Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Chemische Biologie Master 2016 (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2016

Wintersemester 2021/22

Stand 19.07.2021

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIOWISSENSCHAFTEN

Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs ... 4
1.1. Masterarbeit ... 4
1.2. Chemische Biologie für Fortgeschrittene ... 4
1.3. Vertiefungsfach Chemische Biologie ... 4
1.4. Wahlpflichtbereich ... 5
1.4.1. Biophysikalische Chemie ... 5
1.4.2. Organische Chemie ... 5
1.4.3. Biologie ... 6
1.5. Überfachliche Qualifikationen ... 8
1.6. Zusatzleistungen ... 8
2. Module ... 9
2.1. Biophysikalische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie [MA-CB-BPC] - M-CHEMBIO-103526 ... 9
2.2. Forschungsmodul: From Samples to Sequences [M4212] - M-CHEMBIO-105666 ... 12
2.3. Forschungsmodul: Productive Biofilms [M4210] - M-CHEMBIO-105599 ... 13
2.4. Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3206] - M-CHEMBIO-100267 ... 15
2.5. Forschungsmodul: Epigenetik [M7201] - M-CHEMBIO-105669 ... 16
2.6. Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4201] - M-CHEMBIO-100224 ... 18
2.7. Forschungsmodul: Immunologie [M7203] - M-CHEMBIO-102766 ... 20
2.8. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie [M6202] - M-CHEMBIO-100251 ... 21
2.9. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3208] - M-CHEMBIO-103095 ... 23
2.10. Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4206] - M-CHEMBIO-100225 ... 24
2.11. Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken [M5206] - M-CHEMBIO-100248 ... 26
2.12. Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2207] - M-CHEMBIO-100200 ... 28
2.13. Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2208] - M-CHEMBIO-100201 ... 30
2.14. Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5208] - M-CHEMBIO-103530 ... 32
2.15. Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie [M6201] - M-CHEMBIO-100226 ... 34
2.16. Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie [M5207] - M-CHEMBIO-100249 ... 36
2.17. Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [M6205] - M-CHEMBIO-103501 ... 38
2.18. Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics [M3209] - M-CHEMBIO-103298 ... 40
2.19. Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [M1205] - M-CHEMBIO-100195 ... 41
2.20. Forschungsmodul: Photosynthese [M1208] - M-CHEMBIO-104166 ... 42
2.21. Forschungsmodul: Phytohormones [M1206] - M-CHEMBIO-100196 ... 44
2.22. Forschungsmodul: Plant Cell Biology [M1201] - M-CHEMBIO-100191 ... 45
2.23. Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts [M1202] - M-CHEMBIO-100192 ... 47
2.24. Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2201] - M-CHEMBIO-100198 ... 49
2.25. Forschungsmodul: Protein Biochemistry [M2202] - M-CHEMBIO-100199 ... 51
2.26. Forschungsmodul: Protein Kristallisation [M1207] - M-CHEMBIO-100197 ... 52
2.27. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I [M3204] - M-CHEMBIO-100222 ... 54
2.28. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II [M3205] - M-CHEMBIO-100223 ... 56
2.29. Forschungsmodul: Spezielle Entwicklungsbiologie [M6203] - M-CHEMBIO-100227 ... 58
2.30. Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3207] - M-CHEMBIO-101596 ... 59
2.31. Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie [M4205] - M-CHEMBIO-105294 ... 60
2.32. Konzepte bilden für chemische Biologie - M-CHEMBIO-103716 ... 63
2.33. Moderne Methoden der Chemischen Biologie [MA-CB-F] - M-CHEMBIO-103504 ... 65
2.34. Modul Masterarbeit - M-CHEMBIO-103718 ... 68
2.35. Organische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie [MA-CB-OC] - M-CHEMBIO-103525 ... 69
2.36. Projektmodul: Advanced Light Microscopy [M5306] - M-CHEMBIO-100257 ... 73
2.37. Projektmodul: Bioinformatik [M1310] - M-CHEMBIO-100211 ... 75
2.38. Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3306] - M-CHEMBIO-100268 ... 76
2.39. Projektmodul: Epigenetik [M7301] - M-CHEMBIO-105678 ... 77
2.40. Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4301] - M-CHEMBIO-100232 ... 78
2.41. Projektmodul: Immunologie [M7303] - M-CHEMBIO-102775 ... 79
2.42. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie [M6302] - M-CHEMBIO-100265 ... 80
2.43. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3308] - M-CHEMBIO-103096 ... 81
2.44. Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4306] - M-CHEMBIO-100233 ... 82
2.45. Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2307] - M-CHEMBIO-100218 ... 84
2.46. Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes [M3311] - M-CHEMBIO-100231 ... 85
2.47. Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2307] - M-CHEMBIO-100219 ... 86
2.48. Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5308] - M-CHEMBIO-103942 ... 87
2.49. Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie [M5307] - M-CHEMBIO-100258 ... 89

2.50. Projektmodul: Molekulare Zellbiologie [M6301] - M-CHEMBIO-100234 ... 91
2.51. Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [M1305] - M-CHEMBIO-100206 ... 93
2.52. Projektmodul: Phytohormones [M1306] - M-CHEMBIO-100207 ... 94
2.53. Projektmodul: Plant Cell Biology [M1301] - M-CHEMBIO-100202 ... 95
2.54. Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2301] - M-CHEMBIO-100228 ... 96
2.55. Projektmodul: Productive Biofilms [M4310] - M-CHEMBIO-105603 ... 97
2.56. Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems [M3309] - M-CHEMBIO-100229 ... 98
2.57. Projektmodul: Systems Biology & Biophysics [M5308] - M-CHEMBIO-105305 ... 100
2.58. Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3307] - M-CHEMBIO-101597 ... 101
2.59. Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie [M4305] - M-CHEMBIO-105304 ... 102
2.60. Schlüsselqualifikationen - M-CHEMBIO-103719 ... 104
2.61. Vertiefung Biologie - M-CHEMBIO-104038 ... 105
2.62. Vertiefung Biophysik/Biochemie - M-CHEMBIO-104036 ... 107
2.63. Vertiefung Chemische Biologie - M-CHEMBIO-104035 ... 111
2.64. Vertiefung Organische Chemie - M-CHEMBIO-104037 ... 114
2.65. Weitere Leistungen - M-CHEMBIO-103370 ... 118

1 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Chemische Biologie für Fortgeschrittene	26 LP
Vertiefungsfach Chemische Biologie *Die Erstverwendung ist ab 01.10.2017 möglich.*	26 LP
Wahlpflichtbereich	26 LP
Überfachliche Qualifikationen	12 LP
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	

1.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103718	Modul Masterarbeit	30 LP

1.2 Chemische Biologie für Fortgeschrittene

Leistungspunkte
26

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103504	Moderne Methoden der Chemischen Biologie	26 LP

1.3 Vertiefungsfach Chemische Biologie

Leistungspunkte
26

Hinweise zur Verwendung
Die Erstverwendung ist ab 01.10.2017 möglich.

Wahlpflichtblock: Vertiefungsfach Chemische Biologie (1 Bestandteil)		
M-CHEMBIO-104035	Vertiefung Chemische Biologie	26 LP
M-CHEMBIO-104036	Vertiefung Biophysik/Biochemie	26 LP
M-CHEMBIO-104037	Vertiefung Organische Chemie	26 LP
M-CHEMBIO-104038	Vertiefung Biologie	26 LP

1.4 Wahlpflichtbereich

Leistungspunkte
26

Wahlpflichtblock: Wahlpflichtfächer (1 Bestandteil)	
Biophysikalische Chemie	26 LP
Organische Chemie	26 LP
Biologie	26 LP

1.4.1 Biophysikalische Chemie

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich

Leistungspunkte
26

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103526	Biophysikalische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie	26 LP

1.4.2 Organische Chemie

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich

Leistungspunkte
26

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103525	Organische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie	26 LP

1.4.3 Biologie

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich	Leistungspunkte
	26

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103716	Konzepte bilden für chemische Biologie	3 LP
Wahlpflichtblock: Wahlpflichtmodule - Forschung (2 Bestandteile)		
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	8 LP
M-CHEMBIO-100195	Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP
M-CHEMBIO-100199	Forschungsmodul: Protein Biochemistry	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-100227	Forschungsmodul: Spezielle Entwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle *Die Erstverwendung ist ab 01.10.2017 möglich.*	8 LP
M-CHEMBIO-100251	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP
M-CHEMBIO-104166	Forschungsmodul: Photosynthese	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.*	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100196	Forschungsmodul: Phytohormones	8 LP
M-CHEMBIO-102766	Forschungsmodul: Immunologie	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	8 LP
M-CHEMBIO-105599	Forschungsmodul: Productive Biofilms *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	8 LP
Wahlpflichtblock: Wahlpflichtmodule - Projekt (1 Bestandteil)		
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100265	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.*	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.*	7 LP

M-CHEMBIO-100206	Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	7 LP
M-CHEMBIO-100207	Projektmodul: Phytohormones	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	7 LP
M-CHEMBIO-102775	Projektmodul: Immunologie	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	7 LP

1.5 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
12

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-103719	Schlüsselqualifikationen	12 LP

1.6 Zusatzleistungen

Wahlpflichtblock: Zusatzleistungen (max. 30 LP)		
M-CHEMBIO-103370	Weitere Leistungen	30 LP

2 Module

M 2.1 Modul: Biophysikalische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie (MA-CB-BPC) [M-CHEMBIO-103526]

Verantwortung: Prof. Dr. Marcus Elstner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biophysikalische Chemie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107034	Wahlpflichtvorlesung Biophysikalische Chemie I (4,5 LP), Wahlpflichtvorlesung Biophysikalische Chemie II (4,5 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Biophysikalische Chemie (17 LP)	26 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum; unbenotet (Studienleistung); jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden; Anmeldung erforderlich.
Vortragsseminar zum Physikalisch-Chemischen Fortgeschrittenenpraktikums; unbenotet (Studienleistung); jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Anmeldung erfolgt durch die Praktikumsanmeldung (s.o.).
Modulabschlussprüfung (MAP): mündliche Prüfung, benotet, Dauer ca. 45 min., Anmeldung erforderlich.

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen
• Fortgeschrittene physikochemische Messtechnik
• Fortgeschrittene Auswertung und Beurteilung von in Experimenten oder Simulationsrechnungen gewonnenen Daten
• Die Studierenden vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebieten der Fortgeschrittenenvorlesungen.
Im Rahmen des Seminars zum Praktikum können sie sich selbständig in ein spezielles Themengebiet der Physikalischen Chemie einarbeiten und dies im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen
Bestandenes Modul „Moderne Methoden der Chemischen Biologie" oder eine bestandene Klausur zu einer der Wahlflichtvorlesungen (s.u.) ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

Inhalt

Vorlesung „Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen“
Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, ‚enhanced sampling' Methoden.

Vorlesung „Molekulare Biophysik“
Aufbau und Struktur von Proteinen, DNA/RNA, Modelle der Proteinfaltung (HP-Modell, Funnel-Modell), Simulationsmethoden: Kraftfelder, Monte-Carlo, Molekulardynamik (Thermostat, Barostat), Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen und Proteinregulation, Rezeptor-Liganden-Docking, Berechungsmethoden für die Ligandenaffinität (thermodynamische Integration, Metadynamik), Simulation von Membranproteinen

Vorlesung „Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik“
Einführung in die Struktur, Dynamik und Energetik der Biomoleküle, Vorstellung von lichtoptischen spektroskopischen Methoden (u.a. optische Absorption und Fluoreszenz, Infrarot- und Ramanspektroskopie) zur Bestimmung biomolekularer Strukturen und deren Änderungen als Funktion der Zeit, Lichtmikroskopische Verfahrungen (insbesondere mit Höchstauflösung), Diskussion der physikalischen Prinzipien, auf denen wichtige biomolekulare Prozesse (Ligandenbindung, Energie- und Elektronentransfer bei der Photosynthese) beruhen.

Vorlesung „Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie“
Einführung in die moderne FT-NMR Spektroskopie, Grundlagen zur Akquisition und Prozessierung von Spektren, Einführung in 2D-NMR, Betrachtung der verschiedenen Wechselwirkungen der Kernspins und damit verbunden die verschiedenen 2D-Experimente (COSY, NOESY, ROESY, TOCSY, HSQC, HMQC, HMBC), Magnetisierungstransfer, Relaxation, Diffusionsmessungen mit Hilfe der NMR, dipolare Restkopplung.

Vorlesung „Angewandte Quantenchemie“
Einführung in die Quantenchemie: Grundlagen der Hartree-Fock Theorie, Dichtefunktionaltheorie und post-Hrtree-Fock Methoden, Methoden zur Geometrieoptimierung und Sattelpunktsbestimmung, Potentialflächen, Theorie des Übergangszustandes, Bezug zur Kinetik, Schwingungsspektrokopie, Berechnung von IR- und Ramanspektren, Grundlagen der Thermochemie.

Vorlesung „Molekülspektroskopie“
Einführung (u. a. Elektromagnetische Strahlung, Einsteinkoeffizienten), Quantenmechanische Beschreibung der Lichtabsorption (Störungsrechnung, kohärente Anregung, Linienformen), Magnetische Resonanzspektroskopie, Rotationsspektroskopie, Rotations-Schwingungsspektroskopie, Ramanspektroskopie, Elektronische Spektroskopie, Lumineszenz, Photoelektronenspektroskopie.

Vorlesung „Reaktionskinetik“
Wiederholung grundlegender Begriffe der Formalkinetik einfacher undkomplexer Reaktionen sowie zur Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Wechselwirkungspotential und Geschwindigkeitskonstante (Dynamik, Potentialflächen für reagierende Systeme, Theorie des Übergangszustandes, Phasenraum und Geschwindigkeitskonstante, Stoßtheorie bimolekularer Reaktionen, Stoßquerschnitte, Wirkungs- und Reaktionsquerschnitte), unimolekulare Reaktionen (Lindemann-Modell, thermische unimolekulare Reaktionen und Assoziationsreaktionen in der Gasphase, Energieabhängigkeit nach Hinshelwood, Zustandsdichten und Summen von Zuständen, spezifische Geschwindigkeitskonstanten k(E)), Reaktionen in Lösung (Diffusion und Teilchenwanderung in Potentialgefälle, Geschwindigkeitskonstanten aus Transportgleichungen, diffusionskontrollierte Reaktionen), Reaktionen an festen Oberflächen (Adsorptionsprozesse, Langmuirsche Adsorptionsisotherme, Kinetik von Oberflächenreaktionen), experimentelle Aspekte der Reaktionskinetik (grundlegende Reaktortypen, Untersuchung schneller Reaktionen: Stopped-Flow-Methoden, Laser-Blitzlichtphotolyse, Relaxationsmethoden, Messungen in der Frequenzdomäne)

Vorlesung „Physikalische Chemie III“
Chemische Thermodynamik: Postulate der Thermodynamik, Entropie-Darstellung, intensive und extensive Größen, Legendre-Transformation, Gleichgewichtsbedingungen (thermisch, mechanisch, chemisch), Stabilitätskriterien, Phasenübergänge erster und zweiter Ordnung, kritische Phänomene, Fluktuationen und Skalengesetze.
Statistische Thermodynamik: Wahrscheinlichkeitsrechung, Ergodenhypothese, mikrokanonische, kanonische und großkanonische Ensembles, Zustandssummen der Translation, Rotation und Schwingung, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Anwendungen.

Vorlesung „Theorie der chemischen Bindung“
Rekapitulation Grundlagen der Quantenmechanik, Elektronenstruktur der Atome, Born-Oppenheimer-Näherung, Potenzialflächen, Ursachen
der chemischen Bindung; Molekülorbitaltheorie zwei- und mehratomiger Moleküle (Zweizentrenbindung, Mehrzentrenbindung, lokalisierte und delokalisierte Molekülorbitale; Bindungsverhältnisse und Molekülstruktur), Elektronen in Festkörpern.

Vorlesung „Quantenmechanik für die Chemie“
Rekapitulation klassische Mechanik (Newton-, Lagrange-, Hamilton-Formalismus), Grundlagen der Quantenmechnik (Welle-Teilchen-Dualismus, Schrödinger-Gleichung, Funktionsräume, Dirac-Schreibweise, Postulate der Quantenmechanik, Operatoren, Erhaltungsgrößen), Einfache Anwendungen der Quantenmechanik (Teilchen im Kasten, Potenzialschwelle, Harmonischer Oszillator, Drehimpuls, Elektronenspin, Wasserstoffatom), Näherungsverfahren (Variationsverfahren, Störungsrechnung), Mehrelektronensysteme (Pauli-Prinzip, Slater-Determinanten, Theorie der Atome).

