozessierung und Visualisierung durchzuführen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Exemplarische Gewinnung, Präparation und Aufarbeitung von Organismen, Anschließend daran die entsprechende Bearbeitung unterschiedlicher biologischer Proben.</p> <p>Spezielle Methoden: Konventionelle und Kryofixierung, Ultrastruktur von Zellen u. Organen, Negativ-Kontrastverfahren, Elektronentomografie, Gefrierbruch-Methoden, Rekonstruktion und 3D-Visualisierung der erhaltenen Daten.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436401 Laborübung Elektronenmikroskopische Methoden</li> <li>• 436402 Seminar Elektronenmikroskopische Methoden</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Laborübung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden</p>		

Selbststudium: 134 Stunden

**Summe: 260 Stunden**

**Seminar**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 72 Stunden

**Summe: 100 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43641 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie (PL),  
Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43642 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie (USL),  
Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 43650 Protein Design

2. Modulkürzel:	030800931	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	Jürgen Pleiss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 2. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und zur Modellierung von Proteinstrukturen auf praxisnahe Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse diskutieren</li> <li>• Können ausgewählte Dockingmethoden zur Vorhersage von Protein-Ligand-Komplexe einsetzen und kennen Beispiele für das Drug Design</li> <li>• Können für Proteinsysteme ein molekularmechanisches Kraftfeld etablieren und kennen Beispiele für die Parametrisierung von Atomtypen</li> <li>• Können molekulardynamische Simulationen von Proteinsystemen durchführen und kritisch auswerten</li> <li>• Können die Methoden des computergestützten Proteindesigns anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Modellierung von Proteinstrukturen Durchführung und Analyse von molekulardynamischen Simulationen Kraftfelder für Proteine und Liganden Docking von Proteinen und Liganden Design von Mutanten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436501 Vorlesung und Übung Simulation von Proteinen</li> <li>• 436502 Laborpraktikum und Literaturseminar Design von Proteinen</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung und Übung** (WiSe)

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Laborübung und Literaturseminar** (SoSe)

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 150 Stunden

**Summe: 276 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43651 Protein Design (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43652 Protein Design (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
  - 43653 Protein Design Praktikum (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Technische Biochemie

---

**Modul: 43670 Bioorganische Chemie**

2. Modulkürzel:	030620801	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. Clemens Richert		
9. Dozenten:	Jörg Senn-Bilfinger Clemens Richert Birgit Claasen Michael Börsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden in aktuelle Themen der bioorganischen und biophysikalischen Chemie eingewiesen</li> <li>• lernen wie biologisch relevante Moleküle synthetisiert werden</li> <li>• verstehen die chemischen, biochemischen und physikalischen Eigenschaften biologisch relevanter Moleküle</li> <li>• verstehen die Prinzipien der bioorganischen und biophysikalischen Chemie</li> <li>• lernen analytische und präparative Techniken der bioorganischen Chemie sowie Analyseverfahren unter forschungsnahen Bedingungen</li> <li>• verstehen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien und kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft,</li> <li>• kennen experimentelle Verfahren für typische Fragestellungen und Ziele.</li> <li>• Sie haben sich eingehend mit wissenschaftlichen Originalpublikationen beschäftigt und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens (Versuchsplanung) und der Theoriebildung erlernt.</li> <li>• Sie kennen Aufbauprinzipien wissenschaftlicher Publikationstypen,</li> <li>• einem nicht vorbereiteten Fachpublikum unter Nutzung elektronischer Hilfsmittel und geeigneter Präsentationstechniken verständlich darzustellen und dabei auch kritisch zu hinterfragen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im Rahmen der Vorlesung erhalten die Studierenden einen fundierten Überblick zum aktuellen Wissen ausgewählter Teilbereiche der bioorganischen Chemie. Die Vorlesung wird sich mit wichtigen Klassen der biologisch relevanten Verbindungen befassen. Dabei liegt die Betonung auf Verbindungen, die medizinische oder biotechnologische Anwendungen haben. Weiterhin werden Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auf dem Gebiet der bioorganischen und biophysikalischen Chemie vermittelt.</p> <p>Im Rahmen des Seminars</p>		

- haben sie sich mit mindestens einer englischsprachigen Originalpublikation zu einem aktuellen Thema im Bereich bioorganische Chemie eingehend befasst und
- gelernt und geübt, Aussagen effizient in eigenen Worten zusammenzufassen und einem Teilnehmerkreis aus wissenschaftlichen Mitarbeitern im Rahmen eines Seminarvortrags klar, aber kritisch darzustellen.

Im Rahmen der Laborexperimente wird drei Wochen ganztags der Forschungsalltag geübt (präparative und/oder analytische Verfahren der aktuellen bioorganischen Chemie.)  
 Konkrete Inhalte z.B.: Es wird vermittelt, wie diese Methoden durchgeführt und wie geeignete Versuchsstrategien entwickelt und umgesetzt werden. Die Resultate parallel bearbeiteter Experimente sind Ergebnisbausteine für größere Fragestellungen und Ziele.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Phillips et al., Physical Biology of the Cell, Garland (2009)</li> <li>• Blackburn, Gait, Loakes and Williams, Nucleic Acids in Chemistry and Biology, RSC Publishing, 2006.</li> </ul>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436701 Vorlesung Advanced Bioorganic Compounds</li> <li>• 436702 Vorlesung Biophysical Chemistry and Structure</li> <li>• 436703 Literaturseminar Bioorganische Chemie</li> <li>• 436704 Laborübung Bioorganische Chemie</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Spezialvorlesung</b>                  Präsenzzeit: 28 Stunden                  Selbststudium: 56 Stunden  <b>Summe: 84 Stunden</b></p> <p><b>Literaturseminar</b>                  Präsenzzeit: 14 Stunden                  Selbststudium: 14 Stunden  <b>Summe: 28 Stunden</b></p> <p>Laborübung                  Präsenzzeit: 126 Stunden                  Selbststudium: 124 Stunden  <b>Summe: 250 Stunden</b>  <b>SUMME: 362 Stunden</b></p>
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43671 Bioorganische Chemie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43672 Bioorganische Chemie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Biologische Chemie
<hr/>	

## Modul: 43720 Biomaterialien und Nanotechnologie

2. Modulkürzel:	041400111	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Günter Tovar Franz Brümmer Kirsten Borchers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie und Biomaterialien</li> <li>• kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Biomaterialien und Nanomaterialien sowie ihre Analysemethoden wissen um Einsatz und Anwendungen der Biomaterialien und Nanomaterialien</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur von Biomaterialien</li> <li>• Herstellung und Verarbeitung von Biomaterialien</li> <li>• Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von Biomaterialien</li> <li>• Anwendung von Biomaterialien in technischen Produkten</li> <li>• Aufbau und Struktur von Nanomaterialien</li> <li>• Herstellung und Verarbeitung von Nanomaterialien</li> <li>• Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien</li> <li>• Anwendung von Nanomaterialien in technischen Produkten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petra Kluger, Günter Tovar und Thomas Hirth, Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Günter Tovar und Thomas Hirth, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 437201 Vorlesung Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften</li> <li>• 437202 Vorlesung Nanobiotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien</li> </ul>		

- 437203 Laborübung Biomaterialien und Nanobiotechnologie
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften biokompatibler Materialien**

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 69 Stunden

**Summe: 90 Stunden**

**Vorlesung Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien**

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 69 Stunden

**Summe: 90 Stunden**

**Praktische Übungen Biomaterialien und Nanomaterialien**

Präsenzzeit: 42 Stunden

Selbststudium: 138 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43721 Biomaterialien und Nanotechnologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43722 Biomaterialien und Nanotechnologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Praktikum, Exkursion.

---

20. Angeboten von:

Grenzflächenverfahrenstechnik

---

## Modul: 43740 Tissue Engineering

2. Modulkürzel:	041400131	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Hirth		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester          → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester          → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Konzepte des Tissue Engineering (TE)</li> <li>• wissen um die Grundlagen der Zell- und Gewebekultur</li> </ul> <p>Die Studenten beherrschen nach dem Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des sterilen Arbeitens</li> <li>• die Grundlagen der Zellkulturtechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept des Tissue Engineering</li> <li>• Grundlagen der Gewebekultur</li> <li>• Analysemethoden für die Qualitätskontrolle von Zellen und TE-Produkten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petra Kluger, Jan Hansmann, Martina Hampel und Thomas Hirth, Zellkulturtechnik, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Petra Kluger, Jan Hansmann, Martina Hampel und Thomas Hirth, Dreidimensionale Gewebekultur und Bioreaktortechnologie ,</li> <li>• Vorlesungsmanuskript.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 437401 Vorlesung Zellkulturtechnik</li> <li>• 437402 Vorlesung Dreidimensionale Gewebekultur und Bioreaktortechnologie</li> <li>• 437403 Praktikum Zellkulturtechnik, Dreidimensionale Gewebekultur und Bioreaktortechnologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung Zellkulturtechnik</b>          Präsenzzeit: 28 Stunden</p>		

Selbststudium: 60 Stunden

**Summe: 88 Stunden**

**Vorlesung Dreidimensionale Gewebekultur und Bioreaktortechnologie**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

**Summe: 88 Stunden**

**Praktikum Zellkulturtechnik, Dreidimensionale Gewebekultur und Bioreaktortechnologie**

Präsenzzeit: 56 Stunden

Selbststudium: 126 Stunden

**Summe: 182 Stunden**

**Summe: 358 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43741 Tissue Engineering (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43742 Tissue Engineering (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Praktikum.
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