Praktikum
Durchführung von Experimenten auf fortgeschrittenem Niveau zu folgenden Themengebieten: Statistische und chemische Thermodynamik, Reaktionskinetik und -dynamik, moderne spektroskopische Methoden, Transportphänomene, quantenmechanische Berechnungen von Moleküleigenschaften, Monte-Carlo-Simulationsexperimente.

Seminar zum Praktikum

Arbeitsaufwand
A) Wahlpflichtvorlesung ‚Biophysikalischer Chemie I': Auswahl aus unten gelisteten Vorlesungen.
Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h
Präsenzzeit in der Übung: 15 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h
Summe: 135 h (4,5 LP)
B) Wahlpflichtvorlesung ‚Biophysikalischer Chemie II': Auswahl aus unten gelisteten Vorlesungen.
Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h
Präsenzzeit in der Übung: 15 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h
Summe: 135 h (4,5 LP)
C) Fortgeschrittenenpraktikum "Biophysikalische Chemie"
Präsenzzeit im Praktikum: 240 h (6 Wochen ganztags)
Vor- und Nachbereitung, Niederschrift der Arbeit und Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 270 h
Summe: 510 h (17 LP)
Gesamtaufwand im Modul: 780 h (26 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:
A) Wahlpflichtvorlesung "Biophysikalische Chemie" mit Übung (2+1 SWS, 4,5 LP)
B) Wahlpflichtvorlesung mit Übung (2+1 SWS, 4,5 LP)
C) Fortgeschrittenenpraktikum "Biophysikalische Chemie" (16 SWS, 17 LP, Wahlpflicht, ganzjährig (nach Absprache))
D) Vortragsseminar
Für A) und B) kann gewählt werden aus
• siehe den Kanon der Wahlpflichtvorlesungen im Modul Biophysikalische Chemie
• externe und fächerübergreifende Angebote nach Absprache mit dem Vorsitzenden der Prüfungskommission. Diese können von den Studierenden selbst vorgeschlagen werden.

Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:
- Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)
- Fortgeschrittenenpraktikum "Biophysikalische Chemie' hierin Durchführung des Praktikums, Anfertigung eines wissenschaftlichen Gepflogenheiten entsprechenden Berichts (Studienleistung)
- Vortrag im Seminar zum Praktikum (Studienleistung)

Literatur
Molekülspektroskopie:
Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2006
Hollas: Moderne Methoden der Spektroskopie, Vieweg, 1995

Reaktionskinetik:
Logan: Grundlagen der Chemischen Kinetik, Wiley-VCH Weinheim1997
Steinfeld, Francisco, Hase: Chemical Kinetics and Dynamics, Prentice Hall 1999
Levine, Bernstein: Molekulare Reaktionsdynamik, Teubner 1991

Statistische und Chemische Dynamik:
Findenegg: Statistische Thermodynamik, Steinkopff, Darmstadt 1985
Grimus: Einführung in die Statistische Physik und Thermodynamik, Oldenbourg, München 2010

Theorie der Chemischen Bindung:
Kutzelnigg: Einführung in die Theoretische Chemie, Band I und II, Wiley-VCH, Weinheim 2002
Szabo und Ostlund, Modern Quantum Chemistry: Introduction to Advanced Electronic Structure Theory, Dover, Minealo/New York 1996

Vorlesung ‚Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik
G. U. Nienhaus: Skripten zur Vorlesung Biophysik I und II, E. Sackmann & R. Merkel: Lehrbuch der Biophysik, C. Cantor & P. Schimmel: Biophysical Chemistry

Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie
Skript, T.D. Claridge - High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier Science 2004.
Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen und Molekulare Biophysik
Leach: Molecular Modeling: Principles and Applications, Pearson Education, 2001.
Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007

Angewandte Quantenchemie:
Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007
Koch und Holthausen: A Chemist's Guide to Density Functional Theory, Wiley-VCH, Weinheim 2001
Cramer: Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, Wiley, Chichester 2004
Heine, Joswig und Gelessus: Computational Chemistry Workbook, Wiley-VCH, Weinheim 2009

Quantenmechanik in der Chemie:
1. Thorsten Fließbach: Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Spektrum-Verlag, 5. Auflage 2008 3-8274-1589-6 2. Franz Schwabl: Quantenmechanik 1, Springer-Verlag, 7. Auflage 2007, ISBN 978-3-540-73674-5
3.(eventuell): Cohen-Tannoudji, Diu und Laloë: Quantenmechanik, Band 1 und 2 (4. Auflage), de Gruyter, Berlin/New York 2010

M 2.2 Modul: Forschungsmodul: From Samples to Sequences (M4212) [M-CHEMBIO-105666]

Verantwortung: Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	4	1

Wahlinformationen
Die Verteilung der Plätze in den Praktika wird in der sog. Modulwahl durchgeführt.
Inforamtionen und aktuelle Links hierzu finden Sie auf: http://www.biologie.kit.edu/133.php

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111319	From Samples to Sequences	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art bestehend aus mehreren Teilen

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden.

Qualifikationsziele
Als Lernziel soll den Teilnehmern die nötigen praktischen Kenntnisse und theoretischen Grundlagen vermittelt werden, um Proben in der Umwelt zu nehmen, DNA zu extrahieren und diese für die Sequenzierung vorzubereiten. Des Weiteren sollen eigenständig eine Prozessierungs-, Assemblierungs- und Analysepipelines zu Sequenzdatenanalyse verwendet werden, um die mikrobielle Zusammensetzung der Probe zu ermitteln (Metagenomik)

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung (1SWS) und Praktikum (7SWS)

-Probenentnahme
-DNA-Extraktion
-DNA Quanitäts-und Qualitätsbestimmung
-PCR
-Library prep
-Bioinformatische Datenanalyse

Anmerkungen
Das Praktikum wird ganztäglich am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Vortrag

M 2.3 Modul: Forschungsmodul: Productive Biofilms (M4210) [M-CHEMBIO-105599]

Verantwortung: Dr. Gunnar Sturm
Dr. Katrin Sturm-Richter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111221	Productive Biofilms	8 LP	Sturm-Richter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Poster-Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie verstehen, anwenden und benennen.
- Sie wissen, wie diese dazu dienen können, prokaryotische Modellorganismen genetisch zu verändern.
- Sie erarbeiten im Team Strategien, Mikroorganismen effizient genetisch zu verändern und die mikrobielle Synthese einer Wertstoffchemikalie zu ermöglichen.
- Sie können produktive Biofilme in mikrofluidischem Maßstab kultivieren und analysieren
- Sie können die unterschiedlichen Methoden in Theorie und Praxis zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen heranziehen.
- Sie sind in der Lage, PDMS-basierte mikrofluidische Systeme aufzubauen und einfache informatische Prinzipien zur Steuerung einer Robotikplattform anzuwenden.
- Sie können sich anhand von Primärliteratur neue Methoden selbständig aneignen und diese erfolgreich auf eine Fragestellung übertragen
- Sie zeigen, dass sie Ergebnisse wissenschaftlich valide erzielen und in Form von kurzen Artikeln wiedergeben können. In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Modul „Productive Biofilms“ sollen sich die Studierenden eigene Biofilmsysteme erstellen. Dazu müssen sie Reporter- bzw. Produktionsstämme selbst generieren. Hierfür nutzen sie verschiedene molekularbiologische Methoden, um Gene, Operons oder DNA-Abschnitte so zu modifizieren, dass die veränderten Organismen in der Lage sind, beispielsweise Plattformchemikalien wie Acetoin oder Butandiol zu produzieren. Darüber hinaus versehen sie die Stämme mit Markern für die fluoreszenzbasierte Korrelation von Wachstum und Produktivität. Anschließend an die genetische Manipulation der Mikroorganismen soll die Produktion der jeweiligen Plattformchemikalie im Biofilm mit Hilfe der mikrofluidischen Kultivierungsplattform kultiviert, gezielt analysiert und detailliert charakterisiert werden. Dafür sollen die Studierenden den Umgang mit einer mikrofluidischen Chiptechnologie sowie robotergestützten Analytik-Plattform erlernen, welche eine sehr enge räumliche und zeitliche Auflösung der Biofilmaktivität ermöglichen.

Im Rahmen des Forschungsmoduls bekommen die Studierenden somit einen Einblick in die Methodenvielfalt genetischer Manipulationen von Mikroorganismen, in eine innovative Technik zur biotechnologischen Produktion von Plattformchemikalien, sowie in die Arbeit mit automatisierten Protokollen und Roboter-gestützten Analysemethoden. Darüber hinaus möchten wir den Studierenden zeigen, wie sie Originalpublikationen als Quelle zur Etablierung neuer genetischer Methoden nutzen können. Sie arbeiten im Team an einer konkreten wissenschaftlichen Fragestellung und lernen, wie sie die theoretisch erarbeiteten Techniken praktisch anwenden und mit verwandten Techniken vergleichen können. Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren, in denen die Bedeutung biotechnologischer

Produktionsprozesse, das Verständnis und die Anwendung wichtiger molekularbiologischer Methoden und Werkzeuge, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Vortrag

Literatur

- Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs, Thieme; Auflage: 9., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage (16. Juli2014); Seite 178-221
- Molekulare Biotechnologie von David Clark und Nanette Pazdernik, Spektrum Verlag, Seite 56-117
- Productive Biofilms; Herausgeber: Muffler, Kai, Ulber, Roland (Eds.),

M 2.4 Modul: Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik (M3206) [M-CHEMBIO-100267]

Verantwortung: Prof. Dr. Christof Niemeyer
Dr. Tim Scharnweber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108707	Biomolekulare Mikroanalytik	8 LP	Niemeyer, Scharnweber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung über 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Grundlegende Kenntnisse miniaturisierter Analyseverfahren, insbesondere Herstellung und Anwendung von Mikroarrays, sowie ausgewählte aktuelle Anwendungsbeispiele im Bereich der Biochemie, Mikrobiologie und chemischen Biologie

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Miniaturisierte Analyseverfahren spielen eine zentrale Rolle in der Hochdurchsatzanalytik von Biomakromolekülen für Anwendungen in der Biochemie, pharmazeutischen Forschung und Medizin. Von besonderer Bedeutung sind sogenannte „Mikroarrays“ mit denen parallel viele verschiedene biomolekulare Wechselwirkungen charakterisiert werden können. In dieser Veranstaltung werden Methoden und Anwendungen miniaturisierter Analyseverfahren vermittelt.

- Biokonjugation: Chemische Kupplung von Oligonucleotiden, Proteinen und niedermolekularen Sonden.
- Oberflächenchemie: Immobilisierung von DNA, Proteinen und niedermolekularen Komponenten auf Glassubstraten.
- Mikrostrukturierung: Piezodispensing zur lateralen Strukturierung der Sondenmoleküle auf aktivierten Glassubstraten.
- Mikroanalytik: Fluoreszenzmikroskopie und Densitometrie zur Quantifizierung biomolekularer Wechselwirkungen.;
- Fluoreszenz- und enzymverstärkte Nachweisverfahren als analytische Methoden für Mikroarray-Experimente

Anmerkungen
nur im Sommersemester

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

M 2.5 Modul: Forschungsmodul: Epigenetik (M7201) [M-CHEMBIO-105669]

Verantwortung: Prof. Dr. Sylvia Erhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111322	Epigenetik	8 LP	Erhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgkontrolle ist eine **Prüfungsleistung anderer Art.**

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden. Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der Arbeitsgruppe als Poster oder als Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Grundlegendes Verständnis der Epigenetik und Chromatinbiologie.
- Sie können mit transgenen Drosophila melanogaster und/oder Kulturzellen in der Grundlagenforschung molekular-und zellbiologisch
- Sie erwerben Methoden, um gezielt Expressionsänderungen zu erzeugen und diese zu analysieren.
- Sie können Ergebnisse aus diesen Versuchen verstehen und interpretieren.
- Sie können theoretische und praktische Details dieser Experimente mündlich und schriftlich in englischer Sprache darlegen und diskutieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der Epigenetik geben. Dabei werden verschiedene Aspekte der der Epigenetik, Epitranscriptomics und Chromatinbiologie diskutiert. Es sollen zudem anhand aktueller Fragestellungen aus der Forschung neuartige Methoden zur Analyse epigenetischer Phänomenen diskutiert werden. Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls beinhalten, sollen den teilnehmenden Studierenden aktuelle Techniken und Fragestellungen werden. Unter Anleitung sollen Experimente selbständig durchgeführt, ausgewertet und interpretiert werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

Anmerkungen
Ein Großteil des Praktikums wird in englisch abgehalten

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Vortrag

Literatur

- Paro, Grossniklaus, Santoro: Introduction to Epigenetics (open access) Springer. ISBN 978-3-030-68669-7, available April 2021
- Nordheim, Knippers et al.: Molekulare Genetik ISBN 9783132426375
- Duffy JB: GAL4 system in Drosophila: a fly geneticist's Swiss army knife DOI: 10.1002/gene.10150
- Martire, Banaszynki: The roles of histone variants in fine-tuning chromatin organization and function https://www.nature.com/articles/s41580-020-0262-8

M 2.6 Modul: Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten (M4201) [M-CHEMBIO-100224]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörg Kämper
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108661	Genetik niederer Eukaryoten	8 LP	Kämper

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

•Planung und Durchführung von Experimenten zur Modifizierung von Genomen niederer Eukaryoten

•Konzeptionelles Verständnis der Analysemethoden bei gezielten Genomveränderungen

•Umgang mit Programmen zur Planung von Klonierungen, Umsetzung von Versuchsplanungen ins Experiment

•molekulare Phänotypisierung niederer Eukaryonten

•Anwendung des Hefe zwei Hybrid Systems (und entsprechender Kontrollen) für die Untersuchung von Protein-Interaktionen

•Anwendung von Techniken zur Expressionsanalyse von Genen und Proteinen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:

Konzepte und Mechanismen von Regulationsprozessen bei niederen Eukaryonten(Hefen und Hyphenpilzen).

Mechanistische Schwerpunkte:

Signalperzeption: Funktion von Rezeptoren; 2-Komponenten-Systeme, Signalweiterleitung: G-Proteine, cAMP; MAPK-Kaskaden, Mechanismen der Genregulation: Transkriptionsfaktoren, Chromatinstruktur, DNA-Modifizierung, Komplexe Regulationsmechanismen, Systembiologie

Organismische Schwerpunkte:

Funktion von Kreuzungstyp-Loci; Kreuzungstypwechsel; Silencing; Osmoregulation; Regulation Zuckerstoffwechsel und Aminosäuremetabolismus; Regulation von Gen-Clustern

Analytische Schwerpunkte:

Reverse Genetik; Screening-Verfahren, Reportersysteme; Tagging-Mutagenese-Techniken; globale Genexpressionsanalysen; Analyse von Protein-Interaktionen (Zwei-Hybrid-Systeme, BIACORE, Proteinchips, Methoden zur Aufreinigung nativer Komplexe)

Praktikum:

Einführung genetische Systeme zur Analyse von molekularen Regulationsvorgängen.

Selbständige Planung und Durchführung von molekularbiologischen Arbeiten mit niederen Eukaryonten.

Transformation und gezielte Genveränderungen bei Ustilago maydis (Transformation, analytische PCR und Southern-Analyse zur Überprüfung von homolgen Rekombinationsereignissen); phänotypische und molekulare Analyse der Auswirkungen von Genveränderungen (Kreuzungs-Assays, Pflanzeninfektion, RFLP-Analyse), Analyse von Protein-Protein-Interaktionen im Hefe Zwei-Hybrid-System (Klonierung von veränderten Genen aus U. maydis in Hefe-Vektoren, Transformation von Hefe, Interaktionsassays); Sequenzierung mutierter Gene; Sequenzauswertung.

Anmerkungen
Modulturnus: SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Praktikumsskript, Versuchsbezogene Originalliteratur

M 2.7 Modul: Forschungsmodul: Immunologie (M7203) [M-CHEMBIO-102766]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Breitling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108681	Immunologie	8 LP	Breitling

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

Qualifikationsziele
Basislevel Verständnis der Immunologie

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Synthese / Nutzung von Peptidarrays; Analyse von Serumantikörpern

Empfehlungen
Lehrbuch Janaway “Immunologie” rechtzeitig ausleihen

Anmerkungen
Das Praktikum thematisiert auch den Forschungsfortschritt der Abteilung, weshalb der Inhalt des Praktikums von Jahr zu Jahr variiert

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

M 2.8 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6202) [M-CHEMBIO-100251]

Verantwortung: Dr. habil Dietmar Gradl
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108975	Methoden der Entwicklungsbiologie	8 LP	Gradl, le Noble

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums.

Qualifikationsziele
Verständnis der allgemeinen molekularen Grundlagen der Embryonalentwicklung von Invertebraten und Vertebraten.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
•Determinanten und Morphogene

•Furchungstypen

•Induktionsprozesse und Organisationszentren

•Signalkaskaden der frühen Embryogenese

•Achsendetermination

•Gastrulation

•Neurulation

•Neuralleistenzellen

•Kultivieren von Froschembryonen

•Vergleichende Morphologie mit verschiedenen histologischen Methoden: Gefrier- und Vibratomschnitte, Paraffin- und Methacrylateinbettung, Schnittanfertigung mit

verschiedenen Mikrotomen

•Nachweis der unterschiedlichen Keimblätter mittels in situ Hybridisierung und Antikörperfärbung in Xenopus, Hydra, Zebrafisch und Maus

•Schnürungs- und Explantationsversuche

•Achseniduktions-Experimente

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: 3. Blockperiode

SS: Block nach dem Semester

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
•Scott F. Gilbert, Developmental Biology, 7th ed., Sinauer, 2006
•Lewis Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag, 2007
•Internetmaterialien unter http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html

M 2.9 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3208) [M-CHEMBIO-103095]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Lennart Hilbert
Prof.Dr. Uwe Strähle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108671	Methoden der Entwicklungsgenetik	8 LP	Hilbert, Strähle

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfunge über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden
• Sie können die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie anwenden und benennen, wie sie dazu dienen können, Vertebraten genetisch zu verändern (Transgenese, Crispr/Cas9 Mutagenese). Weiterhin führen Sie genetische Kreuzungsexperimente, in situ Hybridisierung, Immunohistochemie, Mikroinjektion, Expressionsstudien, Weitfeld- und konfokale Mikroskopie durch um die molekularen Mechanismen zu untersuchen, die den Entwicklungsprozessen zu Grunde liegen. Sie werden mit den grundlegenden Konzepten der Entwicklunsgbiologie wie Organisator, Keimblätter, Induktion, laterale Inhibition, Stammzellen etc. vertraut gemacht
• Sie können die unterschiedlichen Methoden in Theorie und Praxis zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen heranziehen
• Sie können sich anhand von Primärliteratur neue Methoden selbständig aneignen
• In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen Sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Modul „Methods of Developmental Genetics“ befasst sich mit dem Methodenspektrum zur genetischen Modifikation und Charakterisierung von Zebrabärblingen. Wir möchten Ihnen molekularbiologische Methoden beibringen mit denen Gene modifiziert oder integriert werden können. Diese Techniken zur genetischen Veränderung finden zahlreiche Anwendung in der Forschung, aber auch in der industriellen Biotechnologie und der Medizin. Wir möchten Ihnen weiterhin vermitteln wie Sie die Tiere analysieren können, um die molekularen Mechanismen zu verstehen.. Sie arbeiten im Team an einem eigenen Projekt und lernen, wie Sie die Techniken praktisch anwenden können.

Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren in denen die wichtigsten molekularbiologischen und genetischen Methoden und Werkzeuge und Ihre Anwendung, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden sollen

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung und Praktikum

Literatur

Gilbert Developmental Biology (Tenth edition)

M 2.10 Modul: Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten (M4206) [M-CHEMBIO-100225]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Fischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108663	Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP	Fischer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

•Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich

•Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten

•Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch

•Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens

•Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren

•Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren

•Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In diesem Kurs beschäftigen wir uns mit angewandten Aspekten der molekularen Mykologie. Pilze spielen eine große Rolle in der Lebensmittel- und in der modernen Biotechnologie. Wir lernen Methoden zur Analyse des Sekundärmetabolismus und der Isolierung von Exoenzymen kennen.

Themen der begleitenden Vorlesung:

•Molekularbiologie von Pilzen

•Entwicklungsbiologie

•Molekularbiologie der Lichtregulation in Pilzen

•Circadiane Rhythmik

•Sekundärmetabolite - Toxine und Antibiotika

•Biotechnologie - Pilze als Cell factories

Themen des praktischen Teils

Diversität von Pilzen: Isolierung und molekulare Charakterisierung

Untersuchung der Lichtabhängigkeit der Sterigmatocystin und Penicillinsynthese in A. nidulans und der Alternariolbildung in Alternaria alternata (Dünnschichtchromatographie, HPLC und Hemmhoftest)

Untersuchung der Lichtinduktion eines Gens mittels Reporter

Nachweis der Bindung von Lichtregulatoren an die Promotoren lichtregulierter Gene

Isolierung einer Laccase aus einem Basidiomyceten mittel FPLC

Einsatz des Enzyms in einer biologischen Brennstoffzelle

Empfehlungen
M4202

Anmerkungen
Modulturnus: WS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Arbeiten zu Sekundärmetaboliten und Laccase aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php)

M 2.11 Modul: Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken (M5206) [M-CHEMBIO-100248]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	4

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108676	Mikroskopische Techniken	8 LP	Bastmeyer, Weth

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

•Sie beherrschen die geometrischen- und wellenoptischen Prinzipien der Bildentstehung im Lichtmikroskop

•Sie verstehen die physikalischen Prinzipien von fluoreszierenden Proteinen und Fluoreszenzfarbstoffen

•Sie verstehen die Laser-Scanning-Mikroskopie

•Sie beherrschen die digitale Bildverarbeitung

•Sie beherrschen die Handhabung verschiedener Mikroskopie-techniken

•Sie verstehen, wie die technische Entwicklung von Mikroskopietechniken die biologische Forschung beeinflusst hat

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:

In der Vorlesung werden allgemeine Prinzipien der Lichtmikroskopie und moderne Methoden der Fluoreszenzmikroskopie vorgestellt.

Inhalte:

•Bildentstehung im Lichtmikroskop, optische Auflösung, Phasenkontrast, Interferenzkontrast

•Probenpräparation

•Theorie der Fluoreszenzmikroskopie

•Fluoreszenzfarbstoffe und fluoreszierende Proteine

•Theorie der Laser-Scanning-Mikroskopie (LSM)

•Mikroskopieverfahren zum Herstellen optischer Schnitte

•Hochauflösende Mikroskopie (Superresolution)

•Digitalkameras, Photomultiplier, digitale Bildverarbeitung

Praktikum:

Die Studierenden führen im Team kleine wissenschaftliche Projekte durch. Sie erlernen Methoden zur Präparation biologischer Proben und wenden verschiedene fluoreszenzmikroskopische Techniken an. Sie lesen hierzu wissenschaftliche Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

Schwerpunkte:

•Immunhistochemische Färbung an Zellkulturen

•Transfektion mit fluoreszierenden Proteinen

•Weitfeld-Fluoreszenzmikroskopie

•Laser-Scanning-Mikroskopie (LSM)

•Hochauflösende Mikroskopie (SIM, dSTORM)

•Live-Cell-Imaging

•digitale Bildverarbeitung, 3D-Rekonstruktion, quantitative Auswerteverfahren

Anmerkungen
Modulturnus: SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Alan R. Hibbs: Confocal Microscopy for Biologists, Springer Press

Rafael Yuste (Ed.): Imaging, a laboratory manual, CSH Press

James Pawley: Handbook of biological confocal microscopy, Plenum Press

M 2.12 Modul: Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (M2207) [M-CHEMBIO-100200]

Verantwortung: Prof. Natalia Requena
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108653	Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP	Requena

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie werden Erkenntnisse über molekulare Mechanismen der symbiotischen Interaktion zwischen arbuskulären Mykorrhizapilzen und ihren Wirtpflanzen gewinnen

•Sie werden Experimente durchführen, um die Symbiose zu manipulieren und die Funktion bestimmter pflanzlicher oder pilzlicher Gene analysieren.

•Sie werden erlernen, selbstständig die Planung und Durchführung komplexer molekularbiologischer Arbeiten mit arbuskulären Mykorrhizapilzen und Pflanzen zu übernehmen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Mehrheit aller Landpflanzen (ca. 80%) werden durch arbuskuläre Mycorrhizapilze besiedelt. Diese Pilze fördern das Pflanzenwachstum vor allem auf nährstoffarmen Böden und sind damit für eine nachhaltige Landwirtschaft und zukünftige Agrarprogramme unersetzlich. Allerdings ist unser Wissen um diese symbiontische Lebensgemeinschaft immer noch sehr lückenhaft. Die neuen, modernen molekularbiologischen Methoden erlauben uns aber die komplexen Zusammenhänge der Symbiose besser zu verstehen. Unter diesen Gesichtspunkten werden folgende Themen intensiv bearbeitet:

•Die Reprogrammierung der Pflanze während der Mycorrhizasymbiose: vom zellulären zum molekularen Level

•Molekulare Analyse des Nährstoffaustausches zwischen den symbiontischen Partnern

•Sekretion und Funktion pilzlicher Effektormoleküle in pflanzliche Zellen

Anmerkungen
Modulturnus: SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Lecture slides and original key articles will be given during the course.

See also: http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php

M 2.13 Modul: Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2208) [M-CHEMBIO-100201]

Verantwortung: Prof. Natalia Requena
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108654	Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP	Requena

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Erlernen des Basiswissens von Pflanzen-Mikroben-Interaktionen, Mechanismen der Kolonisierung, Unterdrückung der Pflanzenabwehr, Ernährung des Pilzes auf Kosten der Pflanze. Sie werden die molekularen und biochemischen Mechanismen der Pflanzenabwehr kennenlernen.

•Sie werden sich intensiv mit drei verschiedenen Modellinteraktionen beschäftigen und die molekularen Mechanismen, die den Interaktionen zugrunde liegen, kennenlernen.

•Sie lernen Pflanzenwurzeln zu transformieren, Reportergenkonstrukte zu exprimieren und die Interaktion in der Wurzel zu studieren.

•Sie werden erlernen komplexe molekularbiologische Experimente mit Pflanzen-Mikroben-Interaktionen zu planen und durchzuführen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
•Einleitung, Konzepte und Definitionen

•Erkennung und Pflanzen-Mikroben Spezifität

•Pflanzliche Resistenzmechanismen

•Bakterielle und pilzliche Pathogenität/Symbiose

•Agrobacterium-Pflanze-Interaktion

•Magnaporthe grisea und Xanthomonas spp. as Modelle für patho gene Interaktionen

•Arbusculäre Mycorrhizapilze als Modell für symbiotische Pilze

•“Hot topics” – Brandneue Forschungsergebnisse

Anmerkungen
Modulturnus: WS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Molecular Biology and Biochemistry of Plants (Buchanan)

And review articles of the group http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php

M 2.14 Modul: Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle (M5208) [M-CHEMBIO-103530]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Dr. Joachim Bentrop

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung) (EV ab 01.10.2017)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	4

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107046	Molekulare Biologie der Zelle	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist ein schriftlicher Test über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten

•lernen und verstehen wesentliche Inhalte auf dem Gebiet der Zellbiologie,

•können aktuelle experimentelle Methoden in der Zellbiologie nachvollziehen und beherrschen diese,

•lesen wissenschaftliche Originalliteratur und können diese kritisch bewerten,

•erarbeiten und lösen im Team wissenschaftliche Fragestellungen,

•dokumentieren die Motivation, Durchführung und Ergebnisse ihres Experiments in einem Protokoll und analysieren bzw. diskutieren diese auf wissenschaftlicher Basis

•können ihre Ergebnisse klar, souverän und in ansprechender Form präsentieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:

In der Vorlesung werden konzeptionelle Inhalte aus der Zellbiologie und aktuelle Schwerpunkte in der zellbiologischen Forschung vorgestellt.

Inhalte:

•Struktur, Funktion, Regulation und Dynamik des Zytoskeletts

•Zelluläre Rezeptoren und extrazelluläre Matrix

•Molekulare Bausteine und Funktion von Fokalkontakten

•Signaltransduktion

•Zellpolarisierung und Zellmigration

•Zellmechanik / Mechanobiologie

•Biofunktionalisierte Oberflächen in Forschung und regenerativer Medizin

Praktikum:

Die Studierenden führen im Team kleine wissenschaftliche Projekte durch, die sich an aktuellen Forschungsschwerpunkten orientieren. Sie lesen hierzu wissenschaftliche Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

•Mögliche Schwerpunkte:

•Zellkultur (permanente, Stammzell-, oder Primärzellkultur) und steriles Arbeiten

•Herstellung strukturierter Wachstumssubstrate

•Biofunktionalisierung von Oberflächen

•Zelladhäsion, -migration und –differenzierung auf künstlichen Substraten

•Zelluläre Manipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition

•Immunhistochemische Färbung an Zellkulturen

•Lebendzell-Mikroskopie, Epifluoreszenzmikroskopie, Hochauflösende Mikroskopie

•Quantitative Bildanalyse

Anmerkungen
Modulturnus: WS; 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Skript zur Vorlesung

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Pollard: Cell Biology

M 2.15 Modul: Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie (M6201) [M-CHEMBIO-100226]

Verantwortung: Dr. habil Dietmar Gradl
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108664	Molekulare Zellbiologie	8 LP	Gradl, le Noble

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

Qualifikationsziele
Verständnis der molekularen Grundlagen von Zellpolarität in der Epithelzelle, dem Fibroblasten und in Gewebeverbänden.

Zellkultur als einfaches Modellsystem zur Aufklärung komplexer Sachverhalte wie Genregulation, Zelladhäsion, Zellmigration und Proteintrafficking.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
•Vorstellung dual lokalisierter Proteine, was machen Zytoskelett-Proteine im Zellkern?
•Eigenschaften von Tumorzellen, veränderter Zellzyklus, Adhäsion, Migration
•Signalwege
•Auslösung der Blutgefäßbildung durch Tumorzellen
•Stammzellen, Gewinnung, Erneuerung und Differenzierung
•Kultivieren und Passagieren von Kulturzellen
•Unterschiedliche Transfektionsmethoden
•Expression von löslichen Proteinen in verschiedenen Zellkultursystemen
•Aufreinigung der Proteine aus dem Zellkulturüberstand
•Promotor-Reportergen-Analysen
•Adhäsions- und Migrationsversuche
•Immunfluoreszenzmarkierungen

Anmerkungen
Modulturnus:
WS: 3. Blockperiode
SS: Block nach dem Semester
Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur

•Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley, VCH

•Pollar & Earnshaw, Saunders

•Internetmaterialien unter http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html

und http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/forschung.html

M 2.16 Modul: Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie (M5207) [M-CHEMBIO-100249]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108677	Neuroentwicklungsbiologie	8 LP	Bastmeyer, Bentrop

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten

•kennen und verstehen die konzeptionellen Fachinhalte auf dem Gebiet der Neuroentwicklungsbiologie,

•können relevante Fachliteratur kritisch lesen und bewerten,

•kennen, verstehen und beherrschen aktuelle experimentelle Methoden der Neurobiologie,

•können wissenschaftliche Fragestellungen in Teamarbeit untersuchen,

•können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren,

•können die Fragestellung eines Experiments und seine Durchführung, die Ergebnisse und ihre Interpretationen in einem Protokoll darstellen und analysieren,

•können ein wissenschaftliches Projekt klar, verständlich und reflektiert präsentieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:

In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden der modernen Neuroentwicklungsbiologie vorgestellt.