---

## Modul: 43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2

2. Modulkürzel:	030800934	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	10	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hauer		
9. Dozenten:	Bernhard Hauer Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Funktion und Struktur von Enzymen</li> <li>• kennen Methoden zur Optimierung von Biosynthesen</li> <li>• sind mit aktuellen Beispielen zur technischen Biochemie und synthetischen Biologie vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese nicht-physiologischer Produkte (synthetische Biologie)</li> <li>• Optimierung von Enzymeigenschaften: rekombinante Enzyme und Enzyme Engineering</li> <li>• Neuartige Biosynthesen und Regulation</li> <li>• Mechanistische Aspekte</li> <li>• Technisch relevante Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Primärliteratur</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 438301 Vorlesung Synthetische Biologie</li> <li>• 438302 Laborübung und Seminar Technische Biochemie II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung</b> Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 28 Stunden <b>Summe: 42 Stunden</b> <b>Übung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 194 Stunden <b>Summe: 320 Stunden</b> <b>SUMME: 362 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43831 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43832 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul> Benotetes Protokoll zur Übung
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Technische Biochemie

---

## Modul: 79000 Molekulare Maschinen und Materialsynthese

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß		
9. Dozenten:	Ingrid Weiß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Theoretische und möglichst auch praktische Grundkenntnisse in und vertieftes Interesse an Biochemie, Zellbiologie, Physikalische Chemie, Biophysik, Anorganische Chemie / Materialwissenschaften, Elektronenmikroskopie</i>		
12. Lernziele:	<i>Die Studierenden kennen die Diversität der Molekularen Motoren und sind in der Lage molekulare, zellbiologische sowie gewebespezifische Regulationsmechanismen der Biosynthese von Grenzflächen und Materialien in Organismen skalenübergreifend zu verstehen. Sie lernen die Funktion von Multienzymkomplexen und Strukturproteinen in Bezug auf die Kommunikation zwischen Zellen und den von ihnen synthetisierten Materialien auf unterschiedlichen Längenskalen kennen. Die Studierenden lernen exemplarisch die Nutzung von Modellsubstraten zur Aufklärung der Synthese von Grenzflächen und Materialvorstufen kennen. Weiterhin erwerben Sie Kenntnisse über die Bildung von biologischen Materialien durch gentechnisch veränderte biotechnologische und biophysikalische Modellorganismen, sowie Screening-Verfahren für materialverändernde Proteine der extrazellulären Matrix. Die Studierenden erlangen theoretische sowie umfassende methodische Kenntnisse zur experimentellen Charakterisierung von dynamischen Prozessen der Materialbiogenese und sind in der Lage das erworbene Wissen anzuwenden.</i>		
13. Inhalt:	<i>Einführung in die Analyse von Molekularen Motoren bzw. Molekularen Maschinen im Kontext der Biosynthese und Strukturbildung von Materialien. Exemplarisch werden unterschiedliche Regulationsmechanismen von Enzymsystemen im Kontext von Membrangrenzflächen und der extrazellulären Matrix diskutiert. Verschiedene Herangehensweisen für die grundlagenorientierte Analyse sowie die biotechnologische Anwendung von Modellorganismen für die Synthese von Kompositmaterialien werden vorgestellt. An ausgewählten Beispielen werden die besprochenen Aspekte im Rahmen von begleitenden Laborübungen vertieft. Chancen und Limitierungen der verschiedenen Systeme sowie Besonderheiten der analytischen Verfahren für biogene Kompositmaterialien werden aufgezeigt.</i>		
14. Literatur:	<i>Pflichtlektüre, Skript, e-learning, <b>Pflichtlektüre:</b> Molecular Biology of Assemblies and Machines Authors: A. Steven, W. Baumeister, L. N. Johnson, R. N. Perham ISBN: 9780815341666</i>		

*Publication Date: February 18, 2016*  
*Language: English*  
*<http://garlandscience.com/product/isbn/9780815341666>*

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 790001 Vorlesung Molekulare Motoren und Enzymatische Materialsynthese
  - 790002 Seminar Enzymbasierte Materialien - Evolution und Analyse
  - 790003 Laborübung Molekulare Maschinen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- *Präsenzzeit in Stunden: 126*
  - *Selbststudiumszeit in Stunden: 224*

*Diese Angaben müssen für alle Lehrveranstaltungen des Moduls gesondert aufgeführt werden:*

*Vorlesung:*

*Präsenzzeit: 28 Stunden*

*Selbststudium 56 Stunden*

*Summe 84 Stunden*

*Laborübung*

*Präsenzzeit 84 Stunden (2 Wochen)*

*Selbststudium 108 Stunden (inkl. Protokoll)*

*Summe 192 Stunden*

*Seminar*

*Präsenzzeit 14 Stunden*

*Selbststudium 60 Stunden*

*Summe 84 Stunden*

*360 Stunden in der Summe*

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 79001 Protokoll Molekulare Maschinen und Seminarvortrag Enzymbasierte Materialien (USL), , Gewichtung: 1
  - 79002 Molekulare Maschinen und Materialsynthese (PL), , Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## 222 Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie

---

Zugeordnete Module:	43560	Molekulare Pflanzenvirologie
	43580	Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik
	43590	Antikörper Engineering
	43600	Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen
	43650	Protein Design
	43680	Up- and Downstream Prozessentwicklung
	43690	Strukturierte Zellmodelle
	43730	Bioenergie und Industrielle Biotechnologie
	43750	DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik
	43830	Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2

---

## Modul: 43560 Molekulare Pflanzenvirologie

2. Modulkürzel:	040100114	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Holger Jeske		
9. Dozenten:	Katharina Hipp Holger Jeske Tatjana Kleinow Christina Wege		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodulare --&gt; Vertiefungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Grund- und Spezialwissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme (siehe Inhalte),</li> <li>• können aktuelle grundlagen- und praxisorientierte Fragen und Forschungsthemen im Bereich der pflanzlichen Virologie und des phytoviralen Engineering identifizieren und erklären,</li> <li>• können Literaturquellen bewerten und Internet-basierte Recherchertools mit Relevanz für virologische Themen anwenden.</li> <li>• Sie haben analytische und präparative Techniken der molekularen Pflanzenvirologie intensiv unter forschungsnahen Bedingungen trainiert und können Auswertungs- und Interpretationsverfahren für die gewonnenen Daten anwenden,</li> <li>• Sie verstehen die theoretischen Hintergründe und Funktionsprinzipien der genutzten Methoden, kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft und können somit deren Eignung für spezifische Fragestellungen und Ziele beurteilen.</li> </ul>		

- Sie sind in der Lage, strukturierte Experimentalstrategien zu entwickeln, um komplexe Probleme zu lösen,
- Sie können dafür an anderen Systemen gewonnene Erfahrungen abstrahieren und in neue Zusammenhänge übertragen.
- Sie können wissenschaftliche Originalpublikationen interpretieren und bewerten und haben Methoden der Versuchsplanung und der Theoriebildung erlernt.
- Sie können zentrale Aussagen, inhaltliche Details und weniger offensichtliche Ergebnisse und Einschränkungen von Fachpublikationen einem nicht vorbereiteten Fachpublikum verständlich darstellen und kritisch hinterfragen.
- Sie haben trainiert, Zuhörer-Fragen zu Seminarvorträgen klar und umfassend zu beantworten und selbst Fragen zu stellen, die das Verständnis verbessern und auf größere Zusammenhänge sowie offene Sachverhalte hinweisen,
- beherrschen Moderationstechniken
- und können nach Rückkopplungsgesprächen die Wirkung des eigenen Fachvortrags auf die Rezipienten beurteilen.

---

13. Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung haben die Studierenden einen fundierten Überblick zum aktuellen Wissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme erhalten. Dies umfasst vor allem:

- Grundkenntnisse der Geschichte der Virologie und wichtiger experimenteller Analyse- und Detektionsverfahren,
- Bauprinzipien von Viruspartikeln,
- Strukturen viraler Genome und deren Expressionsstrategien in pflanzlichen und tierischen Wirten,
- Replikations-, Ausbreitungs- und Übertragungsmechanismen von Viren, vorrangig in pflanzlichen Wirten,
- experimentelle Übertragungsverfahren in der virologischen Forschung,
- Virus-assoziierte Satelliten,
- Viroide,
- Abwehrmechanismen von Organismen gegen virale Infektionen,
- Strategien zur Antiviraltherapie in Kulturpflanzen,
- Konzepte zur Nutzung von Viren als Vektoren für analytische (Grundlagen-) Forschung, insbesondere als Silencing-Vektoren, und
- Einsatzgebiete von Viren für biotechnische, therapeutisch-pharmazeutische (phytovirales Engineering) und nanobiotechnologische Zwecke.

Im Rahmen des Seminars

- haben sie sich mit mindestens einer englischsprachigen Originalpublikation zu einem aktuellen pflanzenviralen Thema eingehend befasst und
- gelernt und geübt, Aussagen effizient in eigenen Worten zusammenzufassen und einem Teilnehmerkreis aus B.Sc.-Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern im Rahmen eines Seminarvortrags klar, aber kritisch darzustellen.
- Sie haben mündlich wissenschaftliches Diskutieren trainiert.