Behandelte Aspekte:

•molekularer Aufbau, Struktur und Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren

•Axonales Wachstum und axonale Wegfindung

•neuronale Entwicklung und Regeneration

Modellsysteme: Zellkultur, Zebrafisch, Maus

Praktikum:

Die Studierenden bearbeiten kleine wissenschaftliche Projekte, die sich an aktuellen Forschungsschwerpunkten orientieren. Sie lesen Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

Mögliche Schwerpunkte:

•Neuroentwicklungsbiologie von Maus und Zebrafisch

•RNA-Antisense-Techniken, manipulation der Proteinexpression

•Etablierung neuronaler Zellkulturen

•Retinaexplantate

•Biofunktionalisierung von Oberflächen

•In-situ-Hybridisierung, Klonierung, qPCR

•Immunfärbung, Digitale Fluoreszenzmikroskopie. quantitative Bildanalyse

Anmerkungen
Modulturnus: WS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Skript zur Vorlesung

Brown, Keynes, Lumsden: The developing brain

Sanes, Reh, Harris: Development of the nervous system

Purves et al.: Neuroscience

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Karp: Molekulare Zellbiologie

Pollard; Cell Biology

M 2.17 Modul: Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (M6205) [M-CHEMBIO-103501]

Verantwortung: Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-106980	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP	Gradl, le Noble

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung. Dabei fliessen die Inhalte der Vorlesung zu 70 Punkten, die Inhalte des Praktikums zu 30 Punkten ein.
Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespäche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst. Dabei können Bonuspunkte erzielt werden.
Über die Bonuspunkte kann die Gesamtnote um maximal eine Teilnotenstufe verbessert werden.

Qualifikationsziele
Herz-Kreislauf Erkrankungen wie Herzinfarkte sind zusammen mit Krebserkrankungen die häufigste Todesursache in der westlichen Hemisphäre. In zahlreiche dieser Krankheiten sind Signalkaskaden embryonaler Wachstumsfaktoren aktiviert.
Ein grundlegendes Verständnis molekularer Mechanismen der Organogenese und der Entwicklung des Herz/Kreislauf Systems helfen bei der Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze zur Behandlung dieser verheerenden Krankheiten.
Dieses Modul bietet einen Einblick, wie Entwicklungen in der Grundlagenforschung Eingang finden in die Entwicklung neuer therapeutischer Strategien zur Behandlung von Patienten.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- Einführung in Pathophysiologie-Modelle für Bluthochdruck, Diabetes, Herzinfarkt-Schlaganfall-PAVP und Krebs
- Grundlagen der Herz/Kreislauf Entwicklung
- Pathophysiologie des Herz/Kreislauf Systems (Herz, Gefäße, Niere)
- Therapeutische Ansätze bei ischämischen Herz/Kreislauf Erkrankungen
- Therapeutische Ansätze bei Krebs
- Signalkaskaden (wie Vegf, Notch, Wnt, Bmp)
- Determinierung der Keimblätter (inklusive EMT)
- Interaktionen zwischen Nervensystem und Gefäßsystem
- Analyse der Herz/Kreislauf Entwicklung in Modellorganismen wie Zebrafisch, Huhn, Maus
- Gen-Editierung in Zebrafisch
- Einführung in die Anwendung von Crispr/Cas bei Zebrafisch
- Standard-Methoden der Molekularbiologie und Biochemie, wie PCR, Klonierung, Western Blot
- Analyse fluoreszenter Reporterkonstrukte
- In situ Hybridisierung
- Live imaging
- Histologie

Anmerkungen
Zeitraum:

WS: 3. Blockperiode
SS: Block nach dem Semester

This course could serve as a basic introduction for understanding how medical research is performed. Starting from understanding principles of molecular cell biology toward translation approaches in the clinic. Modern medical approaches including Personalized Medicine rely on the discoveries by basic scientists.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Seminar

Literatur

- Scott F. Gilbert, Developmental Biology, 7th ed., Sinauer, 2006
- Guyton & Hall: Textbook of Medical Physiology. 12th edition, 2011 (Saunders, Elsevier).
- Internetmaterialien unter http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html

M 2.18 Modul: Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics (M3209) [M-CHEMBIO-103298]

Verantwortung: Prof.Dr. Uwe Strähle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108673	Phenomics and Chemomics	8 LP	Strähle

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

Diese besteht aus zwei Teilen:

- eine schriftlichen Teilprüfungen. Im ersten Abschnitt werden in Theorie und Praxis der Umgang mit Zebrafischen zu experimentellen Zwecken vermittelt. Dieser 1-wöchige Kursteil wird mit einem schriftlichen Test abgeschlossen.
- Im Anschluss wird über 3 Wochen sowohl in einführenden Vorlesungen sowie praktisch experimentellen Arbeiten Hochdurchsatzmethoden zur Phänotypisierung und zum Chemikalienscreening vorgestellt und angewandt. Themen umfassen Analyse des Transkriptoms, Metaboloms/Chemoms, Small molecule screens, genetische Screens, Hochdurchsatzmikoskopie und Robotik, und Verhaltensanalysen (photomotor response, Schwimmverhalten etc. Dieser 3-wöchige Teil wird mit einem zweiten Test abgeschlossen. Die Gesamtnote setzt sich aus den beiden Teilnoten (mit der Gewichtung 1 zu 3) zusammen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul „Phenomics and Chemomics“ befasst sich mit dem Methodenspektrum zur Hochdurchsatzanalyse von Zebrabärblingsembyonen zur parallelen Erfassung von Phenotypen oder von chemcischen Effekten (chemical genetics, toxicology) . Wir möchten Ihnen grundlegende Methoden der Automatisiereeung und Datenauswertung solcher Hochdurchsatzanalysen beibringen. Dazu gehört auch die Anylse Analyse von Transkriptomedaten.

Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren, in denen die Prinzipien und Anwendungen der wichtigsten Methoden und Werkzeuge der Hochdurchsatzanalyse vertieft werden sollen, auch durch die Arbeit mit Primärliteraturin denen die wichtigsten Methoden und Prinzipien und Ihre Anwendung, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden sollen. In der ersten Woche wird der Umgang mit Zebrabärblingen und Medakas in Theorie und Praxis gelehrt. Dieser Teil des Kurses kann bei erfolgreichem Bestehen der Klausur als Nachweis der tierexperimentellen Kenntnisse bei offiziellen Stellen verwendet werden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Seminar

M 2.19 Modul: Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (M1205) [M-CHEMBIO-100195]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilman Lamparter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108618	Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP	Lamparter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:
•Umgang mit Photometer und Fluorimeter
•Was ist ein Chromophor?
•Erlernen von Proteintechniken wie rekombinante Ex-pression, Chromatographie, SDS-PAGE, Western Blot
•Ansetzen von Medien, Berechnen der Chemikalieneinwaagen
•Verständnis der Wirkungsweise von Photorezeptoren
•Überblick über verschiedene Photorezeptoren
•Optogenetics

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden Photolyasen und Phytochrome aus Agrobacterium tumefaciens und Pflanzen untersucht. In erster Linie geht es um lichtinduzierte Konformationsänderungen des Proteins. Dazu werden Photorezeptoren rekombinant exprimiert und gereinigt. Unter Umständen erfolgt eine Klonierung eines Expresssionsvektors oder site directed mutagenesis, um die Funktion einzelner Aminosäuren zu bestimmen. Die biologische Wirkung von Phytochrom in Pfanzen und Agrobacterium wird ebenfalls untersucht, evtl in Kombination mit site directed mutagenesis in vivo.

Anmerkungen
Modulturnus: WS, 3. Blockperiode
Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Publikationen über Phytochrome und Photolyasen aus Agrobacterium tumefaciens

M 2.20 Modul: Forschungsmodul: Photosynthese (M1208) [M-CHEMBIO-104166]

Verantwortung: Dr. Norbert Krauß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108630	Photosynthese	8 LP	Krauß

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden:
- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diese Prüfung können 70 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden.
- Des weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden
- Beschreiben und Erklären der physikalischen und chemischen Prozesse der Lichtreaktionen der Photosynthese
- Definieren der Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen der Photosynthese (anoxygene und oxygene)
- Lernen wie intakte Chloroplasten aus Pflanzenblättern isoliert werden und wie daraus Thylakoide präpariert werden
- Isolieren und Charakterisieren von Proteinkomplexen aus der Thylakoidmembran
- Experimentelles Charakterisieren der Elektronentransportkette in Thylakoidmembranen
- In-Vitro-Rekonstitution eines Chlorophyll-bindenden Proteins mit Hilfe rekombinanter Techniken
- Erklären der Funktionsweise von photosynthetischen Reaktionszentren und Antennensystemen auf der Basis von bekannten 3D-Strukturen
- Erlernen von proteinchemischen Techniken und des Umgangs mit Photometer und Fluorimeter

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieses Modul konzentriert sich auf die Lichtreaktionen der Photosynthese, wobei im Vorlesungsteil neben der oxygenen Photosynthese auch die verschiedenen Varianten der anoxygenen Photosynthese in bestimmten Bakterien besprochen werden. Im praktischen Teil werden aus Pflanzen Chloroplasten isoliert, die für die Untersuchung der photosynthetischen Elektronentransportkette in Thylakoide aufgebrochen werden. Als Beispiel für ein Chlorophyll-bindendes Protein wird der Lichtsammelkomplex II (LHC II) aus einer Pflanze isoliert und spektroskopisch charakterisiert. Diese Präparation wird mit in vitro aus rekombinantem LHC II-Apoprotein und einem Pigmentextrakt hergestelltem LHC II-Holoprotein verglichen. Die Bedeutung von 3D-Strukturen der relevanten Proteine für das Verständnis der molekularen Mechanismen der Photosynthese wird an Hand eines oder mehrerer Beispiele im Zusammenhang mit theoretischen Betrachtungen des Anregungsenergietransfers und des Elektronentransfers nachvollzogen.

Anmerkungen
Modulturnus
Sommersemester 2. Block

vier Wochen ganztägig

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (Vorlesung, Praktikum): 98 Stunden
- unabhängiger Aufwand (Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Protokollierung): 142 Stunden

Summe: 240 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur

- Robert E. Blankenship, Molecular Mechanisms of Photosynthesis, 2nd edition, Wiley Blackwell, Chichester 2014
- Claus Buschmann und Karl Grumbach, Physiologie der Photosynthese, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1985
- Weitere relevante Publikationen wie Forschungs- und Übersichtsartikel zum Thema werden während im Laufe der Veranstaltung genannt werden

M 2.21 Modul: Forschungsmodul: Phytohormones (M1206) [M-CHEMBIO-100196]

Verantwortung: Dr. Michael Riemann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108619	Phytohormones	8 LP	Riemann

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Das Ziel der Veranstaltung ist vertraut mit aktueller Methodik, dem Versuchdesign und der Konzeption wissenschaftlicher Projekte zu werden. Es soll auch die Kompetenz geschult werden wissenschaftliche Arbeiten zu dokumentieren und Ergebnisse zu präsentieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieser Kurs gibt einen Überblick über das umfassende Thema der Pflanzenhormone. Die Rolle der Hormone für die pflanzliche Entwicklung und Physiologie sind das zentrale Thema der Vorlesung Die wichtigsten Pflanzehormonklassen werden vorgestellt und ihre Funktion wird durch Besprechung von Mutanten in Hormonbiosynthese und -signalleitung verdeutlicht. Methodische Ansätze in der Pflanzenhormonforschung werden in der Vorlesung erläutert.

Die Studenten führen kleine Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellung mit Bezug zur Pflanzenhormonen aus. Sie schreiben ein Protokoll zu ihrem Projekt und stellen die Ergebnisse am Ende des Blocks in einem Seminar vor. Auch wenn sie eng betreut werden, erwarten wir ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und Selbstorganisation.

Anmerkungen
Modulturnus:

WS 2. Block
vier Wochen ganztägig

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology (5th Edition), Sinauer Associates Inc.,
Publishers (online: http://5e.plantphys.net/)

Schopfer P, Brennicke A (2010) Pflanzenphysiologie (7.Auflage), Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier

M 2.22 Modul: Forschungsmodul: Plant Cell Biology (M1201) [M-CHEMBIO-100191]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Nick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108615	Plant Cell Biology	8 LP	Nick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden

•Vertiefte Einführung in die Methoden und Konzepte der modernen pflanzlichen Zellbiologie.

•Kompetenz in der Interpretation der gängigen Labormethoden, vor allem Fluoreszenzmikroskopie

•Gründliches Verständnis dieser Methoden.

•Heranführung an eigenständiges wissenschaftliches Denken, kritischer Umgang mit Primär- und Sekundärliteratur.

•Verständnis für die Besonderheiten des pflanzlichen Cytoskeletts

•Zelluläre Aspekte der pflanzlichen Entwicklung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung wird auf englisch gehalten.

•Molekulare Mikroskopie (Grundlagen von Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie, FRET, FRAP, quantitative Bildanalyse, superresolution-microscopy)

•Molekulare Sonden (GFP, Immunfluoreszenz, Artefakte und Kontrollen, neue fluoreszente Proteine mit Anwendungen)

•Zelluläre Manipulation (Mikroinjektion, patch-clamp, Biolistik, cell sorting, enhancer trap, laser-tweezer, chemical engineering, optical engineering)

•Pflanzliches Cytoskelett (Aufbau, Funktionen, Zellzyklus, Tubulinmodifikationen, Actin)

•Selbstorganisation (Zelluläre Grundlagen der Entwicklung, Totipotenz, Selbstorganisation bei verschiedenen Organismen im Vergleich, Auxin, Polarität)

Empfehlungen
Der Kurs kann gut mit einem anschliessenden Projektmodul im Bereich Plant Cell Biology kombiniert werden.

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: 1. Block
und nach dem WS zusammen mit dem Bachelor-Vorbereitungsmodul ca. Ende Februar bis Ende März

Moduldauer: 4 Wochen ganztägig

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
http://www.botanik.kit.edu/botzell/578.php

M 2.23 Modul: Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts (M1202) [M-CHEMBIO-100192]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Nick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108616	Plant Evolution	8 LP	Nick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

Qualifikationsziele

- Vertiefte Einführung in die Methoden und Konzepte der modernen pflanzlichen Evolutionsbiologie.
- Kompetenz in der Interpretation der gängigen Labormethoden.
- Gründliches Verständnis dieser Methoden.
- Heranführung an eigenständiges wissenschaftliches Denken, kritischer Um-gang mit Primär- und Sekundärliteratur.
- Verständnis für die Ursachen pflanzlicher Biodiversität.
- Einblick in die Nutzung pflanzlicher Biodiversität.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung wird auf englisch gehalten.

- Mechanismen der pflanzlichen Evolution (Variation, Selektion, Speziation, Artbegriff, Koevolution)
- Kardinalpunkte der pflanzlichen Evolution (Vielzelligkeit, Landgang, Telomtheorie, Sexualität, Generationswechsel, Angiospermenevolution
- Molekulare Phylogenie (Grundlagen, MP, NJ, ML, UPGMA, Erstellung von Bäumen, Limitierungen, Genetic Barcoding, Mikrosatelliten, Molekulare Authentifizierung)
- Koevolution Pflanze-Mensch (Biogeographie, Domestizierung, Wawilow-Zentren, Biodiversität und Gesellschaft, Patentierung, Saatgut als Politikum)
- Koevolution Pflanze-Pathogen (Pflanzliche Immunität, Nekrotrophie, Biotrophie, Effektoren, Anwendung, Resistenzzüchtung und -management)

Empfehlungen
Studierende sollten in Vorbereitung auf das Modul folgende Inhalte aus dem Studiengang Bachelor Biologie auffrischen:

- Teil Bioinformatik aus dem Modul Biologische Methoden
- Teile Anatomie und Cytologie der Pflanzen aus dem Modul Organisation Pflanzen
- Teil Evolution aus der Vorlesung Grundlagen der Biologie

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: Blockperiode nach dem Wintersemester

SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

M 2.24 Modul: Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (M2201) [M-CHEMBIO-100198]

Verantwortung: Prof. Dr. Holger Puchta
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108629	Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP	Puchta

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 min.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie können mit transgenen Pflanzen in der Grundlagenforschung molekulargenetisch arbeiten.

•Sie erwerben Methoden, um gezielt Veränderung im Genom von Pflanzen zu erzeugen und diese zu analysieren.

•Sie können Experimente anwenden, um Mutationen in bestimmten Genen mit Veränderungen in einem pflanzlichen Organismus zu verknüpfen.

•Sie können Ergebnisse aus diesen Versuchen verstehen und interpretieren.

•Sie können theoretische und praktische Details dieser Experimente mündlich und schriftlich darlegen und diskutieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der pflanzlichen Molekulargenetik geben. Dabei werden verschiedene Aspekte der DNA-Rekombination und diverse gentechnologische Anwendungen in diesem Bereich diskutiert. Es sollen zudem anhand aktueller Fragestellungen aus der Forschung neuartige Methoden zur quantitativen Analyse verschiedener Rekombinations-Mechanismen sowie Ansätze zur gezielten Beeinflussung dieser Wege vorgestellt werden.

Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls beinhalten, sollen den Teilnehmern Techniken und Fragestellungen der aktuellen Gentechnologie vermittelt werden. Unter Anleitung der verschiedenen Betreuer sollen Experimente selbständig durchgeführt und ausgewertet werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: 2. Blockperiode

SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:
• Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
• Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP
Vor- und Nachbereitungszeit:
• Vorlesung: 15 h
• Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum

Literatur

- Gentechnik bei Pflanzen (F. u. R. Kempken), Springer, 2012
- Lewin's Genes XI (Krebs, Goldstein und Kilpatrick), Jones and Barlett, 2013
- Molecular Biology of the Gene (Watson et al.), Cummings, 2013
- Molekulare Genetik (Nordheim und Knippers), Thieme Verlag, 2015
- Genome und Gene (T.A. Brown), Spektrum Akademischer Verlag, 2007
- Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics (Mülhardt), Spektrum Akademischer Verlag, 2013
- Vorlesungsfolien Online

M 2.25 Modul: Forschungsmodul: Protein Biochemistry (M2202) [M-CHEMBIO-100199]

Verantwortung: Dr. Manfred Focke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108652	Protein Biochemistry	8 LP	Focke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schrifliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie lernen Methoden kennen, aus biologischem Material Proteine zu isolieren und diese Proteine über chromatographische und elektrophoretische Verfahren zu reinigen und zu analysieren.

•Sie verstehen welche experimentellen Ansätze gemacht werden müssen, damit eine gemessenen Aktivität einem bestimmten Enzym zugeordnet werden können (Positiv- und Negativkontrollen).

•Sie erfassen Daten und interpretieren diese Daten.

•Sie diskutieren in der Gruppe um Methoden zu optimieren oder Alternativansätze zu entwickeln.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Proteine sind die Funktionseinheiten aller lebenden Organismen. Um die Rolle eines Proteins in einem biologischen Prozess zu verstehen, müssen Proteine isoliert und gereinigt werden. Anschließend müssen diese Proteine hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisiert werden. Dies beinhaltet auch die Messung von katalytischen oder Bindungs-Aktivitäten.

In diesem Praktikum werden Sie proteinbiochemische Methoden anwenden. Sie sollen Ergebnisse kritisch gewichten und Methoden entwickeln.

In einer Vorlesung werden ausgewählte Kapitel der Proteinbiochemie behandelt

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: Block nach Ende der Vorlesungszeit

SS: Block nach Ende der Vorlesungszeit

Moduldauer: 3 Wochen, ganztags plus Nachbereitungszeit

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum

Literatur
Bioanalytik von Friedrich Lottspeich, , Joachim W. Engels, (Hrsg.), Spektrum Verlag, 3. Auflage 2012

Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics,Hubert Rehm, Thomas Letzel , Spektrum Verlag 6. Auflage 2010

M 2.26 Modul: Forschungsmodul: Protein Kristallisation (M1207) [M-CHEMBIO-100197]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilman Lamparter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108624	Protein Kristallisation	8 LP	Lamparter

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:
•Sie sollen Proteine reinigen, so dass sie für Kristallisation eingesetzt werden können
•Sie sollen die verschiedenen Möglichkeiten zur Kristallisation von Proteinen kennenlernen
•Sie sollen mit screening Strategien und Optimierungs-Verfahren vertraut werden
•Sie sollen lernen, wie man auf Koordinaten in der Datenbank zugreift und wie die 3D Struktur dargestellt wird
•Sie sollen verstehen, wie man vom Kristall über das Beugungsmuster und die Elektronendichte zum 3D Modell kommt
•Sie sollen Kenntnisse über einzelne Proteine, die im Kurs verwendet werden, vertiefen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:
•Protein- Techniken (Expression, Extraktion, Chromatographie, SDS PAGE), Photolyasen, Phytochrome, Lysozym
•Verfahren zur Kristallisation, Röntgenstrahlen, Einheitszelle, Raumgruppen, Miller Indices, Phasenproblem, MIR MAD MR, Kristall Wachstum, Synchrotrons
Praktikum:
•Expression eines Proteins
•Reinigung über Affinitäts-Chromatographie und Gelfiltration
•Konzentrierung
•Kristallisations Ansätze
•Kristallwachstum
•Mikroskopie
•Polarisation

Anmerkungen
Modulturnus: WS, 1. Blockperiode
Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur

PROTEIN CRYSTALLIZATION Second Edition, edited by Terese Bergfors

Sylvie Doublie, Macromolecular Crystallography 1 und 2 (pdf auf Nachfrage)

M 2.27 Modul: Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I (M3204) [M-CHEMBIO-100222]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörg Kämper
Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108659	Signaltransduktion und Genregulation I	8 LP	Kämper

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

Qualifikationsziele
Für Master-Studierende zu Beginn des Studiums nicht empfohlen.Folgende Lernziele werden angestrebt:

•Generelles Verständnis der verschiedenen regulativen Konzepte bei Signaltransduktion und Genregulation von pro- und eukaryotischen Zellen.

•Verständnis der Anwendbarkeit und Anwendung verschiedener Me-thoden zur Analyse regulativer Prozesse.

•Abfassen von wissenschaftlichen Protokollen und Vorträgen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesung:

•Konzepte und Mechanismen von Regulationsprozessen bei Pro- und Eukaryonten

•Kontrollmechanismen der Transkription

•Regulation der Genaktivität durch äußere Signale

•Signalperzeption: Funktion von Rezeptoren; 2-Komponenten-Systeme

•Signalweiterleitung: GProteine, PKA, MAPK-Kaskaden

•Mechanismen der Genregulation: Transkriptionsfaktoren, Chromatinstruktur, DNA-Modifizierung, komplexe Regulationsmechanismen

•Analytische Verfahren DNA/Protein-Interaktion (EMSA, Footprint-Analysen)

Praktikum:

Versuchsteil 1

Untersuchungen von DNA-Protein-Interaktionen: Überexpression und Reinigung eines DNA-bindenden Proteins Analyse der DNA-Bindung (Electrophoretic Mobility Shift Assay, EMSA) Bestimmung der Bindungspräferenzen (DNA-Bending-Assays)

Versuchsteil 2

Zelluläre Antworten auf Wachstumsfaktoren und fehlregulierte Signalwege von Rezeptortyrosinkinasen: Immunfluoreszenz Auftrennung von Proteingemischen und spezifischer Proteinnachweis (SDS-PAGE, Western Blot) Qualitative Proteinbestimmung durch Coomassie- und Tuschefärbung Nachweismethode zur Zellproliferation (BrdU-Assay)

Versuchsteil 3

Signaltransduktion und Genregulation durch Steroidhormaonrezeptoren in humanen Zellinien: Bestimmung der Promotoraktivtät mittels Reportergen-Analyse Bestimmung der mRNA-Menge mittels Real-time PCR Analyse; Quantifizierung der Expression mittels Western Blot Analyse

Empfehlungen
Für Master-Studierende zu Beginn des Studiums nicht empfohlen.

Anmerkungen
Modulturnus: WS: 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Praktikumsskript, Originalliteratur

M 2.28 Modul: Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II (M3205) [M-CHEMBIO-100223]

Verantwortung: Dr. Olivier Kassel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108660	Signaltransduktion und Genregulation II	8 LP	Schepers

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in der Biologie und Chemie der Signaltransduktion.

•Sie können auch komplexe Zusammenhänge in dem Bereich nachvollziehen und wiedergeben.

•Sie können selbstständig unter Anleitung Experimente durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen.

•Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Literatur diskutieren.

•Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Note resultiert zu 90% aus der schriftlichen Modulabschlussprüfung und zu 10% aus der Prüfungsleistung anderer Art. Über erworbene Bonuspunkte kann die Note um eine Notenstufe verbessert werden.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Ute Schepers:
Vorlesung:
•Signaltransduktion bei oxidativem Stress
•Was ist oxidativer Stress
•Reaktive Sauerstoff Spezies und Signaltransduktion
•Wie kann man oxidativen Stress messen oder reduzieren?
Praktikum:
•Signaltransduktion und oxidativer Stress
•Behandlung von Zellen mit Chemikalien zur Erzeugung reaktiver Sauerstoff Spezies (chemische Biologie)
•Veränderdrung der Zellmorphologie (hochauflösende 4D- konfokale Mikroskopie)
•Messung des oxidativen Stress auf die Integrität der Mitochondrien (MTT-Test etc)
•Anwendung von Antioxidantien
Gary Davidson:
Vorlesung:
•Generelle Übersicht über Entwicklungs-Signalgebung
•Biochemische Regulation über Wnt Rezeptor Aktivierung
•Standard Screening Assays um Protein Modifikationen zu ermitteln
Praktikum:
•Regulation von Wnt Signal Transduction durch LRP6 Rezeptor Phosphorylation
•Zellkultur and Transfektion
•Zelllyse und Preparation für Electrophore / Reporter gene assay
•SDS-PADE / Western Blot
Olivier Kassel:
Vorlesung:
•Transkriptionskontrollel: Transkriptionsfaktoren und Co-Activatoren
•Skelettmuskaltur-Regeneration
•Methoden
Praktikum:
•Regulation von myogenener Transcriptionsfaktoren
•Protein-Protein Interaktion in lebenden Zellen
•Reporter Gene Assays
•In Vitro Myoblast Differentiation
•Myotube Formation (microscopy)
•differentiation markers (Western Blot)
•In vivo Muskel-Stammzellen / Aktivierungsmarker

Anmerkungen
Modulturnus: SS: 2. Blockperiode
Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (Vorlesung, Praktikum): 98 Stunden
- unabhängiger Aufwand (Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Protokollierung): 142 Stunden

Summe: 240 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Aktuelle Publikationen und Lehrbücher zum jeweils gewählten Praktikum nach Absprache mit den Betreuern.

M 2.29 Modul: Forschungsmodul: Spezielle Entwicklungsbiologie (M6203) [M-CHEMBIO-100227]

Verantwortung: Dr. habil Dietmar Gradl
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108665	Spezielle Entwicklungsbiologie	8 LP	Gradl, le Noble

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

Qualifikationsziele
Verständnis der molekularen Grundlagen der Embryonalentwicklung.

Vertieftes Verständnis der Entwicklung der Neuralleisten, der Entwicklung- und Musterung des Zentralnervensystems sowie der Gefäßentwicklung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
•Von der befruchteten Eizelle zur Gastrula

•Entwicklung und Musterung des ZNS

•Induktion, Wanderung und Differenzierung der Neuralleistenzellen

•Gefäßentwicklung

•Kultivieren von Froschembryonen

•Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen an Gewebeexplantaten aus Xenopus Embryonen

•Funktionsgewinn- und Funktionsverlust-Studien (Injektionen) an Xenopus Embryonen

•Transplantationsversuchee

Anmerkungen
Modulturnus:

WS: 3. Blockperiode

SS: Block nach dem Semester

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
•Scott F. Gilbert, Developmental Biology, 7th ed., Sinauer, 2006

•Lewis Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag, 2007

•Internetmaterialien unter http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html

M 2.30 Modul: Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (M3207) [M-CHEMBIO-101596]

Verantwortung: Prof. Dr. Ute Schepers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108667	Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP	Schepers

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verschaffen sich einen Überblick über die allgemeinen chemischen und biologischen Grundlagen des Tissue Engineering. Dies umfasst: Chemische Synthese von Hydrogelen für die Zellkultur, Chemische Analyse der synthetisierten Gele, Grundlagen der 2D und 3D Zellkultur humaner Zellen, Bildung von Sphäroiden, Einbettung von Zellen in Hydrogele sowie mikroskopische Analyse der gebildeten Strukturen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Techniken in der 2D Zellkultur
- Techniken in der 3D Zellkultur
- Herstellung von Sphäroiden
- Viabilitätsbestimmung
- Fluoreszenzfärbung
- Toxizitätsscreening von Nanopartikeln an Sphäroiden
- Mikroskopie/Fluoreszenzmikroskopie
- Chemische Synthese von Hydrogelen für die Anwendung in der 3D Zellkultur
- Chemische Charakterisierung von Hydrogelen
- Physikalische Charakterisierung von Photoinitiatoren für die Anwendung in der 3D Zellkultur

Anmerkungen
Modulturnus: Nachblock im WS15/16 (ab WS 16/17 im Vorblock)

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Aktuelle Publikationen und Lehrbücher zum jeweils gewählten Praktikum nach Absprache mit den Betreuern.

M 2.31 Modul: Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie (M4205) [M-CHEMBIO-105294]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Fischer
PD Dr. Markus Schmidt-Heydt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-110761	Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form einer mündlichen Teiprüfung, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu formulieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Kursteil I, Zelluläre Mikrobiologie (2 Wochen):

In diesem Kurs werden wir uns mit dem Cytoskelett und dessen Rolle im polaren Wachstum von Pilzen beschäftigen. Wir untersuchen die Rolle von Zellendmarker- und Motorproteinen. Das Zusammenspiel der Komponenten wird durch mikroskopische genetische und biochemische Methoden untersucht.

Praktikum:

- Herstellung transgener *Aspergillusnidulans* Stämme
- Charakterisierung durch Southern blot
- Fluoreszenzmikroskopie zum Nachweis einzelner Proteine sowie von Proteininteraktionen
- Confokale Lasermikroskopie
- Yeast-Two-Hybrid, Herstellung transgener *Saccharomycescerevisiae* Stämme, Westernblot zur Proteinquantifizierung
- Co-Immunpräzipitation
- Reinigung eines Kinesin Motorproteins aus *E. coli*
- Nanotechnologie: *In vitro* assay zur Bestimmung der Kinesin Motoraktivität

Begleitende Vorlesung:

- Die Funktion es eukaryotischen Cytoskeletts
- Die Entdeckung von Zellendmarkerproteinen
- Polares Wachstum in Pilzen
- Organellbewegung
- Nanotechnologie

Kursteil II, Medizinische Mikrobiologie (2 Wochen):

Vor einer fundierten mikrobiologischen Risikoanalyse in medizinischen- und auch lebensmittelrelevanten Bereichen, steht zunächst die Analyse der involvierten Mikroorganismen. In diesem Kurs werden Sie lernen, wie man medizinisch- und lebensmitteltoxikologisch relevante Mikroorganismen aus Umweltproben (bspw. Haut, Haare; Erde; Lebensmittel) isoliert, vereinzelt und anreichert. Mit modernen analytischen-, sowie molekularbiologischen Methoden, werden Sie diese selbst angereicherten Reinkulturen weiter untersuchen und charakterisieren.

Durch die Teilnahme an diesem Kurs werden Sie befähigt, Mikroorganismen fachgerecht zu isolieren, Reinkulturen herzustellen und diese chemisch- morphologisch- und molekularbiologisch zu charakterisieren.

Praktikum:

- Herstellung von Selektivmedien
- Anzucht von Mikroorganismen aus Umweltproben (Haut, Haare, Erde, Lebensmittel); Ansetzen von Verdünnungsreihen und Reinkulturen
- Färbemethoden (bspw. Calcofluor-white)
- Binokulare-, sowie mikroskopische Untersuchung der Präparate; morphologische Analyse der Mikroorganismen, Identifikation von wichtigen filamentösen Pilzen auf Gattungsebene
- Chemische Extraktion von Sekundärmetaboliten aus mykotoxigenen filamentösen Pilzen, Dünnschichtchromatographische Auftrennung, Chemotypfingerprinting, Analyse und Identifikation mittels Referenzstandards
- Isolation von genomischer DNA, Erstellung von DNA-Primern für die PCR-Analyse
- Durchführen einer RAPD-PCR, Gelelektrophorese, Auswertung und Charakterisierung
- Stammbaumanalyse

Begleitende Vorlesung:

- Grundlagen und Definition der medizinischen Mykologie
- Vorkommen und Bedeutung pathogener und mykotoxigener Pilze
- Wichtige Pilzgattungen- und Arten
- Ökonomische und ökologische Relevanz filamentöser Pilze
- Einteilung von pathogenen Hefen/Pilzen nach DHS-Schema
- Dimorphismen in Pilzen als Anpassung and den Wirt
- Krankheitsbilder: Mykosen, Mykotoxikosen, Mykogene Allergien
- Regulation der Sekundärmetabolitenbiosynthese auf molekularer Ebene, involvierte Signalkaskaden
- Therapie und Prävention der Kontamination/ Infektion durch filamentöse Pilze

Empfehlungen
M4206 Forschungsmodul Eukaryotische Mikrobiologie

Anmerkungen
Modulturnus: SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Seminar, Praktikum

Literatur
Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Zellbiologische Arbeiten aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php)

M 2.32 Modul: Konzepte bilden für chemische Biologie [M-CHEMBIO-103716]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Wahlpflichtblock: Recherche- und Präsentationstechniken (1 Bestandteil sowie 3 LP)			
T-CHEMBIO-100490	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100489	Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100495	Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100498	Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100500	Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100501	Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100504	Botanisches Seminar 3 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100503	Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100506	Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100510	Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100514	Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-103071	Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Am Ende der beiden Seminarteile steht ein ausgearbeiteter Vortrag in dem die Studenten zeigen, dass Sie sich in ein vorgegebenes Themengebiet so einarbeiten konnten, dass sie das Konzept hinter der jeweiligen Forschungsfragestellungen verstanden haben. Dieses Verständnis soll soweit gehen, dass auch eigenständig Folgefragestellungen zu den Forschungsfeldern formuliert werden können. Die Ergebnisse sollen neben dem Vortrag in Form einer kurzen Übersichtsarbeit schriftlich ausformuliert werden. Aus diesen beiden Prüfungsleistungen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3) setzt sich die Abschlussnote zusammen.