Im Rahmen der Laborübung wird drei Wochen ganztags der Forschungsalltag geübt (präparative und analytische Verfahren der aktuellen und klassischen Pflanzen- und Tierviropologie, unter Nutzung wichtiger Routinetechniken der Molekularbiologie). Experimente finden z.T. in direktem Zusammenhang mit laufenden Untersuchungen statt: zu Fragestellungen rund um Geminiviren (Einzelstrang-DNA-Viren mit großer ökonomischer und ökologischer Bedeutung) und zum ssRNA-enthaltenden Tabakmosaikvirus TMV (einem Virus mit großer aktueller Relevanz für die Nanobiotechnik). Konkrete Inhalte:

- Inokulation von Pflanzen mit Viren und Genen: durch Agrobakterien, Genkanone, mechanische Aufreibung usw., standardisierte Symptomanalyse,
- Reinigungsverfahren für Viruspartikel, Nukleinsäuren und Proteine (einschließlich Ultrazentrifugation und Dichtegradienten),
- Molekulare und strukturelle Analyseverfahren wie: Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM), Gelelektrophorese, Southern-, Dot- und Tissue-Blots, Nukleinsäure-Hybridisierung, nichtradioaktive Detektionsverfahren, PCR, Rolling Circle Amplification (RCA), Restriktionsfragment-Längen-Polymorphismus-(RFLP)-Analytik / Genetischer Fingerabdruck, Protein-Elektrophorese (PAGE), immunologische Techniken: ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), Western Blot,
- In-vivo-Studien einschließlich Epifluoreszenz-Mikroskopie von Reporterproteinen, pflanzliche Gewebekultur.

Es wird vermittelt, wie diese Methoden durchgeführt und wie geeignete Versuchsstrategien entwickelt und umgesetzt werden. Die Resultate parallel bearbeiteter Experimente sind Ergebnisbausteine für größere Fragestellungen.

---

14. Literatur:

- R. Hull: Matthews' Plant Virology (aktuelle Auflage)
- Buchanan/Gruissem/Jones: Biochemistry and Molecular Biology of Plants (aktuelle Auflage)
- Skript und empfohlene Fachartikel

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 435601 Vorlesung Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten
- 435602 Seminar Literaturseminar Molekulare Pflanzenviropologie
- 435603 Laborübung Molekulare Pflanzenviropologie

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Spezialvorlesung**  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 56 Stunden  
**Summe: 84 Stunden**  
**Literaturseminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 14 Stunden  
**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 122 Stunden  
**Summe: 248 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 43561 Molekulare Pflanzenvirologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43562 Molekulare Pflanzenvirologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen

---

## Modul: 43580 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik

2. Modulkürzel:	040100108	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh Caroline Autenrieth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzungen: erfolgreiches Absolvieren des B.Sc. Moduls Grundlagen der Physikalischen Enzymologie, Biochemie, Mathematik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Prinzipien spektroskopischer Analysen erklären, und eigenständig die für spezifische Fragen geeigneten Verfahren auswählen</li> <li>• Sie können an biologischen Systemen spektroskopische Analysen durchführen und die erhaltenen Daten eigenständig auswerten und Befunde kritisch diskutieren</li> <li>• Die Studierenden können Möglichkeiten und Grenzen verschiedener physikalischer Messverfahren einschätzen und selbständig experimentelle Strategien entwickeln</li> </ul>		
13. Inhalt:	Quantenmechanische Grundlagen für Biologen, Anwendung in der Spektroskopie, statistische Thermodynamik für Biologen, fortgeschr. Enzymkinetik, Strukturbiologie von Membranproteinen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical Biochemistry, Autoren, Tinoco, Sauer, Wang,</li> <li>• Bioenergetics 3, Autoren: Nichols, Ferguson (jeweils aktuelle Auflagen)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 435801 Vorlesung Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> <li>• 435802 Seminar Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> <li>• 435803 Laborübung Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung (WiSe)</b> Präsenzzeit: 28 Stunden		

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Seminar (SoSe)**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 28 Stunden

**Summe: 56 Stunden**

**Laborübung (SoSe)**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 94 Stunden

**Summe: 220 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43581 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43582 Fortgeschrittene Biologische Spektroskopie und Bioenergetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafel, Powerpoint, Folien

---

20. Angeboten von:

Bioenergetik

---

## Modul: 43590 Antikörper Engineering

2. Modulkürzel:	040800013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Roland Kontermann		
9. Dozenten:	Roland Kontermann Dafne Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse im Bereich des Antikörper Engineerings und können die Struktur und Funktion von Antikörpern sowie deren Entstehung erklären</p> <p>Die Studierenden können Methoden zur Gewinnung monoklonaler und rekombinanter Antikörper theoretisch anwenden und Lösungen zu deren Optimierung aufzeigen</p> <p>Die Studierenden können die molekularen Grundlagen sowie die therapeutischen Potentiale gentechnisch modifizierter Antikörper diskutieren und dieses Wissen auf ausgewählte Indikationen, z.B. Onkologie und Entzündung übertragen und anwenden</p> <p>Die Studierenden können wichtige Schritte zur Generierung gentechnisch hergestellter Antikörper identifizieren und ihre praktisch erworbenen Fertigkeiten für die Herstellung, Produktion und Charakterisierung rekombinanter Antikörper anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Theorie: Antikörperstruktur, Antikörperfunktion, B-Zell-Reifung und -Differenzierung, Antikörperbildung und -Reifung, Pharmakologie von Proteintherapeutika, Monoklonale Antikörper, rekombinante Antikörper und -Antikörperfragmente, Produktion rekombinanter Antikörper, Antikörperhumanisierung, humane Antikörper, Phagen-Display Technologie, Transgene Tiere, Antikörper in der Diagnostik, Antikörper für therapeutische Anwendungen (z.B. Entzündliche Erkrankungen, Infektionserkrankungen, Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, Tumortherapie), Bispezifische Antikörper, Antikörper-Drug-Konjugate, Antikörperperfusionsproteine, Antikörper-Industrie.</p> <p>Praxis: Computeranalyse von Antikörpersequenzen und -strukturen, Produktion rekombinanter Antikörper in E. coli und Säugerzellen, Reinigung, Biochemische und Immunologische Charakterisierung, in vitro Funktionstests, Selektion von neuen Antikörpern mittels Phagen-Display.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung Antikörper Engineering und zum Praktikum</li> <li>• Aktuelle Publikationen aus dem Bereich des Antikörper Engineerings</li> </ul>		

- Lehrbuch: Immunbiologie (Vollmar und Dingermann),  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 435901 Vorlesung Antikörper Engineering
  - 435902 Seminar Antikörper Engineering
  - 435903 Laborübung Antikörper Engineering
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 56 Stunden  
**Summe: 84 Stunden**  
**Literatureseminar**  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 28 Stunden  
**Summe: 56 Stunden**  
**Laborübung**  
Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 94 Stunden  
**Summe: 220 Stunden**  
**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43591 Antikörper Engineering (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung:  
1
  - 43592 Antikörper Engineering (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Powerpoint Präsentationen

---

20. Angeboten von:

Biomedical Engineering

---

## Modul: 43600 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen

2. Modulkürzel:	43600	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	apl. Prof. Andreas Stolz Dr. Jung-Won Youn Emma Guitart Font Erik Eppinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436001 Vorlesung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436002 Laborübung Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen</li> <li>• 436003 Vorlesung Biotechnologie mit Pilzen</li> <li>• 436004 Vorlesung Planung und Durchführung mikrobieller Biokatalysen</li> <li>• 436005 Vorlesung Extremophile Mikroorganismen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43601 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43602 Mikrobielle Biosynthesen und Biotransformationen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mikrobiologie		

## Modul: 43650 Protein Design

2. Modulkürzel:	030800931	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	Jürgen Pleiss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 2. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und zur Modellierung von Proteinstrukturen auf praxisnahe Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse diskutieren</li> <li>• Können ausgewählte Dockingmethoden zur Vorhersage von Protein-Ligand-Komplexe einsetzen und kennen Beispiele für das Drug Design</li> <li>• Können für Proteinsysteme ein molekularmechanisches Kraftfeld etablieren und kennen Beispiele für die Parametrisierung von Atomtypen</li> <li>• Können molekulardynamische Simulationen von Proteinsystemen durchführen und kritisch auswerten</li> <li>• Können die Methoden des computergestützten Proteindesigns anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Modellierung von Proteinstrukturen Durchführung und Analyse von molekulardynamischen Simulationen Kraftfelder für Proteine und Liganden Docking von Proteinen und Liganden Design von Mutanten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436501 Vorlesung und Übung Simulation von Proteinen</li> <li>• 436502 Laborpraktikum und Literaturseminar Design von Proteinen</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung und Übung (WiSe)**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Laborübung und Literaturseminar (SoSe)**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 150 Stunden

**Summe: 276 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43651 Protein Design (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43652 Protein Design (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
  - 43653 Protein Design Praktikum (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Technische Biochemie

---

## Modul: 43680 Up- and Downstream Prozessentwicklung

2. Modulkürzel:	041000016	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors Martin Siemann-Herzberg Kerstin Falkner-Tränkle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p><b>Upstream (Bioverfahrensentwicklung):</b></p> <p>Aufbauend auf den (Bio-) Verfahrenstechnik Inhalten des Bachelors lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundzüge der Bioverfahrenstechnik an realen Experimenten darzustellen</li> <li>• die Beispielprozesse systematisch zu bewerten und im Sinne einer quantitativen Bewertung gegenüberzustellen</li> <li>• und daraus Maßnahmen für eine Prozessverbesserung abzuleiten und zu kommentieren.</li> </ul> <p><b>Downstream (Bioproduktaufarbeitung):</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die in der Bioproduktaufarbeitung vorkommenden wesentlichen Grundoperationen</li> <li>• können diese erfolgreich quantitativ (an einfachen Beispielen) auslegen und berechnen und können diese Ergebnisse auch auf andere (einfache)Anwendungsbeispiele kommentierend übertragen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<b>Überblick der Grundoperation: (Vorlesung Bioproduktaufarbeitung)</b>		