Qualifikationsziele
Die Studierenden vertiefen sich innerhalb zwei verschiedener Seminare in die aktuelle konzeptionelle Diskussion
• Sie lernen, eine eigene Fragestellung zu entwickeln
• Sie üben, selbständig die hierfür relevante Originalliteratur zu identifizieren
• Sie üben, englische Originalliteratur selbständig zu lesen und kritisch zu hinterfragen
• Sie üben, sich die hierfür wichtigen Konzepte selbständig zu erarbeiten
• Sie üben, die Ergebnisse ihrer Recherche klar und verständlich zu präsentieren
• Sie üben, die Balance zwischen Detail und konzeptionellem Überblick zu finden

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In den Seminaren werden im Rahmen eigener Vorträge aktuelle Themen der Forschung bearbeitet, darüberhinaus werden auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Zu allen Themen werden zwei Typen von Seminaren angeboten. In dem einen werden Fortgeschrittenes Präsentieren und im andern Fortgeschrittenes Recherchieren vermittelt und geübt. Eine weitere wichtige Komponente der Seminare ist die Studenten dahingehend auszubilden, dass sie nach dem Hören eines Vortrags eine Sicherheit erreicht haben, die es Ihnen ermöglicht spezifische Nachfragen zu stellen. Zuhören soll als aktive Tätigkeit vermittelt werden.

Empfehlungen
Informationen auf:
http://www.biologie.kit.edu/248.php

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 22 h
Vor-und Nachbereitungszeit:68 h
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 h

Lehr- und Lernformen
Kritisches Lesen aktueller Punlikationen und Präsentation des Inhalts.

Literatur
Aktuelle Journals, die von der Arbeitsgruppe genannt werden

M 2.33 Modul: Moderne Methoden der Chemischen Biologie (MA-CB-F) [M-CHEMBIO-103504]

Verantwortung: Prof. Dr. Christof Niemeyer
Prof. Dr. Ute Schepers
Prof. Dr. Anne Ulrich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Chemische Biologie für Fortgeschrittene

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-106986	Praktikum Chemische Biologie für Masterstudierende	18 LP	
T-CHEMBIO-106987	Vorlesung Chemische Biologie für Masterstudierende	6 LP	
T-CHEMBIO-106988	Literaturseminar Aktuelle Fragestellungen der Chemischen Biologie	2 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst eine Prüfungsleistung anderer Art (Praktikumsprotokolle) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO Master Chemische Biologie im Praktikum und eine schriftliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO Master Chemische Biologie im Umfang von 120 Minuten über die
Vorlesung „Chemische Biologie für Masterstudierende'".

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Modules haben sich die Studierenden ein breites und grundlegendes Wissen der Chemischen Biologie angeeignet und können das in der Vorlesung und im Literaturseminar erworbene Wissen auf komplexere wissenschaftliche Fragestellungen im Praktikum anwenden. Sie sind in der Lage, die in den Versuchen gewonnenen Daten auszuwerten, zu interpretieren, zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren. Das heißt im Detail:
Sie haben sich Konzepte, Methoden und Anwendungen der Biokonjugation im Bereich der Chemischen Biologie und der Mikroanalytik angeeignet. Sie kennen alternative Konzepte zur selektiven chemischen Modifizierung von Biomolekülen, insbesondere Proteine, Nukleinsäuren und festen Substraten sowie typische Anwendungsbereiche von Biokonjugaten. Sie verstehen die Anforderungen an die chemische Synthese sowie das Design von Testverfahren (Assays) und können ihr Wissen auf neue Fragestellungen anwenden.
Die Studierenden sind in der Lage, Internetrecherchen in Genom-, Protein- und Metabolomics-Datenbanken durchzuführen und Bioinformatik-Tools anzuwenden. Sie können Methoden der kombinatorischen Synthese und Hochdurchsatztechniken im Bereich der Chemischen Biologie durchführen. Sie können kleinere Molekülbibliotheken auf Basis der organischen Festphasensynthese herstellen, diese mit Fluorophoren markieren und ein automatisiertes Screening in Zellen und im Tiermodell Zebrafisch durchführen. Sie erlernen bioorthogonale Reaktionen und deren Anwendung in vivo z.B. in der Markierung von Glykostrukturen.
Die Studierenden verstehen die Struktur- und Strukturbildung von Biomakromolekülen (Proteine, DNA, RNA) aus biophysikalischer Sicht und können Modellierungen und Simulationen an diesen durchführen. Sie sind prinzipiell in der Lage, eine Proteinkristallisation, inklusive Expression und Reinigung des zu kristallisierenden Proteins, durchzuführen und sind sich der Problematik der Diffraktion und des Phasenproblems bewusst. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Methoden der NMR-Spektroskopie zur Strukturaufklärung und Quantifizierung von organischen Molekülen anzuwenden und an Beispielen Drug-Design und Ligandenscreening mit Hilfe der NMR-Spektroskopie durchzuführen.
Die Studierenden können Funktionsweisen und die Anwendungsgebiete von membranaktiven Peptiden darstellen. Sie kennen die Schwierigkeiten der Peptidsynthese, beziehen die Probleme der Peptid-Aggregation und der Lipid-Polymorphie in das Peptiddesign mit ein und können Peptide chromatographisch trennen und massenspektroskopisch untersuchen.
Sie können grundlegende chiraloptische und fluoreszenzspektroskopische Techniken zur Aufklärung von Protein-Lipid-Wechselwirkungen, wie der Membranbindung, Porenbildung, oder Amyloid-Aggregation, zur Charakterisierung von Biomakromolekülen anwenden. Sie sind in der Lage, verschiedene Methoden der Festkörper-NMR anzuwenden, um 3D-Strukturen von membranständigen Peptiden und Membranproteinen zu bestimmen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 50 % aus der schriftlichen Prüfung und zu 50 % aus der Prüfungsleistung anderer Art zusammen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
A) Vorlesung:
Einführung in die Chemische Biologie, Biomakromoleküle (Nukleinsäuren, Aptamere, Peptide, Proteine), Biokonjugate (Synthesestrategien und Anwendungsbeispiele), Oberflächenbasierte Biosensorik (Oberflächenchemie und Anwendungen)
Identifizierung von Gen- oder Protein Sequenzen mit der Hilfe von Datenbanken, Sequenzvergleiche
Festphasensynthese (Harze, Schutzgruppen, Kombinatorik), Fluorophore, (bio)orthogonale Ligationsverfahren, Hochdurchsatzmethoden in Biologie und Chemie, Sequenzierungstechnologien
Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung Molekulardynamik (Thermostat, Barostat), Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen, Rezeptor-Liganden-Docking
Strukturaufklärung:
Kristallisation von Proteinen zur Strukturaufklärung:Klonierung in Expressionsvektoren; Proteinreinigung; Screeningkonzepte und Optimierungsstratiegien; Cryo-Protektion; Diffraktion, Strahlenquellen; Lösung des Phasenproblems; Refinement; Visualisierung
Einführung in die NMR-Strukturaufklärung im Hinblick auf Konstitution, Konfiguration und Konformation; NOE-Distanzen, Karplusrelation, dipolare Restkopplungen und deren Anwendung; Grundlagen zu Metabolomics; Multivariate und andere Analyseverfahren; liganden- und rezeptorbasierte Detektion von Bindungsverhalten; Struktur-Aktivitäts-Beziehung mit Hilfe der NMR.
Membran-aktive Peptide in Medizin (antimikrobielle und toxische Peptide) und Biotechnologie (zellpenetrierende und fusogene Peptide); natürliches Vorkommen und chemisches Design; Festphasen-Peptidsynthese (automatisiert und manuell);
Physikalische Grundlagen chiraloptischer und fluoreszenzspektroskopischer Methoden, Membranbindung, Konformations- und Orientierungsanalyse, Porenbildung, Translokation, Amyloid-Aggregation, Liposomen-Technologie, in-vitro- und in-vivo-Techniken, High-Throughput Screening, Sekundärstrukturanalyse, Peptidorientierung, fluorimetrische Funktionsassays.
Isotopenmarkierung, Rekonstitution von membranaktiven Peptiden in Lipiddoppelschichten und Vorbereitung von orientierten NMR Proben, Methoden der Festkörper-NMR zur Bestimmung von Molekülorientierungen, intermolekularen Abständen und molekularer Dynamik, fortgeschrittene Festkörper-NMR Techniken wie 2-dimensionale NMR und „magic angle spinning“

B) Praktikum:
Biokonjugate: Konjugation von Proteinen und Nucleinsäuren, Oberflächenchemie, Microarrays
Werkzeuge der Bioinformatik: Datenbanksuche (Gen, Protein, Metabolite), in silico Proteincharakterisierung, Phylogenie, Strukturmodellierung
Kombinatorik: Festphasensysnthese, Split Mix Biobliotheken, zellbasierter Screen, Zebrafisch-Handling, Konjugation von kleinen Molekülen mit Fluorophoren, Zellkultur, automatisierte Mikroskopie
Molekulare Dynamik und Docking: Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen, Rezeptor-Liganden-Docking
Proteinkristallisation: Expression, Reinigung, Screening
NMR an Biomolekülen: Strukturbestimmung eines Antibiotikums, Ligandenscreening, Metabolomics von Pflanzenextrakten
Membranaktive Peptide: Synthese von Peptiden und Charakterisierung mittels Chromatographie und Massenspektrometrie; Kalorimetrische Analyse der Membranbindung.
Untersuchung von Protein-Lipid-Wechselwirkungen: Probenpräparation relevanter Peptide in Membran-imitierenden Umgebungen und ihre Messung im CD- bzw. Fluoreszenz-Spektrometer.
Strukturaufklärung in Membranen: Veranschaulichung wichtiger Festkörper-NMR Techniken, Probenvorbereitung, Durchführung der Messung und Daten-Auswertung

C) Literaturseminar:
Erarbeitung und Präsentation aktueller Fragestellungen zu Themen der Chemischen Biologie

Arbeitsaufwand
A) Vorlesung „Chemische Biologie für Masterstudierende’“
Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur schriftlichen Klausur: 120 h
Summe: 180 h (6 LP)
B) Praktikum „Chemische Biologie für Masterstudierende’“
Präsenzzeit im Praktikum: 240 h
Vor- und Nachbereitung 100 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Prüfungsleistung anderer Art: 200 h
Summe: 540 h (18 LP)
C) Literaturseminar „Aktuelle Fragestellungen der Chemischen Biologie“
Präsenzzeit im Seminar: 30 h
Vorbereitung: 30 h
Summe: 60 h (2 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:
A) Vorlesung „Chemische Biologie für Masterstudierende“:: (4 SWS, 6 LP, WS)
B) Praktikum „Chemische Biologie für Masterstudierende“: (16 SWS, 18 LP, WS)
C) Literaturseminar „Aktuelle Fragestellungen der Chemischen Biologie“: (2 SWS, 2 LP, WS)
Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:
- Klausur zur Vorlesung (Prüfungsleistung schriftlich)
- Praktikum „Chemische Biologie für Masterstudierende“ (Prüfungsleistung anderer Art)
- Vortrag im Literaturseminar „Aktuelle Fragestellungen der Chemischen Biologie (Studienleistung)

Literatur

- Hermanson, G. T., Bioconjugate Techniques, Academic Press, San Diego 1998.
- Niemeyer, C. M., Bioconjugation Protocols: Strategies and Methods, Methods in Molecular Biology, Humana Press, Totowa, NJ 2004.
- Baldi, P., Hatfield, G. W., DNA Microarrays and Gene Expression: From Experiments to Data Analysis and Modeling, Cambridge University Press 2011.
- Schena, M., DNA Microarrays (Methods Express), Cold Spring Harbor Laboratory Press 2007.
- Weinrich, D., Jonkheijm, P., Niemeyer, C. M., Waldmann, H.; Applications of Protein Biochips in Biomedical and Biotechnological Research. Angew Chem Int Ed 48, 2009, p 7744.
- Chemical Biology. A Practical Course, H. Waldmann, P. Janning, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2004.
- Jean-Michel Claverie: Bioinformatics for Dummies
- A Miller, J. Tanner „Essentials of Chemical Biology", Wiley
- B. Larijani, C.A. Rosser “Chemical Biology” Wiley
- H. Waldmann, P. Janning „Chemical Biology“ Wiley-VCH
- U. Schepers „RNAi interference in practice“ Wiley-VCH
- Niemeyer, C. M., Bioconjugation Protocols: Strategies and Methods, Methods in Molecular Biology, Humana Press, Totowa, NJ 2004.
- Leach: Molecular Modeling: Principles and Applications, Pearson Education, 2001.
- Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007
- Methods in Molecular Biology, vol. 363: Macromolecular Crystallography Protocols: Volumes 1 + 2: Preparation and Crystallization of Macromolecules Edited / Structure Determination by: S. Doublié © Humana Press Inc., Totowa, N (2007) (als pdf verfügbar)
- Protein Crystallization (2009) by Therese M. Bergfors
- H. Günther: NMR Spectroscopy, Basic Principles, Concepts, and Applications, Wiley-VCH, 2013.
- Lämmerhofer, Michael / Weckwerth, Wolfram: Metabolomics in Practice, Wiley VCH, 2013.
- Bioactive Peptides, Edited by john Howl CRC Press, Boca Raton, 2009, 506 pp.
  Peptide characterization and application protocols Edited by Gregg B. Fields, Methods in Molecular Biology, Vol. 386 2007, XI, 342 p.
- Fmoc Solid Phase Peptide Synthesis. A Practical Approach; Edited by W. Chan and Peter White; Practical Approach Series 222, (2000) 370.
- G.W.H. Höhne, W.F. Hemminger, H.-J. Flammersheim. Differential Scanning Calorimetry, 2003
- Methods in Molecular Biology, vol. 251: HPLC of Peptides and Proteins, 2004
- Methods in Molecular Biology, vol. 146: Mass Spectrometry of proteins and Peptides, 2000
- Methods in Molecular Biology, vol. 386: Peptide Characterization and
- Application Protocols, 2007
- G. D. Fasman (ed.): Circular Dichroism and the Conformational Analysis of Biomolecules, Plenum Press, N.J., 1996.
- Comprehensive Chiroptical Spectroscopy,Two volume set. Edited by N. Berova, P. L. Polavarapu, K. Nakanishi, and Robert W. Woody. John Wiley & Sons, Hoboken, 2012.
- Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd Ed., Springer, 2010
- J.M. Sanderson, Peptide–lipid interactions: Insights and perspectives. Organic & Biomolecular Chemistry. 3 (2005) 201-212.
- Wu, Y., H. W. Huang, and G. A. Olah. 1990. Method of oriented circular dichroism. Biophys. J. 57:797–806.
- K.A. Brogden, Antimicrobial peptides: Pore formers or metabolic inhibitors in bacteria. Nature Reviews Microbiology 3 (2005) 238-250.
- F. Madani et al., Mechanisms of cellular uptake of cell-penetrating peptides. Journal of Biophysics 2011 (2011), Article ID 414729.
- M. Levitt: Spin Dynamics
- M. Duerr: Solid-state NMR spectroscopy. Principles and Applications
- F. O. Stejskal and J. D. Memory: High resolution NMR in the solid state
- K. Schmidt-Rohr and H. Spiess: Multidimensional solid-state NMR in polymers

M 2.34 Modul: Modul Masterarbeit [M-CHEMBIO-103718]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107500	Masterarbeit	30 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Masterarbeit

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Fach der Chemischen Biologie selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Masterarbeit.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 80 LP erfolgreich abgelegt hat.
Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Inhalt
Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich der Chemischen Biologie mit wissenschaftlichen Methoden.
Der konkrete Inhalt ergibt sich aus der Themenstellung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit zur Durchführung der Forschungstätigkeit: 700 h
Vor- und Nachbereitung inklusive Verfassung der schriftlichen Arbeit: 200 h
Gesamtaufwand im Modul: 900 h (30 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus der Masterarbeit (Prüfungsleistung anderer Art, 30 LP, Pflicht).
In Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer der Arbeit werden die Ergebnisse regelmäßig im Gruppenseminar vorgestellt und abschließend in einem Vortrag zur Diskussion gestellt.

Literatur
Wird selbstständig recherchiert und z.T. vom Betreuer benannt.

M 2.35 Modul: Organische Chemie für Masterstudierende der Chemischen Biologie (MA-CB-OC) [M-CHEMBIO-103525]

Verantwortung: Dr. Andreas Rapp
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Organische Chemie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107033	Wahlpflichtvorlesung Organische Chemie I (4,5 LP), Wahlpflichtvorlesung Organische Chemie II (4,5 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie (17 LP)	26 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Praktikum: Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. (Studienleistung)

Seminar: Jede(r) Studierende muss einen Vortrag zu einem Organisch Chemischen Thema halten. (Studienleistung). Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung, benotet (Prüfungsleistung mündlich), ca. 45 min. Prüfungszeiträume: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (www.ioc.kit.edu).

Inhalte der mündlichen Prüfung: siehe Lehr- und Lernformen

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine breite Kenntnis fortgeschrittener Aspekte der organischen Chemie, u.a. der metallorganischen Chemie, der stereoselektiven Synthese, der Syntheseplanung; sie kennen selektive Reagenzien und Synthesemethoden. Sie kennen das Konzept der Aromatizität, kennen Bindungsmodelle und können pericyclische Reaktionen erkennen und klassifizieren. Sie können bekannte und unbekannte Reaktionen klassifizieren, beurteilen und können auch komplexe, vielstufige Synthesen nachvollziehen und verstehen. Sie können die Reaktivität und die Eigenschaften von polyfunktionalen Verbindungen beurteilen und können geeignete Methoden für deren Umsetzung aus dem Gedächtnis und aus der Literatur identifizieren Sie können sich in fortgeschrittene Themen einarbeiten und die wichtigsten Inhalte in einem Vortrag präsentieren. Sie haben eine breite Erfahrung in der Durchführung aller Standardarbeitsmethoden im Labor. Sie können Versuchsvorschriften aus der Literatur mit Unterstützung von Datenbanken auffinden und können diese bewerten und nachvollziehen. Sie können die entsprechenden Versuche (auch mehrstufige Synthesen) eigenständig planen, sicher durchführen und deren Verlauf beschreiben und können die synthetisierten Verbindungen mit den gängigen spektroskopischen Methoden charakterisieren. Die Studierenden können Synthesen aus der Literatur anpassen, planen, durchführen und beschreiben und können die Reinheit und Identität der gebildeten Verbindungen durch Auswertung von analytischen Daten feststellen. Sie beherrschen auch fortgeschrittene Operationen im Labor und können angeben, wann diese jeweils vorteilhaft anzuwenden sind.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Fortgeschrittenenpraktikum „Organisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum für Studierende der der Chemischen Biologie" mit Seminar.

Planung und Durchführung von Synthesen aus dem gesamten Bereich der Organischen Chemie, Reaktionskontrolle und -protokollierung, Aufarbeitung und Aufreinigung, Charakterisierung der Produkte, Literaturrecherche, Sicherheit im Labor.

Arbeitsaufwand
A) Wahlpflichtvorlesung Organische Chemie I
Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h
Vor- und Nachbereitung: 75 h
Summe: 120 h (4,5 LP)

B) Wahlpflichtvorlesung Organische Chemie II
Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h
Vor- und Nachbereitung: 75 h
Summe: 120 h (4,5 LP)

C)Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Master-Studierende"
Präsenzzeit im Praktikum: 300 h
Präsenzzeit im Seminar: 30 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h
Summe:420 h (17 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 780 h (26 LP)

Lehr- und Lernformen
A) und B):

2 Wahlpflichtvorlesungen Organische Chemie (jeweils 4,5 LP) Die Studierenden haben die Möglichkeit, aus folgenden Vorlesungen zwei auszuwählen, die bei der Anmeldung zur Modulabschlussprüfung angegeben werden müssen:

Bioorganische Chemie (Prof. Wagenknecht):

Die Studierenden kennen die organische Chemie von Oligopeptiden, Nucleotiden und Oligonucleotiden sowie Oligosacchariden, auch in den automatisierten Varianten. Die Studierenden kennen an aktuellen und ausgewählten Beispielen die Bedeutung organisch-synthetisch hergestellter Werkzeuge und entsprechende bioorthogonale Ligationen für die Untersuchung biologischer Fragestellungen, wie DNA-Schäden und – Reparatur, artifizielle DNA-Basenpaare, Genexpression, artifizielle Enzyme, Ribozyme, Enzymmodelle, Kohlenhydratantigene und Glykobiologie.

Chemie der Aminosäuren und Peptide (Prof. Podlech):

Die Studierenden können die Chemie der Aminosäuren und Peptide im Detail benennen und erklären, und können Möglichkeiten zur Synthese, Analysemethoden sowie Funktion und Anwendung der Verbindungen in der chemischen Synthese und in der Natur benennen und erläutern. Sie können Anwendungen in der Medizinalchemie nachvollziehen.

Organische Chemie III:

Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.

Organische Photochemie und Photokatalyse (Prof. Wagenknecht):

Die Studierenden kennen die photochemischen und photophysikalischen Grundlagen für organische funktionellen Gruppen und Chromophoren. Sie können die grundlegenden photochemisch-organischen Reaktionen und deren Anwendung in der Naturstoffsynthese. Die Studierenden kennen die Photokatalyse mit sichtbarem Licht unter Verwendung von Übergangsmetallkomplexe und organischen Farbstoffen. Sie können Photokatalysecyclen formulieren und einordnen. Sie kennen molekulare Schalter, photolabile Gruppen und deren Anwendung in der organischen und bioorganischen Chemie.

Chemie der Heterocyclen (Prof. Bräse):

Die Bezeichnung und Benennung von Heterocyclen wird beherrscht. Für die wichtigsten Heterocyclentypen sind Eigenschaften, Synthesen und Transformationen bekannt.

Biosynthese von Naturstoffen:

Die Studierenden können alle Naturstoffklassen und alle biosynthetischen Reaktionstypen benennen. Sie können die biosynthetischen Reaktionspfade der wichtigsten Naturstoffe bzw. Naturstoffklassen erläutern und können auch komplexe Biosynthesewege verstehen und nachvollziehen. Sie können Möglichkeiten zur Aufklärung von Biosynthesewegen benennen und wissen, wie man das Erlernte in der Medizinalchemie, in der Agrochemie oder in der Synthese von Wirkstoffen anwenden kann. Sie können biologische Eigenschaften der wichtigsten Naturstoffe benennen und können die Grundzüge der jeweiligen Biosynthesewege erläutern.

Glycochemie (Prof. Bräse):

Die verschiedenen Kohlenhydratklassen sind bekannt und können zugeordnet werden. Darüberhinaus ist die biologische Wirkung an exemplarischen Strukturen bekannt. Die Synthese von Mono-, Oligo- und Polysacchariden wird detailliert beherrscht.

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Master-Studierende" mit Seminar (17+2 SWS, 17 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:

- Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für MasterStudierende" (Studienleistung)
- Vortrag im Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum (Studienleistung)

Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)

Literatur

1. F. Tietze, Th. Eicher, Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1991.
2. Brückner, Reaktionsmechanismen, 2nd ed.,Spektrum Akad.-Verl., 2004.
3. Furnis, A. Hannaford, Vogel's textbook of practical organic chemistry, 5th ed., Prentice Hall, 1989.
4. Clayden, Greeves, Warren & Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001.

M 2.36 Modul: Projektmodul: Advanced Light Microscopy (M5306) [M-CHEMBIO-100257]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100483	Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Je nach Projekt sollen folgende Lernziele erreichet werden:

•Sie können moderne Forschungsmikroskope eigenständig bedienen

•Sie sind fähig, sich mit Primärliteratur selbst¬ständig und effizient in eine individuelle, komplexe Fragestellung der aktuellsten Forschung auf dem Gebiet der molekularen Zell- oder Neuro-entwicklungs¬biologie ein¬zu¬arbeiten.

•Sie können die Experimente Ihres Projekts eigenständig organisieren und durchführen.

•Sie können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren.

•Sie verstehen die Bedeutung grundlegender statistischer Methoden der Versuchsauswertung und können diese anwenden.

•Sie analysieren Ihr Forschungsresultat kritisch und können es in den Kontext des Forschungsgebietes einordnen.

•Sie können Fragestellung, Experiment, Ergebnis und Interpretation Ihres Projekts in einem Protokoll in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Je nach Projekt lernen die Studentinnen und Studenten folgende Inhalte:

•Wissenschaftliche Literaturrecherche (PubMed)

•Sterile Arbeitstechniken im S1 Labor

•Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate

•Herstellung dreidimensionaler, geometrisch definierter Netzwerkgerüste für Zellexperimente (mit direktem Laser Schreiben)

•Biofunktionalisierung von Oberflächen

•Zellmanipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition

•Fluoreszenzbasierende Immunhistochemie

•Lebendzell-Mikroskopie

•Konfokale-Laserscanning-Mikroskopie

•Superresolution-Mikroskopie

•Digitale Bildverarbeitung

•Spezifische Methoden der Experimentstatistik

•Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse (Laborbuch und Protokollabfassung)

Empfehlungen
Belegung von M5206

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Spezifisch: Wissenschaftliche Originalliteratur je nach Projekt

M 2.37 Modul: Projektmodul: Bioinformatik (M1310) [M-CHEMBIO-100211]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilman Lamparter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100418	Bioinformatik (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

Durchführen von Bioinformatischen Analysen im Bereich Phylogenie, Sequenzanalyse oder Proteinstrukturberechnungen. Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden Fragen, die sich aus der laufenden Forschung ergeben, untersucht. Einige Beispiele:

•Wie sind die verschiedenen Photolyasen und Cryptochrome in der Evolution entstanden?

•Wie kann man die Evolution der Phytochrome nachvollziehen?

•Was kann man aus der Genomsequenz eines Cyanobacteriums lernen? Was macht die Besonderheit von Oscillatorien aus?

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Nach Absprache

M 2.38 Modul: Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik (M3306) [M-CHEMBIO-100268]

Verantwortung: Prof. Dr. Christof Niemeyer
Dr. Tim Scharnweber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100512	Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
unbenotete Studienleistung;

Präsentation der Ergebnisse in englischer Sprache

Qualifikationsziele
Selbstständiges Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team, Vertiefung theoretischer und praktischer Kenntnisse im Bereich Molekularbiologie, Biochemie und Biotechnologie (Schwerpunkte können in Absprache gesetzt werden). Aufbereitung von Forschungsdaten für eine mündliche Präsentation in englischer Sprache

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Miniaturisierte Analyseverfahren spielen eine zentrale Rolle in der Hochdurchsatzanalytik von Biomakromolekülen für Anwendungen in der Biochemie, pharmazeutischen Forschung und Medizin.

Die AG Niemeyer beschäftigt sich intensiv mit Entwicklung und Anwendung eines breiten Spektrums an biochemischen Werkzeugen für miniaturisierte Analyseverfahren. Zu den Aufgabengebieten dieses Themenfelds gehört die chemische Modifizierung von Oberflächen, Synthese und Modifizierung von DNA-Protein-Nanostrukturen, Synthese und Funktionalisierung von Nanopartikeln, Entwicklung miniaturisierter Assays, Design und Expression funktionaler Proteine sowie Anwendung solcher Analyseverfahren auf biologische Modellsysteme.

Studierende bearbeiten im Rahmen des Praktikums ein kleines (Teil-) Projekt innerhalb des beschriebenen Forschungsfelds

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.39 Modul: Projektmodul: Epigenetik (M7301) [M-CHEMBIO-105678]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111333	Epigenetik (Projektpraktikum)	7 LP	Erhardt

Erfolgskontrolle(n)

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können eigene wissenschaftliche Fragestellungen entwickeln und sich vertieft in ein Themenfeld einarbeiten.
- Sie können sich selbständig organisieren, Experimentreihen planen und diese wissenschaftlich valide dokumentieren.
- Sie können biologische Methoden zur Kultivierung und Analyse produktiver Biofilme zielführend anwenden.
- Sie können eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse erzielen.
- Sie können sich neue Analysemethoden aneignen und diese robotergestützt durchführen und auswerten.
- Sie können ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorstellen.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Teilnahme am Forschungsmodul **Epigenetik** (M7201)

Inhalt
Die Studierenden sollen zu Beginn basierend auf ihren Vorarbeiten aus dem Forschungsmodul eine eigene wissenschaftliche Fragestellung und einen Zeitplan entwickeln, auf dessen Basis sie anschließend ihre Experimente durchführen. Sie werden in allen Phasen von den Kursbetreuern unterstützt und begleitet und bekommen so die Möglichkeit, ihre Kenntnisse über Methoden im Bereich der Epigenetik, Epitranscriptomics und Chromatinbiologie zu vertiefen. Die Studierenden werden dahingehend angeleitet, Experimente stets auf ihre Validität hin zu überprüfen und alle Experimente und Ergebnisse nachvollziehbar und korrekt zu protokollieren. Am Schluss des Praktikums präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse im Laborseminar der Arbeitsgruppe und erhalten Rückmeldung zu ihrem Vortrag und ihrer Praktikumsleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.40 Modul: Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten (M4301) [M-CHEMBIO-100232]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörg Kämper
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100442	Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Eigenständige Planung und Durchführung von Experimenten

•Darstellung, Interpretation und Diskussion von Ergebnissen

•Dokumentation von Versuchen

Vorstellung von Ergebnissen im Rahmen eine Abschlussvortrags.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Bearbeitung von Projekten aus der aktuellen Forschung:

•Systembiologie: regulative Netzwerke während der Pflanzeninfektion

•Phytopathologie, Funktion von Effektor-Proteinen

•mRNA-Spleißen, mRNA-Transport

•Nährstoffversorgung von Pathogenen im Wirt, Umprogrammierung des Wirts-Metabolismus

Strahlungsresistenz/Rekombination

Empfehlungen
Belegung von M4201

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Literatur
Originalliteratur, Methoden-Sammlung des Instituts

M 2.41 Modul: Projektmodul: Immunologie (M7303) [M-CHEMBIO-102775]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Breitling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-105740	Immunologie (Projektpraktikum)	7 LP	Breitling

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

Qualifikationsziele
vertieftes Verständnis der Immunologie

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Synthese / Nutzung von Peptidarrays; Analyse von Serumantikörpern

Empfehlungen
Forschungsmodul Immunologie

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 2.42 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6302) [M-CHEMBIO-100265]

Verantwortung: Dr. habil Dietmar Gradl
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100494	Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Im Praktikum werden Teilaspekte laufender Forschungsprojekte selbständig bearbeitet.

Die Schwerpunkte liegen

(1) in Zellwanderungsbewegungen der Neuralleistenzellen (J. Kashef),

(2) in der Regulation der Signaltransduktion von der Bindung eines Liganden bis zur Veränderung der Zielgenexpression (D. Gradl) und (3) in der Regulation der Entwicklung eines Blutgefäßsystems (F. le Noble).

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Der Inhalt orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Diese sind zu finden auf: http://zebio.zoo.kit.edu/64.php

Das Methodenspektrum umfasst das Erstellen neuer Konstrukte für Injektionsexperimente an Xenopus Embryonen, sowie die phänotypische Charakterisierung der injizierten Embryonen (gain of function und loss of function Experimente) und die Untersuchung von Signalkaskaden im „animalen Kappen assay“, mittels „Keller-Explantaten“ und/oder GFP markierten Zelltransplantaten. Eine genauere Analyse der Embryonen erfolgt mitttels Western-Blot, RT-PCR, Immunfluoreszenz, in situ Hybridisierung und Reportergen-Assays.