Zellinaktivierung, Biomasseabtrennung (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, Flotation), Rektifikation/Destillation, Extraktion, Chromatographie, Fällung/Präzipitation, Trocknung  
Labor Praktikum Bioverfahrenstechnik: mit Fermentationen, Aufarbeitung und Computational Lab Course

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 436801 Vorlesung Bioproduktaufarbeitung</li><li>• 436802 Laborübung Bioverfahrenstechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesungen</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b></p> <p><b>Laborübung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden <b>Summe: 270 Stunden</b> <b>SUMME: 360 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43681 Up- and Downstream Prozessentwicklung (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43682 Up- and Downstream Prozessentwicklung (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik

---

## Modul: 43690 Strukturierte Zellmodelle

2. Modulkürzel:	041000015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors Martin Siemann-Herzberg Bastian Blombach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Methoden und Ansätze zur Beschreibung metabolischer Netzwerke und Reaktionen kennen,</li> <li>• beschreiben und stellen die wesentlichen Reaktionsnetzwerke einer lebenden Zelle auf.</li> <li>• Sie erklären und deuten relevante Phänomene, die zur Interpretation von Stoffwechselereignissen notwendig sind</li> <li>• Sie übertragen dieses Wissen und wenden dieses für die Belange des Entwurfs neuer Produktionsstämme (-zellen) an.</li> <li>• Sie entwerfen neue Verfahrensansätze zur Herstellung biotechnologischer Produkte und beurteilen diese anschließend bezüglich ihrer wissenschaftlichen und technischen Relevanz.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic Engineering (3LP)</li> <li>• Bioreaktionstechnik (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen (3LP)</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 436901 Vorlesung Metabolic Engineering</li><li>• 436902 Vorlesung Bioreaktionstechnik</li><li>• 436903 Vorlesung Prinzipien der Stoffwechselregulation bei der Herstellung biotechnologischer Produkte</li><li>• 436904 Vorlesung Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesungen</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 180 Stunden <b>Summe: 264 Stunden</b></p> <p><b>Seminar (jedes Semester )</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 64 Stunden <b>Summe 92 Stunden</b> <b>SUMME: 356 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43691 Strukturierte Zellmodelle (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik

## Modul: 43730 Bioenergie und Industrielle Biotechnologie

2. Modulkürzel:	041400121	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Günter Tovar Steffen Rupp Ursula Schließmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die biogenen Rohstoffquellen (Lignocellulose, pflanzliche Öle, Algen), Aufbereitungs- und Konversionsprozesse einer Bioraffinerie</li> <li>• kennen die biologischen Verfahren zur Herstellung von biogenen Chemieprodukten (Polymere, Tenside, Lösungsmittel) und Energieträgern (Biogas, Biodiesel, Bioethanol, Biobutanol)</li> <li>• kennen die chemischen Verfahren zur Herstellung von Chemieprodukten und biogenen Energieträgern</li> <li>• wissen um Einsatz der Biomasse und Anwendungen der Chemierohstoffe und biobasierten Energieträger</li> <li>• kennen die Auswirkungen der Konversionsprozesse im Hinblick auf Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>- Reduktionsstrategie</li> <li>• kennen die Problematik Biomasse zu Lebensmittel bzw. zu Energieträgern</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Rohstoffversorgung</li> <li>• Aufbau einer Bioraffinerie - Rohstoffe, Prozesse und Produkte</li> <li>• Biologische Verfahren zur Herstellung von Chemierohstoffen und Energieträgern</li> <li>• Chemische Verfahren zur Herstellung von Chemierohstoffen und Energieträgern</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen von Konversionsprozessen auf die CO2 Bilanz</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas, Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Steffen Rupp, Ursula Schließmann und Thomas Hirth, Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe), Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.</li> <li>• Kamm, Gruber, Kamm. Biorefineries - Industrial processes and products</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 437301 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie</li> <li>• 437302 Vorlesung Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)</li> <li>• 437303 Laborübungen Bioenergie und Industrielle Biotechnologie (Übung)</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie</b>  Präsenzzeit: 21 Stunden  Selbststudium: 69 Stunden  <b>Summe: 90 Stunden</b></p> <p><b>Vorlesung Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)</b>  Präsenzzeit: 21 Stunden  Selbststudium: 69 Stunden  <b>Summe: 90 Stunden</b></p> <p><b>Praktikum Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse</b>  Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 122 Stunden  <b>Summe: 178 Stunden</b>  <b>Summe: 358 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43731 Bioenergie und Industrielle Biotechnologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43732 Bioenergie und Industrielle Biotechnologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Exkursion
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

## Modul: 43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	Albert Jeltsch Tomasz Jurkowski Philipp Rathert Srikanth Kudithipudi Pavel Bashtrykov		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biochemie für Fortgeschrittene oder Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• verstehen die Struktur und Dynamik von Chromatin</li> <li>• verstehen die Konzepte und molekulare Mechanismen der Genregulation</li> <li>• können Experimente entwerfen, experimentelle Daten kritisch interpretieren und Schlußfolgerungen aus experimentellen Befunden schließen</li> <li>• können die Aussagekraft experimenteller Strategien einschätzen und geeignete Kontrollexperimente entwerfen</li> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• lernen moderne Konzepte von epigenetischen Regulationsprozessen</li> <li>• wenden molekulare Grundlagen epigenetischer Prozesse an um biologische Vorgänge wie Entwicklung und Differenzierung zu verstehen</li> <li>• verstehen die Rolle epigenetischer Prozesse bei Krankheiten</li> </ul> <p>In der Laborübung erlernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einsatz moderner Methoden in der Biochemie und Molekularen Epigenetik</li> <li>• Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> </ul>		

- das Verfassen von Laborprotokollen

Im Seminar diskutieren die moderne Literatur und erlernen die Präsentation von Ergebnissen

---

13. Inhalt:

Vorlesung

- Struktur und Funktion von Chromatin
- Mechanismen der Genregulation in Eukaryoten
- Epigenetische Modellsysteme
- Mechanismen epigenetischer Regulation
- DNA Modifikation (Methylierung, Oxidation von Methylcytosin)
- Histon Modifikationen (Acetylierung, Methylierung, Ubiquitylierung)
- Nicht codierende RNA
- Imprinting
- X-Chromosom Inaktivierung
- Differenzierung und Stammzellen
- Rolle epigenetischer Regulation bei Krankheiten
- Epigenetische System in Pflanzen

Labor

- Methoden zum Studium der DNA Bindung
- Protein-Protein Wechselwirkung
- Proteinanalytik und Proteinexpression
- Fluoreszenzspektroskopie
- Circular dichroismus
- Massenspektroskopie
- Chromatin Immunopräzipitation
- Zellbiologische Modelleexperimente zur Epigenetik

Seminar

- Präsentation und Diskussion von aktuellen Publikationen im Feld der Molekularen Epigenetik
- 

14. Literatur:

Nelson/Cox, Lehninger Biochemistry  
Watson et al., Molecular Biology of the Gene.  
Epigenetics Allis/Jenuwein/Reinbert, Cold Spring Harbor  
Laboratory Press  
aktuelle Publikationen

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 437501 Vorlesung Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
  - 437503 Laborübung Biochemische Methoden für Fortgeschrittene
  - 437504 Seminar Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzzeit 4 SWS x 14 Wochen: 56 h  
Selbststudium: 112 h (ca. 2 h pro SWS)  
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 12 h  
Summe: 180 h

Laborübung

Präsenzzeit: 80 Stunden  
Selbststudium: 80 Stunden  
Summe: 160 Stunden

Seminar

Präsenzzeit: 5 Stunden  
Selbststudium: 15 Stunden

---

Summe: 20 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43751 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (PL), , 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43752 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Chemie Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biochemie

---

## Modul: 43830 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2

2. Modulkürzel:	030800934	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	10	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hauer		
9. Dozenten:	Bernhard Hauer Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Funktion und Struktur von Enzymen</li> <li>• kennen Methoden zur Optimierung von Biosynthesen</li> <li>• sind mit aktuellen Beispielen zur technischen Biochemie und synthetischen Biologie vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese nicht-physiologischer Produkte (synthetische Biologie)</li> <li>• Optimierung von Enzymeigenschaften: rekombinante Enzyme und Enzyme Engineering</li> <li>• Neuartige Biosynthesen und Regulation</li> <li>• Mechanistische Aspekte</li> <li>• Technisch relevante Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Primärliteratur</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 438301 Vorlesung Synthetische Biologie</li> <li>• 438302 Laborübung und Seminar Technische Biochemie II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 28 Stunden

**Summe: 42 Stunden**

**Übung**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 194 Stunden

**Summe: 320 Stunden**

**SUMME: 362 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43831 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43832 Technische Biochemie für Fortgeschrittene 2 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- Benotetes Protokoll zur Übung
- 

18. Grundlage für ... :

Masterarbeit Technische Biologie

---

19. Medienform:

Powerpoint Präsentation

---

20. Angeboten von:

Technische Biochemie

---

## 223 Biologische Systeme

---

Zugeordnete Module:	43560	Molekulare Pflanzenvirologie
	43610	Grüne Systembiologie
	43630	Neurobiologie
	43640	Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie
	43650	Protein Design
	43690	Strukturierte Zellmodelle
	43710	Molekulare Tumorzellbiologie
	43750	DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik
	43770	Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)
	43780	Regelungssysteme für die Technische Biologie
	58210	Infektionsbiologie
	72360	Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation

---

## Modul: 43560 Molekulare Pflanzenvirologie

2. Modulkürzel:	040100114	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Holger Jeske		
9. Dozenten:	Katharina Hipp Holger Jeske Tatjana Kleinow Christina Wege		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodulare</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodulare --&gt; Vertiefungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Grund- und Spezialwissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme (siehe Inhalte),</li> <li>• können aktuelle grundlagen- und praxisorientierte Fragen und Forschungsthemen im Bereich der pflanzlichen Virologie und des phytoviralen Engineering identifizieren und erklären,</li> <li>• können Literaturquellen bewerten und Internet-basierte Recherchertools mit Relevanz für virologische Themen anwenden.</li> <li>• Sie haben analytische und präparative Techniken der molekularen Pflanzenvirologie intensiv unter forschungsnahen Bedingungen trainiert und können Auswertungs- und Interpretationsverfahren für die gewonnenen Daten anwenden,</li> <li>• Sie verstehen die theoretischen Hintergründe und Funktionsprinzipien der genutzten Methoden, kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft und können somit deren Eignung für spezifische Fragestellungen und Ziele beurteilen.</li> </ul>		

- Sie sind in der Lage, strukturierte Experimentalstrategien zu entwickeln, um komplexe Probleme zu lösen,
- Sie können dafür an anderen Systemen gewonnene Erfahrungen abstrahieren und in neue Zusammenhänge übertragen.
- Sie können wissenschaftliche Originalpublikationen interpretieren und bewerten und haben Methoden der Versuchsplanung und der Theoriebildung erlernt.
- Sie können zentrale Aussagen, inhaltliche Details und weniger offensichtliche Ergebnisse und Einschränkungen von Fachpublikationen einem nicht vorbereiteten Fachpublikum verständlich darstellen und kritisch hinterfragen.
- Sie haben trainiert, Zuhörer-Fragen zu Seminarvorträgen klar und umfassend zu beantworten und selbst Fragen zu stellen, die das Verständnis verbessern und auf größere Zusammenhänge sowie offene Sachverhalte hinweisen,
- beherrschen Moderationstechniken
- und können nach Rückkopplungsgesprächen die Wirkung des eigenen Fachvortrags auf die Rezipienten beurteilen.

---

13. Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung haben die Studierenden einen fundierten Überblick zum aktuellen Wissen der Pflanzenvirologie im Kontext der Allgemeinen Virologie, mit den Schwerpunkten Molekulare Strukturen und Mechanismen, sowie Pflanzenviren als Werkzeuge und Modellsysteme erhalten. Dies umfasst vor allem:

- Grundkenntnisse der Geschichte der Virologie und wichtiger experimenteller Analyse- und Detektionsverfahren,
- Bauprinzipien von Viruspartikeln,
- Strukturen viraler Genome und deren Expressionsstrategien in pflanzlichen und tierischen Wirten,
- Replikations-, Ausbreitungs- und Übertragungsmechanismen von Viren, vorrangig in pflanzlichen Wirten,
- experimentelle Übertragungsverfahren in der virologischen Forschung,
- Virus-assoziierte Satelliten,
- Viroide,
- Abwehrmechanismen von Organismen gegen virale Infektionen,
- Strategien zur Antiviraltherapie in Kulturpflanzen,
- Konzepte zur Nutzung von Viren als Vektoren für analytische (Grundlagen-) Forschung, insbesondere als Silencing-Vektoren, und
- Einsatzgebiete von Viren für biotechnische, therapeutisch-pharmazeutische (phytovirales Engineering) und nanobiotechnologische Zwecke.

Im Rahmen des Seminars

- haben sie sich mit mindestens einer englischsprachigen Originalpublikation zu einem aktuellen pflanzenviralen Thema eingehend befasst und
- gelernt und geübt, Aussagen effizient in eigenen Worten zusammenzufassen und einem Teilnehmerkreis aus B.Sc.-Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern im Rahmen eines Seminarvortrags klar, aber kritisch darzustellen.
- Sie haben mündlich wissenschaftliches Diskutieren trainiert.

Im Rahmen der Laborübung wird drei Wochen ganztags der Forschungsalltag geübt (präparative und analytische Verfahren der aktuellen und klassischen Pflanzen- und Tierviropologie, unter Nutzung wichtiger Routinetechniken der Molekularbiologie). Experimente finden z.T. in direktem Zusammenhang mit laufenden Untersuchungen statt: zu Fragestellungen rund um Geminiviren (Einzelstrang-DNA-Viren mit großer ökonomischer und ökologischer Bedeutung) und zum ssRNA-enthaltenden Tabakmosaikvirus TMV (einem Virus mit großer aktueller Relevanz für die Nanobiotechnik). Konkrete Inhalte:

- Inokulation von Pflanzen mit Viren und Genen: durch Agrobakterien, Genkanone, mechanische Aufreibung usw., standardisierte Symptomanalyse,
- Reinigungsverfahren für Viruspartikel, Nukleinsäuren und Proteine (einschließlich Ultrazentrifugation und Dichtegradienten),
- Molekulare und strukturelle Analyseverfahren wie: Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM), Gelelektrophorese, Southern-, Dot- und Tissue-Blots, Nukleinsäure-Hybridisierung, nichtradioaktive Detektionsverfahren, PCR, Rolling Circle Amplification (RCA), Restriktionsfragment-Längen-Polymorphismus-(RFLP)-Analytik / Genetischer Fingerabdruck, Protein-Elektrophorese (PAGE), immunologische Techniken: ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), Western Blot,
- In-vivo-Studien einschließlich Epifluoreszenz-Mikroskopie von Reporterproteinen, pflanzliche Gewebekultur.

Es wird vermittelt, wie diese Methoden durchgeführt und wie geeignete Versuchsstrategien entwickelt und umgesetzt werden. Die Resultate parallel bearbeiteter Experimente sind Ergebnisbausteine für größere Fragestellungen.

---

14. Literatur:

- R. Hull: Matthews' Plant Virology (aktuelle Auflage)
- Buchanan/Gruissem/Jones: Biochemistry and Molecular Biology of Plants (aktuelle Auflage)
- Skript und empfohlene Fachartikel

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 435601 Vorlesung Nanobiotechnologie und Hybridmaterialien mit Pflanzenvirusderivaten
- 435602 Seminar Literaturseminar Molekulare Pflanzenviropologie
- 435603 Laborübung Molekulare Pflanzenviropologie

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Spezialvorlesung**  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 56 Stunden  
**Summe: 84 Stunden**  
**Literaturseminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden  
Selbststudium: 14 Stunden  
**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden  
Selbststudium: 122 Stunden  
**Summe: 248 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 43561 Molekulare Pflanzenvirologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43562 Molekulare Pflanzenvirologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen

---

## Modul: 43610 Grüne Systembiologie

2. Modulkürzel:	040100113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:	Arnd Heyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Vertiefung II --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Vertiefung Ia --&gt; Wahlbereich Vertiefung --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eigenständig Phänomene der metabolischen Regulation identifizieren und Prinzipien erklären</li> <li>• Sie können regulatorische Vorgänge in ein mathematisches Umfeld übertragen und mathematische Lösungen für komplexe regulatorische Probleme erarbeiten</li> <li>• Die Studierenden können dynamische Modelle auf metabolische Vorgänge anwenden, verschiedene Modellierungsstrategien diskutieren und ihre Anwendbarkeit bewerten</li> <li>• Sie können Vor- und Nachteile moderner Methoden der Pflanzenphysiologie beurteilen und eigenständig experimentelle Strategien entwickeln</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolische Regulation</li> <li>• Interaktion von Stoffwechselwegen</li> <li>• Dynamische Modellierung mit Differentialgleichungs-Systemen</li> <li>• MATLAB und die Systembiologie-Toolbox</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taiz und Zeiger, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• Schopfer und Brennicke, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• weitere Lit. s. Liste des aktuellen Semester</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436101 Vorlesung Stoffwechselmodellierung</li> <li>• 436102 Seminar Grüne Systembiologie</li> <li>• 436103 Laborübung Grüne Systembiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden</p>		

**Summe: 84 Stunden**

**Literaturseminar**

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 14 Stunden

**Summe: 28 Stunden**

**Laborübung**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 124 Stunden

**Summe: 250 Stunden**

**SUMME: 362 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43611 Grüne Systembiologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43612 Grüne Systembiologie (unbenotet) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Pflanzen-Biotechnologie

---

## Modul: 43630 Neurobiologie

2. Modulkürzel:	040100102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Peter Hauber		
9. Dozenten:	Wolfgang Peter Hauber Alexandra Münster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für komplexe neuronale Netzwerke zur Steuerung von z.B. Bewegungsabläufen, Lernvorgängen und biologischen Rhythmen. Sie kennen neuropharmakologische Wirkungsprinzipien aus praktischen Versuchen. Sie können englische Originalliteratur lesen, referieren und beherrschen fortgeschrittene Prinzipien der Vortragstechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurobiologische Grundlagen von sensorischen und motorischen Systemen, Gehirn und Verhalten</li> <li>• Neuroendokrinologie</li> </ul>		
14. Literatur:	Carlson: Physiology of Behavior Bear: Neurowissenschaften Purves: Neuroscience		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436301 Vorlesung Aktuelle Themen der Neurobiologie</li> <li>• 436302 Literaturseminar Neurobiologie</li> <li>• 436303 Laborübung Neurobiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 60 Stunden <b>Summe: 88 Stunden</b></p> <p><b>Laborübung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium 146 Stunden <b>Summe: 272 Stunden</b> <b>SUMME: 360 Stunden</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43631 Neurobiologie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 43632 Neurobiologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Neurobiologie		

## Modul: 43640 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie

2. Modulkürzel:	040100116	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Michael Rolf Schweikert		
9. Dozenten:	Michael Rolf Schweikert Katharina Hipp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodul</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodul</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodul</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodul</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben gute Kenntnisse in der Planung und Durchführung unterschiedlicher elektronenmikroskopischer Präparationsverfahren,</li> <li>• beherrschen verschiedene Präparationsmethoden der Elektronenmikroskopie</li> <li>• beherrschen unterschiedliche Geräte zur Präparation biologischer Proben für die Elektronenmikroskopie,</li> <li>• sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Elektronenmikroskopie</li> <li>• sind vertraut mit der Interpretation von elektronenoptischen Aufnahmen und der entsprechenden Methoden zur Visualisierung,</li> <li>• sind in der Lage den gesamten Prozess von der Fixierung, Probenvorbereitung, Mikroskopie, Aufnahme der Bilddaten, Prozessierung und Visualisierung durchzuführen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Exemplarische Gewinnung, Präparation und Aufarbeitung von Organismen, Anschließend daran die entsprechende Bearbeitung unterschiedlicher biologischer Proben.</p> <p>Spezielle Methoden: Konventionelle und Kryofixierung, Ultrastruktur von Zellen u. Organen, Negativ-Kontrastverfahren, Elektronentomografie, Gefrierbruch-Methoden, Rekonstruktion und 3D-Visualisierung der erhaltenen Daten.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436401 Laborübung Elektronenmikroskopische Methoden</li> <li>• 436402 Seminar Elektronenmikroskopische Methoden</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Laborübung</b> Präsenzzeit: 126 Stunden</p>		

Selbststudium: 134 Stunden

**Summe: 260 Stunden**

**Seminar**

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 72 Stunden

**Summe: 100 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43641 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie (PL),  
Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43642 Elektronenmikroskopische Methoden in der Biologie (USL),  
Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Biomaterialien und biomolekulare Systeme

---

## Modul: 43650 Protein Design

2. Modulkürzel:	030800931	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	11	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	Jürgen Pleiss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 2. Semester → Biomaterialien und Nanobiotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und zur Modellierung von Proteinstrukturen auf praxisnahe Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse diskutieren</li> <li>• Können ausgewählte Dockingmethoden zur Vorhersage von Protein-Ligand-Komplexe einsetzen und kennen Beispiele für das Drug Design</li> <li>• Können für Proteinsysteme ein molekularmechanisches Kraftfeld etablieren und kennen Beispiele für die Parametrisierung von Atomtypen</li> <li>• Können molekulardynamische Simulationen von Proteinsystemen durchführen und kritisch auswerten</li> <li>• Können die Methoden des computergestützten Proteindesigns anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Modellierung von Proteinstrukturen Durchführung und Analyse von molekulardynamischen Simulationen Kraftfelder für Proteine und Liganden Docking von Proteinen und Liganden Design von Mutanten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 436501 Vorlesung und Übung Simulation von Proteinen</li> <li>• 436502 Laborpraktikum und Literaturseminar Design von Proteinen</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung und Übung** (WiSe)

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 56 Stunden

**Summe: 84 Stunden**

**Laborübung und Literaturseminar** (SoSe)

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 150 Stunden

**Summe: 276 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43651 Protein Design (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43652 Protein Design (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
  - 43653 Protein Design Praktikum (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Technische Biochemie

---

## Modul: 43690 Strukturierte Zellmodelle

2. Modulkürzel:	041000015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors Martin Siemann-Herzberg Bastian Blombach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Wahlmodule --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --&gt; Spezialisierungsfächer --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Methoden und Ansätze zur Beschreibung metabolischer Netzwerke und Reaktionen kennen,</li> <li>• beschreiben und stellen die wesentlichen Reaktionsnetzwerke einer lebenden Zelle auf.</li> <li>• Sie erklären und deuten relevante Phänomene, die zur Interpretation von Stoffwechselereignissen notwendig sind</li> <li>• Sie übertragen dieses Wissen und wenden dieses für die Belange des Entwurfs neuer Produktionsstämme (-zellen) an.</li> <li>• Sie entwerfen neue Verfahrensansätze zur Herstellung biotechnologischer Produkte und beurteilen diese anschließend bezüglich ihrer wissenschaftlichen und technischen Relevanz.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic Engineering (3LP)</li> <li>• Bioreaktionstechnik (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation (3LP)</li> <li>• Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen (3LP)</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript und semesteraktuelle Liste</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 436901 Vorlesung Metabolic Engineering</li><li>• 436902 Vorlesung Bioreaktionstechnik</li><li>• 436903 Vorlesung Prinzipien der Stoffwechselregulation bei der Herstellung biotechnologischer Produkte</li><li>• 436904 Vorlesung Stoffwechselregulation biotechnisch relevanter Mikroorganismen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesungen</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 180 Stunden <b>Summe: 264 Stunden</b> <b>Seminar (jedes Semester )</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 64 Stunden <b>Summe 92 Stunden</b> <b>SUMME: 356 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43691 Strukturierte Zellmodelle (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik

---

## Modul: 43710 Molekulare Tumorzellbiologie

2. Modulkürzel:	040800011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Monilola Olayioye		
9. Dozenten:	Monilola Olayioye Angelika Haußer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden detaillierte theoretische und praktische Kenntnisse aus dem Bereich der molekularen Zellbiologie und Tumorzellbiologie anwenden. Dies beinhaltet die eigenständige Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Publikationen, wiss. Diskussion und Erkenntnisgewinn. Sie können praktische Aufgaben durch den Umgang mit steriler eukaryotischer Zellkultur sowie molekularbiologische, zellbiologische und mikroskopische Techniken lösen.		
13. Inhalt:	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Theorie:</b> Einführung in die Zelltransformation und Merkmale von Tumorzellen, Signaltransduktion, Onkogene und Tumorsuppressoren, Angiogenese, Metastasierung, Immortalisierung, Tumorstammzellen, DNA Reparatur und Genomintegrität, Tumorimmunologie, zielgerichtete Therapie</p> <p><b>Praxis:</b> Zellkulturtechniken (adhärente und Suspensionszellen, zwei- und dreidimensionale Zellkulturen), Zelldifferenzierung, induzierbare Genexpression, FACS Analyse, Sekretion, Enzymassays, Western blotting, Methoden zur Zelltodanalyse, Zellmigration und Zelladhäsion, indirekte Immunfluoreszenz und konfokale Mikroskopie, live cell imaging, siRNA Technologie</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrbuch: Roberg A. Weinberg: The biology of cancer, 2nd edition (Garland Science)</li> <li>aktuelle wissenschaftliche Publikationen aus dem Bereich Zell- und Tumorzellbiologie</li> <li>Skript zum Praktikum</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>437101 Vorlesung Molekulare Tumorzellbiologie</li> <li>437102 Literaturseminar Molekulare Tumorzellbiologie</li> <li>437103 Laborübung Molekulare Tumorzellbiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>VL Molekulare Zellbiologie/Tumorzellbiologie</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden <b>Summe: 84 Stunden</b></p> <p><b>Literaturseminar</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 28 Stunden</p>		

**Summe:56 Stunden**

**Laborübung Molekulare Zellbiologie**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 94 Stunden

**Summe: 220 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 43711 Molekulare Tumorzellbiologie (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43712 Molekulare Tumorzellbiologie - USL (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Powerpoint Präsentationen

---

20. Angeboten von: Molekulare Tumorzellbiologie

---

## Modul: 43750 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	Albert Jeltsch Tomasz Jurkowski Philipp Rathert Srikanth Kudithipudi Pavel Bashtrykov		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biochemie für Fortgeschrittene oder Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• verstehen die Struktur und Dynamik von Chromatin</li> <li>• verstehen die Konzepte und molekulare Mechanismen der Genregulation</li> <li>• können Experimente entwerfen, experimentelle Daten kritisch interpretieren und Schlußfolgerungen aus experimentellen Befunden schließen</li> <li>• können die Aussagekraft experimenteller Strategien einschätzen und geeignete Kontrollexperimente entwerfen</li> <li>• verstehen die molekularen Grundlagen des biologischen Informationstransfers und der Regulation der Genexpression</li> <li>• lernen moderne Konzepte von epigenetischen Regulationsprozessen</li> <li>• wenden molekulare Grundlagen epigenetischer Prozesse an um biologische Vorgänge wie Entwicklung und Differenzierung zu verstehen</li> <li>• verstehen die Rolle epigenetischer Prozesse bei Krankheiten</li> </ul> <p>In der Laborübung erlernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einsatz moderner Methoden in der Biochemie und Molekularen Epigenetik</li> <li>• Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> </ul>		

- das Verfassen von Laborprotokollen

Im Seminar diskutieren die moderne Literatur und erlernen die Präsentation von Ergebnissen

---

13. Inhalt:

Vorlesung

- Struktur und Funktion von Chromatin
- Mechanismen der Genregulation in Eukaryoten
- Epigenetische Modellsysteme
- Mechanismen epigenetischer Regulation
- DNA Modifikation (Methylierung, Oxidation von Methylcytosin)
- Histon Modifikationen (Acetylierung, Methylierung, Ubiquitylierung)
- Nicht codierende RNA
- Imprinting
- X-Chromosom Inaktivierung
- Differenzierung und Stammzellen
- Rolle epigenetischer Regulation bei Krankheiten
- Epigenetische System in Pflanzen

Labor

- Methoden zum Studium der DNA Bindung
- Protein-Protein Wechselwirkung
- Proteinanalytik und Proteinexpression
- Fluoreszenzspektroskopie
- Circular dichroismus
- Massenspektroskopie
- Chromatin Immunopräzipitation
- Zellbiologische Modelleexperimente zur Epigenetik

Seminar

- Präsentation und Diskussion von aktuellen Publikationen im Feld der Molekularen Epigenetik
- 

14. Literatur:

Nelson/Cox, Lehninger Biochemistry  
Watson et al., Molecular Biology of the Gene.  
Epigenetics Allis/Jenuwein/Reinbert, Cold Spring Harbor  
Laboratory Press  
aktuelle Publikationen

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 437501 Vorlesung Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
  - 437503 Laborübung Biochemische Methoden für Fortgeschrittene
  - 437504 Seminar Genregulation, Chromatin und Molekulare Epigenetik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzzeit 4 SWS x 14 Wochen: 56 h  
Selbststudium: 112 h (ca. 2 h pro SWS)  
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 12 h  
Summe: 180 h

Laborübung

Präsenzzeit: 80 Stunden  
Selbststudium: 80 Stunden  
Summe: 160 Stunden

Seminar

Präsenzzeit: 5 Stunden  
Selbststudium: 15 Stunden

---

Summe: 20 Stunden  
SUMME: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 43751 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (PL), , 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 43752 DNA Biochemie und Molekulare Epigenetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Chemie Masterarbeit Technische Biologie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biochemie

---

## Modul: 43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)

2. Modulkürzel:	074740005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Ronny Feuer Nicole Radde Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Wahlmodule --> Vertiefungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Systems Biology		
12. Lernziele:	<p>Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.</p> <p>Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefundenen Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren. Die Studierenden können Standardmethoden zum Einbringen quantitativer Daten in ein vorhandenes mathematisches Modell anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückführschleifen in biochemischen Netzwerken</li> <li>• Biologische Oszillatoren, Schalter und Rhythmen</li> <li>• Statistische Ansätze zur Parameter- und Strukturidentifikation</li> <li>• Modellreduktion</li> <li>• Boolesche und strukturelle Modellierung</li> <li>• Einführung in die verwendeten Programme (u.a. Matlab, Copasi)</li> <li>• Modellierung von verschiedenen biologisch relevanten Systemen mit verschiedenen Modellierungsansätzen</li> <li>• Parameteridentifikation</li> <li>• Modellanalyse</li> </ul>		
14. Literatur:	Materialien werden während der Vorlesung und des Praktikums bzw. während einer Vorbesprechung ausgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 437701 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology</li> <li>• 437702 Übung Systems Theory in Systems Biology</li> <li>• 437703 Seminar Systems Theory in Systems Biology</li> </ul>		

- 437704 Praktikum Systems Theory in Systems Biology
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung mit Übung und Seminar,**

Präsenzzeit: 56 Stunden

Selbststudium: 124 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

**Praktikum**

Präsenzzeit: 120 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43771 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

- 43772 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung, Übung, Seminar, Rechnerpraktikum

---

20. Angeboten von:

Systemdynamik

---

## Modul: 43780 Regelungssysteme für die Technische Biologie

2. Modulkürzel:	074810270	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Christian Ebenbauer Nicole Radde Ronny Feuer Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe aus der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen Grundlagen der Systembiologie und Mathematik für Chemiker behandelt werden.		
12. Lernziele:	<p>Nach dem Besuch der Wahlpflichtveranstaltungen können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare dynamische Systeme modellieren und analysieren</li> <li>• Regelungsmechanismen in biologischen Systemen mit Hilfe der linearen Systemtheorie analysieren</li> <li>• Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> </ul> <p>Im Wahlbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• können die Studierenden entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren</li> <li>• haben die Studierenden Kenntnisse über verschiedene stochastische Modellierungsansätze für intrazelluläre Prozesse</li> <li>• können die Studierenden statistische Ansätze zur Parameterschätzung und Modellauswahl benennen und erläutern</li> <li>• haben die Studierenden Kenntnis von agentenbasierten Modellen und deren Einbindung in Multiskalenverfahren</li> <li>• können die Studierenden Grundbegriffe der thermodynamischen Beschreibung von Reaktionssystemen benennen und erklären</li> <li>• können die Studierenden die Rolle der thermodynamischen Beschränkungen bei der Modellierung von biochemischen Netzwerken erklären</li> </ul>		
13. Inhalt:	Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung		

Vorlesung Biologische Regelungssysteme: Biologische Feedback Mechanismen, Linearisierung biochemischer Netzwerkmodelle, Analyse biologischer Modelle mit der linearen Systemtheorie

Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik: Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf

Praktikum Einführung in die Regelungstechnik: Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen

Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik: Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen

Vorlesung Statistische Lernverfahren für biologische Systeme: Grundbegriffe der P-Theorie und Statistik, Stochastische Modellierung von biologischen Systemen, inverses Problem der Parameterschätzung und

Modellinferenz, Maximum Likelihood Schätzer, Regularisierung und Maximum a posteriori Schätzer, MCMC Sampling Methoden, Monte Carlo Simulationen, Statistische Methoden zur Modellauswahl

Vorlesung Agentenbasierte Modellierung und Mehrskalungsverfahren: Überblick über agentenbasierte Modelle und deren Anwendung in der Biologie. Einführung in Mehrskalungsverfahren. Einbindung agentenbasierter Modelle in Multiskalungsverfahren. Implementierungsaspekte.

Vorlesung Thermodynamik biochemischer Reaktionsnetzwerke: Modellierung von intrazellulären Prozessen als Reaktionsnetzwerke, Analyse dieser Modelle, Grundlagen der Netzwerkthermodynamik und thermodynamischer Beschränkungen, Ansätze zur thermodynamischen Analyse und Modellierung

von großen Reaktionsnetzwerken

Anmerkung: Die Vorlesungen 'Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik' und 'Biologische Regelungssysteme' sind Pflichtveranstaltungen im Rahmen dieses Moduls. Die restlichen Leistungspunkte können durch beliebige Kombination der weiteren Veranstaltungen erbracht werden.

---

#### 14. Literatur:

Lehrmaterialien werden in den einzelnen Lehrveranstaltungen bekannt gegeben und auf dem ILIAS Server bereit gestellt

Weitere Literatur:

Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Auflage, Hüthig Verlag 1999  
Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und

z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002.  
Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg, 2002.  
Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 2006.  
Darren J. Wilkinson: Stochastic Modelling for Systems Biology, Chapman und Hall/CRC, 2006.  
Gelman, A. et al.: Bayesian Data Analysis. Chapman und Hall/CRC, 2004.

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 437801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 437802 Vorlesung Biologische Regelungssysteme
- 437803 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 437804 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik

- 437805 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik
  - 437806 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik
  - 437807 Vorlesung Statistische Lernverfahren für biologische Systeme
  - 437808 Vorlesung Agentenbasierte Modellierung
  - 437809 Vorlesung Thermodynamik biochemischer Reaktionsnetzwerke
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesungen**

Präsenzzeit: 126 Stunden

Selbststudium: 234 Stunden

**SUMME: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43781 Regelungssysteme für die Technische Biologie (PL),  
Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 43782 Regelungssysteme für die Technische Biologie (USL),  
Sonstige, Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Systems Theory in Systems Biology

---

## Modul: 58210 Infektionsbiologie

2. Modulkürzel:	041400141	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Susanne Bailer		
9. Dozenten:	Susanne Bailer Steffen Rupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 1. Semester → Biologische Systeme --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden  Teil 1  - kennen Viren, ihre Definition und Struktur  - definieren die wesentlichen Virusfamilien und ihre Infektionspotentiale  - bewerten Übertragungswege und Epidemiologie  - diskutieren die Evolution von Viren  - erklären die immunologische Abwehr von Viren  - beurteilen Impfmaßnahmen und Therapien  - erklären Verfahren zum diagnostischen und Labor-Nachweis der Viren  Teil 2  - definieren Pilze, ihre Nomenklatur und Struktur  - kennen die wesentlichen Pilzfamilien und ihre Infektionspotentiale  - erklären die immunologische Abwehr bei Pilzen  - diskutieren Therapien  erklären die Verfahren der Pilzdiagnostik		
13. Inhalt:	WiSe: Human- und Tierpathogene Viren (Bailer) Aufbau von Viren Pathogenese Diagnostik von Viren Behandlung von Viruserkrankungen		

SoSe: Pathogenität und Diagnostik von Pilzen (Rupp)  
Aufbau von Pilzen PathogeneseDiagnostik von Pilzen  
Behandlung von Pilzerkrankungen

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Molekulare Virologie Modrow S, Falke D, Truyen U., Schätzl H. Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg/Berlin, 3. Auflage 2010</li><li>- Fields Virology Eds.: D.M. Knipe, P.M. Howley et al., Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 2007</li><li>- Principles of Molecular Virology Cann A. Academic Press Elsevier, 5th Ed. 2012</li><li>- Candida and Candidiasis Calderone RA. ASM Press, 2002</li><li>- Molecular Principles of Fungal Pathogenesis Heitman J. ASM Press, 2006</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 582101 Vorlesung Human- und Tierpathogene Viren</li><li>• 582102 Vorlesung Pathogenität und Diagnostik von Pilzen</li><li>• 582103 Übung Infektionsbiologie</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Human- und Tierpathogene Viren Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 64 Stunden Summe: 92 Stunden</p> <p>Vorlesung Pathogenität und Diagnostik von Pilzen Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 64 Stunden Summe: 92 Stunden</p> <p>Seminar Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 36 Stunden Selbststudium (Vorbereitung des eigenen Seminarvortrags): 32 Stunden Summe: 80 Stunden</p> <p>Praktikum Infektionsbiologie Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 94 Stunden Summe: 358 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 58211 Infektionsbiologie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstige</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

---

## Modul: 72360 Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation

2. Modulkürzel:	040800400	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	13	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Markus Morrison		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Biologische Systeme --> Spezialisierungsfächer --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls detailliertes Wissen über die physiologische und pathophysiologische Rolle zellulärer Stressszenarien und deren Konsequenzen vorweisen. Dies umfasst theoretische und praktische Kenntnisse zur zellulären Signaltransduktion und dem Zwischenspiel von Stressantworten und Zelltodmechanismen. Des Weiteren beinhaltet dies die eigenständige Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Publikationen, wissenschaftliche Diskussion und evidenzbasierten Erkenntnisgewinn. Die Studierenden können praktische Aufgaben durch den Umgang mit steriler eukaryotischer Zellkultur, durch zellbiologische und mikroskopische Techniken als auch mittels computerbasierter Datenanalyse lösen und gewonnene Daten kritisch analysieren und interpretieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellstress und Zelltodregulation in (patho)physiologischen Szenarien</li> <li>• Zelltodentscheidungen am Beispiel der Apoptose</li> <li>• Integration zellextrinsischer Stresssignale</li> <li>• DNA Schädigung und Stressantworten</li> <li>• Proteostase und ER Stress</li> <li>• Oxidativer Stress und Stressantworten</li> <li>• Infektion und Entzündung</li> <li>• Nährstoffmangel und Autophagie</li> <li>• Systembiologie zellulärer Stressantworten</li> <li>• Klinische Anwendung und Zulassung biol. Marker</li> </ul> <p>Praxis:</p> <p>Zellkulturtechniken und Zellfraktionierung, Modulation der Proteinexpression, Zellviabilitätsmessungen und Zelltodmodalitäten, Durchflußzytometrie/Sorting, Enzymassays, Immunoblotting und Densitometrie, Konfokale und Weitfeldmikroskopie, Computerbasierte Bildverarbeitung und Analyse, mathematische Modelle zellulärer Stressresistenz.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen aus dem Bereich Zellbiologie und der zellulären Signaltransduktion</li> <li>• Lehrbuch: Molekularbiologie der Zelle (Alberts), 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Skript zum Praktikum</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 723601 Vorlesung Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation</li><li>• 723602 Ü Laborübung</li><li>• 723603 Literaturseminar Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung 84 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsenzzeit 28 Stunden</li><li>• Selbststudiumszeit 56 Stunden</li></ul> <p>Literaturseminar 56 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsenzzeit 28 Stunden</li><li>• Selbststudiumszeit 28 Stunden</li></ul> <p>Laborübung 220 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsenzzeit 126 Stunden</li><li>• Selbststudiumszeit 94 Stunden</li></ul> <p>SUMME 360 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 72361 Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation (PL), , Gewichtung: 1</li><li>• 72362 Zelluläre Stressantworten und Zelltodregulation (USL), , Gewichtung: 1</li></ul> <p>Seminarvortrag, mündliche Präsentation eines wissenschaftlichen Artikels. oral presentation of a scientific article in the seminar.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Zellbiologie und Immunologie

## 400 Fachaffine Schlüsselqualifikationen

---

Zugeordnete Module:    43810 Wissenschaftliche Kolloquien in der Technischen Biologie  
                                 43820 Journal Club for the Technical Biology  
                                 60280 Wissenschaftliche Kolloquien und Journal Club in der Technischen Biologie  
                                 60480 Projektarbeit in der Industrie für M.Sc. Technische Biologie

---

## Modul: 43810 Wissenschaftliche Kolloquien in der Technischen Biologie

2. Modulkürzel:	040100101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 3. Semester → Fachaffine Schlüsselqualifikationen M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 3. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, 3. Semester → Fachaffine Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierende  sind in der Lage wissenschaftlichen Vorträgen in deutscher oder englischer Sprache zu verstehen lernen sich an Diskussionen zu beteiligen setzen sich mit aktuellen Themen der wissenschaftlichen Forschung aus unterschiedlichen Bereichen auseinander können die gehörten Inhalte einer Präsentation schriftlich und in englischer Fachsprache zusammenfassen		
13. Inhalt:	Die Inhalte sind von jeweilig besuchten Fachkolloquien abhängig. Es werden aktuelle Themen der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung präsentiert. Es können auch Vorträge von Fachkonferenzen, externen Vortragsreihen etc. angerechnet werden. Es wird angeraten VOR Besuch der Vorträge mit dem Studiengangmanagement den Umfang der LP zu besprechen, die in so einem Fall angerechnet werden können.		
14. Literatur:	Originalveröffentlichungen zu aktuellen Forschungsthemen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 438101 Wissenschaftliche Kolloquien in der Technischen Biologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 76 Stunden <b>Gesamt: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43811 Wissenschaftliche Kolloquien in der Technischen Biologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Pflanzen-Biotechnologie		

## Modul: 43820 Journal Club for the Technical Biology

2. Modulkürzel:	040100120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Fachaffine Schlüsselqualifikationen M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 3. Semester → Fachaffine Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen  das Lesen und Verstehen von englischen Fachartikeln die Aufarbeitung von Inhalten und Präsentation in englischer Sprache das Evaluierung und Diskussion präsentierter Vorträge		
13. Inhalt:	Studierende sollen sich mit der Literaturrecherche und dem Lesen und Verstehen englischer Fachartikel auseinandersetzen. Hierzu werden aktuelle Themen im Fachbereich recherchiert und gelesen sowie geeignete Vorträge in den jeweiligen Journal Clubs präsentiert. Die Studierenden wählen einen Journal Club/Literatureseminar eines Institutes oder einer Abteilung und besuchen diesen regelmäßig und mit aktiver Beteiligung an den Diskussionen und Präsentationen für mind. ein Semester.		
14. Literatur:	Aktuelle Fachartikel in anerkannten Fachjournals, z. B. Nature, PNAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 438201 Journal Club for the Technical Biology		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 76 Stunden <b>Gesamt: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43821 Journal Club for the Technical Biology (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Pflanzen-Biotechnologie		

## Modul: 60280 Wissenschaftliche Kolloquien und Journal Club in der Technischen Biologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Arnd Heyer	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Fachaffine Schlüsselqualifikationen M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Fachaffine Schlüsselqualifikationen	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Lesen und Verstehen von englischen Fachartikeln, Aufarbeitung von Inhalten und Präsentation in englischer Sprache, Evaluierung und Diskussion präsentierter Vorträge	
13. Inhalt:		Studierende sollen sich mit der Literaturrecherche und dem Lesen und Verstehen englischer Fachartikel auseinandersetzen. Hierzu werden aktuelle Themen im Fachbereich recherchiert, gelesen und geeignete Vorträge im Journal Club präsentiert.	
14. Literatur:		Originalveröffentlichungen zu aktuellen Forschungsthemen	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 602801 Seminar Journal Club</li> <li>• 602802 Wissenschaftliches Kolloquium</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Wissenschaftliches Kolloquium Präsenzzeit: 14 Selbststudium 76 Gesamt: 90 Journal Club Präsenzzeit 14 Stunden Selbststudium 75 Stunden Summe 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		60281 Wissenschaftliche Kolloquien und Journal Club in der Technischen Biologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Vortrag im Journal Club und 14 Vortragsbesuche wählbar aus unterschiedlichen Kolloquien (Laufzettelbestätigung)	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Pflanzen-Biotechnologie	

## Modul: 60480 Projektarbeit in der Industrie für M.Sc. Technische Biologie

2. Modulkürzel:	040100130	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Christina Wege		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, → Fachaffine Schlüsselqualifikationen M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, → Fachaffine Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lösen selbständig eine projektbezogene Aufgabenstellung in einer Arbeitsgruppe in der Industrie. Dabei werden wichtige Schlüsselqualifikationen wie Fremdsprachenkenntnisse, interkulturelle Kompetenz, Projektplanung, Arbeitsverteilung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken gefördert.</p> <p>Projektarbeit in externer Arbeitsgruppe mit örtlicher fachlicher Betreuung 4,5 Wochen (ganztags)</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Inhalte der Projektarbeit ergeben sich aus der jeweiligen Aufgabenstellung des betreuenden Betriebs. Hierfür kommen Klein-, Mittel- und Großbetriebe der Industrie in Frage, sofern das Praktikum in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung abläuft, Patentanwälte, wissenschaftliche Verlage und Medienbetriebe (Wissenschaftsjournalismus) oder Untersuchungsämter (Lebensmittel). Es sollen bevorzugt Fragestellungen und Methoden bearbeitet werden, die nicht zum üblichen Methodenspektrum der Universität Stuttgart gehören und somit auch die fachliche Qualifikation der Studierenden ergänzen. Ein weiterer Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des Betriebsgeschehens. Die Praktikanten müssen den Betrieb auch als Sozialstruktur verstehen und das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennenlernen, um so ihre künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit richtig einzuordnen.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 604801 Projektarbeit in der Industrie für M.Sc. Technische Biologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	SUMME 180 Stunden ca 4,5 Wochen Vollzeitarbeit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60481 Projektarbeit in der Industrie für M.Sc. Technische Biologie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Praktikumsbericht		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen		

## Modul: 80630 Masterarbeit Technische Biologie

2. Modulkürzel:	040100104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan Nußberger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2016, M.Sc. Technische Biologie, PO 282-2012, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungs- und Vertiefungsmodule des M. Sc. Technische Biologie		
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen selbständiges wissenschaftliches Arbeiten, die Anwendung moderner Forschungsmethoden und Erstellen einer schriftlichen Darstellung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form. Erwerb erweiterter Fachkenntnisse. Wissenschaftliche Qualifikation.		
13. Inhalt:	Die Master Thesis wird unter der fachlichen Betreuung eines Hochschullehrers angefertigt, wobei neue experimentelle oder theoretische Studien zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema innerhalb einer Frist von maximal 6 Monaten geplant, ausgeführt und ausgewertet werden. Die Ergebnisse sind in einer selbständig verfassten Arbeit schriftlich zu dokumentieren.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 900 Stunden <b>Summe: 900 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Biophysik		