Empfehlungen
Belegung von M6202, 6203 oder 6204

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
•Scott F. Gilbert, Developmental Biology, 7th ed., Sinauer, 2006

•Lewis Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag, 2007

•Internetmaterialien unter http://zebio.zoo.kit.edu/index.php

M 2.43 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3308) [M-CHEMBIO-103096]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Lennart Hilbert
Prof.Dr. Uwe Strähle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-106140	Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.

Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden. Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Im Projektmodul „Methoden der Entwicklungsgenetik" führen sie Arbeiten zur Untersuchung von molekularen und zellulären Prozessen in Embryonen und Larven des Zebrabärblings (Zebrafisch) als entwicklungsbiologisches Modell durch. Die Methoden umfassen sowohl die Beobachtung und Analyse biologischer Prozesse als auch die Nutzung und Erzeugung genetisch modifizierter Fischlinien. Molekularbiologische und lichtmikroskopische Techniken nehmen in allen Projekten eine zentrale Rolle ein.

Empfehlungen
M3208 Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Literatur
Gilbert Developmental Biology (Tenth edition)

M 2.44 Modul: Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten (M4306) [M-CHEMBIO-100233]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Fischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100443	Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Protokolles statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

•Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich

•Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten

•Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch

•Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens

•Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren

•Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren

•Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Jederzeit nach Vereinbarung

4 Wochen, ganztags

Sie arbeiten in einem aktuellen Forschungsprojekt mit. Folgende Themen kommen in Frage:

Analyse des polaren Wachstums (Subzelluläre Lokalisierung von Proteinen, Fluoreszenzmikroskopie, Erstellen von Filmen, Charakterisierung neuer Proteine, die das polare Wachstum bestimmen.

Analyse von modifizierten Mikrotubuli (Charakterisierung neuer Komponenten, die Tubulin modifizieren können)

Untersuchung der Lichtwahrnehmung in A. nidulans (Wir haben Phytochrom als Sensor entdeckt, Identifizierung neuer Komponenten durch Mutantenanalyse und Genomsequenzierung)

Anwendung von Hydrophobin zur Oberflächenbeschichtung

Anwendung von Laccasen in biologichen Brennstoffzellen

Untersuchung der Sekundärmetabolitbildung in A. nidulans und Alternaria alternata

Empfehlungen
Kapitel über Pilze in „Munk – Mikrobiologie“

Anmerkungen
Modulturnus:Jederzeit nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Arbeiten aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php)

M 2.45 Modul: Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (M2307) [M-CHEMBIO-100218]

Verantwortung: Prof. Natalia Requena
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100437	Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

•Sie sollen das Arbeiten in einem molekularbiologischen Pflanzen-Mikroorganismen Labor erlernen (von der Genklonierung, über konfokale Lasermikroskopie, bis zum Pflanzenwachstum)

•Sie üben Experimente zu planen, um eine Fragestellung zu bearbeiten oder eine Hypothese zu testen

•Sie üben bibliographische Recherchen über ihr Thema durchzuführen

•Sie üben ihre Ergebnisse kritisch darzustellen und mit dem Arbeitskreis zu diskutieren

•Sie lernen Ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Inhalte stammen aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich molekularer und zellbiologischer Aspekte der Mykorrhizasymbiose z.B:.

•Pflanzliche Transcriptomreprogrammierung während der Symbiose

•Funktionsanalyse Symbiose-relevanter pflanzlicher Gene durch RNAi und Überexpressionsanalysen

•Molekular- und zellbiologische Untersuchung der Funktion von Proteinen, die für die Mykorrhizasymbiose relevant sind.

Empfehlungen
Belegung von Modul M2207 oder M2208

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Übersichtsartikel der Arbeitsgruppe http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php

M 2.46 Modul: Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes (M3311) [M-CHEMBIO-100231]

Verantwortung: Prof. Dr. Ute Schepers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100441	Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt. Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.47 Modul: Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2307) [M-CHEMBIO-100219]

Verantwortung: Prof. Natalia Requena
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100438	Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

•Sie sollen das Arbeiten in einem molekularbiologischen Pflanzen-Mikroorganismen Labor erlernen (von der Genklonierung, über konfokale Lasermikroskopie, bis zum Pflanzenwachstum)

•Sie üben Experimente zu planen, um eine Fragestellung zu bearbeiten oder eine Hypothese zu testen

•Sie üben bibliographische Recherchen über ihr Thema durchzuführen

•Sie üben ihre Ergebnisse kritisch darzustellen und mit dem Arbeitskreis zu diskutieren

Sie lernen Ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Themen stammen aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich molekularer und zellbiologischer Aspekte von symbiotischen und parasitischen Interaktionen von Pflanzen z.B.:

•Pflanzliche Transcriptom-Reprogrammierung als Antwort auf Mikroorganismen Interaktion,

•Funktionsanalyse Symbiose-relevanter pflanzlicher Gene durch RNAi und Überexpressionsanalysen,

•Molekular- und Zellbiologie von Effektorproteinen

Empfehlungen
Belegung von Modul M2207 oder M2208

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Übersichtsartikel der Arbeitsgruppe http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php

M 2.48 Modul: Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle (M5308) [M-CHEMBIO-103942]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108075	Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum)	7 LP	Bastmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussprotokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten

•verstehen die Unterschiede von Permanent-, Stamm- und Primärzellkulturen und können deren Bedeutung für die Grundlagen- und klinische Forschung erfolgreich reflektieren.

•sind in der Lage eigenständig und eigenverantwortlich mit Zellkulturen zu arbeiten.

•können sich selbstständig mit der wissenschaftlichen Originalliteratur befassen, diese kritisch bewerten und effizient in ihre eigene komplexe Fragestellung einarbeiten.

•verstehen aktuelle Methoden zur Untersuchung von Zelladhäsion, -migration bzw. -differenzierung und können diese souverän anwenden.

•können die Projekte ihres Experiments effektiv konzipieren und gezielt durchführen.

•dokumentieren professionell die Resultate ihrer Arbeit durch verlässliche Laborbuchführung.

•können die Bedeutung statistischer Analysen zur Versuchsauswertung nachvollziehen und anwenden.

•bewerten und interpretieren Ihre Forschungsergebnisse kritisch und können sie in einen wissenschaftlichen Kontext bringen.

•können Motivation, Durchführung, Ergebnisse und Diskussion Ihres Projekts in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Je nach Projekt lernen die Studentinnen und Studenten folgende Inhalte:

•Wissenschaftliche Literaturrecherche (PubMed)

•Sterile Arbeitstechniken im S1 Labor

•Routine-Zellkultur

•Stammzellkultur

•Etablierung von Primärzellkulturen (aus Hühnerembryonen)

•Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate

•Herstellung dreidimensionaler, geometrisch definierter Netzwerkgerüste für Zellexperimente (mit direktem Laser Schreiben)

•Biofunktionalisierung von Oberflächen

•Adhäsions- und Migrationsassays

•Differenzierung von embryonalen / adulten Stammzellen auf künstlichen Oberflächen

•Zellmanipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition

•Fluoreszenzbasierende Immunhistochemie

•Lebendzell-Mikroskopie

•Epifluoreszens-Mikroskopie und digitale Bildverarbeitung

•Spezifische Methoden der Experimentstatistik

•Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse (Laborbuch und Protokollabfassung)

Empfehlungen
Belegung von M5208

Anmerkungen
Termine nach Vereinbarung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Pollard: Cell Biology

Spezifisch:

Wissenschaftliche Originalliteratur je nach Projekt

M 2.49 Modul: Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (M5307) [M-CHEMBIO-100258]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Bastmeyer
Dr. Joachim Bentrop
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100484	Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussprotokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Je nach verwendetem Modellorganismus (Zebrafisch/Huhn) sollen folgende Lernziele erreicht werden:

•Sie haben den Nutzen von Wirbeltierembryonen in der angewandten und der Grundlagenforschung reflektiert.

•Sie verstehen erste Prinzipen der Arbeit mit dem Modell¬organismus Zebrafisch bzw. der Arbeit mit organo¬typischen Explantatkulturen des Huhns und können diese anwenden.

•Sie sind fähig, sich mit Primärliteratur selbst¬ständig und effizient in eine individuelle, komplexe Fragestellung der aktuellsten Forschung auf dem Gebiet der molekularen Neuro-entwicklungs¬biologie ein¬zu¬arbeiten.

•Sie verstehen aktuelle genetische und/oder in vitro-Methoden zur Untersuchung axonaler Lenkung und können diese anwenden.

•Sie können die Experimente Ihres Projekts eigenständig organisieren und durchführen.

•Sie können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren.

•Sie verstehen die Bedeutung grundlegender statistischer Methoden der Versuchsauswertung und können diese anwenden.

•Sie analysieren Ihr Forschungsresultat kritisch und können es in den Kontext des Forschungsgebietes einordnen.

Sie können Fragestellung, Experiment, Ergebnis und Interpretation Ihres Projekts in einem Protokoll in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Fast alle Wahrnehmungs-, kognitiven, emotionalen und Verhaltensfunktionen des Nervensystems beruhen auf der spezifischen Verschaltung seiner Neuronen. Für ihre Ausbildung während der Embryonalentwicklung werden die auswachsenden Axone durch genetisch fixierte Instruktionen in ihr Ziel gelenkt. Wir wollen die molekularen Mechanismen verstehen, die diesem faszinierenden Prozess zu Grunde liegen. Je nach speziellem Projekt lernen Sie folgende Inhalte:

•Selektive PubMed Suche

•Haltung und Kreuzung von Zebrafischen

•Staging von Zebrafisch-Embryonen

•Mikroinjektionen in frühe Embryonen

•Klonierung von Genfragmenten

•Embryonale whole-mount insitu-Hybridisierung

•Fluoreszenz-basierte Immunhistochemie

•Manipulation der neuronalen Genexpression (Knock-in durch exovo Elektroporation, Knock-out mit programmierbaren Nukleasen, Knock-down mit Morpholinos)

•Etablierung neuronaler Zellkulturen

•Rezeptor-Liganden-Interaktionsassays mit heterolog exprimierten Lenkungs¬molekülen

•Mikrodissection für die Explantatkultur

•Retinale organotypische Explantatkulturen

•Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate

•Axonlenkungsassays

•Axonale Färbung

•Epifluoreszenz-Mikroskopie und digitale Bildverarbeitung

•Computer-gestützte Simulation axonaler Lenkungsprozesse

•Laborbuchführung,

•Spezifische Methoden der Experimentstatistik

•Protokollabfassung

Empfehlungen
Belegung von M5207

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Allgemein:

Sanes, D.H., Reh, T.A., Harris, W.A.,

Development of the Nervous System,

Academic Press (latest edition)

Spezifisch:

Primärliteratur je nach Projekt

M 2.50 Modul: Projektmodul: Molekulare Zellbiologie (M6301) [M-CHEMBIO-100234]

Verantwortung: Dr. habil Dietmar Gradl
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100444	Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Im Praktikum werden Teilaspekte laufender Forschungsprojekte selbständig bearbeitet.

Die Schwerpunkte liegen

(1) in Zellwanderungsbewegungen der Neuralleistenzellen (J. Kashef),

(2) in der Regulation der Signaltransduktion von der Bindung eines Liganden bis zur Veränderung der Zielgenexpression (D. Gradl) und

(3) in der Regulation der Entwicklung eines Blutgefäßsystems (F. le Noble).

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Der Inhalt orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Diese sind zu finden auf: http://zebio.zoo.kit.edu/64.php

Das Methodenspektrum umfasst :

•das Erstellen neuer Konstrukte für Transfektions- und/oder Injekti-onsexperimente,

•Transfektionen,

•die Analyse der Transfektanten mittels Western-Blot, RT-PCR, Immunfluoreszenz und Reportergen Analysen, sowie live-cell imaging Verfahren.

Desweiteren werden bei einigen Praktika Gewebeproben aus Xenopus-Embryonen Fluoreszenz-mikroskopisch, Immuno-histochemisch und Protein-biochemisch analysiert.

Empfehlungen
Belegung von M6201

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur

•Scott F. Gilbert, Developmental Biology, 7th ed., Sinauer, 2006

•Lewis Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag, 2007

•Internetmaterialien unter http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html

M 2.51 Modul: Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (M1305) [M-CHEMBIO-100206]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilman Lamparter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100413	Photorezeptoren (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie lernen den Umgang mit rekombinanten Proteinen.

•Sie lernen mit Photometer und Fluorimeter umzugehen.

•Sie führen Experimente zur Lichtphysiologie von Agrobacterium tumefaciens und anderen Mikroorganismen durch.

•Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden Experimente durchgeführt, die sich an die laufende Forschung anschließen.

Die Wirkungsweise von Phytochromen in Bakterien ist bislang wenig verstanden. Agrobacterium tumefaciens besitzt zwei Phytochrome. Diese sind lichtregulierte Histidin Kinasen. Phytochrome spielen eine Rolle bei Motilität, Konjugation und evtl. Transformation von Pflanzen. Die molekularen Zusammenhänge sollen untersucht werden durch z.B. site directed mutagenesis der Histidin Kinase. Die

Ergebnisse werden in einem Abschlußvortrag vorgestellt und ein Protokoll muss angefertigt werden.

Empfehlungen
Belegung von M1205

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 2.52 Modul: Projektmodul: Phytohormones (M1306) [M-CHEMBIO-100207]

Verantwortung: Dr. Michael Riemann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100414	Research Projects in Phytohormone Research (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine eine unbenotete Studienleistung. Es muss ein Protokoll erstellet werden, welches wissenschaftlichen Anforderungen genügt. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie lernen selbstständig im Labor zu arbeiten und ihren Arbeitsablauf zu organisieren.

•Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Studenten führen kleine Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellung mit Bezug zur Pflanzenhormonen aus. Sie schreiben ein Protokoll zu ihrem Projekt und stellen die Ergebnisse am Ende des Blocks in einem Seminar vor. Auch wenn sie betreut werden, erwarten wir ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und Selbstorganisation.

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology (5th Edition), Sinauer Associates Inc., Publishers (online: http://5e.plantphys.net/)

Schopfer P, Brennicke A (2010) Pflanzenphysiologie (7.Auflage), Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier

M 2.53 Modul: Projektmodul: Plant Cell Biology (M1301) [M-CHEMBIO-100202]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Nick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100410	Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

Der Erfolg im Praktikum wird durch regelmäßige individuelle Zwischenbesprechung und Einsicht in die Laborprotokolle die Ergebnisse der Experimente überprüft. Am Ende des Praktikums erfolgt eine formalisierte Übergabe von Daten, Proben und Arbeitsplatz, die als Voraussetzungfür den erfolgreichen Abschluss gelten.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie erwerben Geläufigkeit in mikroskopischen Verfahren

•Sie üben experimentelles Design und eigenständige Dokumentation experimenteller Daten

•Sie üben eigenständig zu bibliographieren und Primär- und Sekundärliteratur kritisch zu lesen.

•Sie üben eine wissenschaftliche Fragestellung klar zu formulieren und daraus ein Experiment zu entwickeln.

•Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines englischen Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Inhalte werden aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich pflanzliche Zellbiologie / Zelluläre Biotechnologie abgeleitet, z.B.

•Selbstorganisation pflanzlicher Zellen

•Struktur und Funktion von Mikrotubuli

•Zellpolarität

•Chemical Engineering

•Optogenetics und andere Formen der Mikromanipulation

•Zelluläre Metabolomik

Empfehlungen
Belegung von M1201

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 2.54 Modul: Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (M2301) [M-CHEMBIO-100228]

Verantwortung: Prof. Dr. Holger Puchta
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100435	Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Protokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Gespräche mit den Studenten und Betrachtung der Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

•Sie arbeiten sich in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung ein

•Sie wenden molekularbiologische Methoden im Umgang mit Pflanzen an

•Sie dokumentieren die Ergebnisse in einem Laborjournal

•Sie diskutieren die Ergebnisse mit ihren Kollegen/Betreuern

•Sie suchen nach Literatur zur Lösung von auftretenden Problemen

•Sie schreiben ein Protokoll , das ihre Ergebnisse und Methoden darstellt

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Zusammen mit einem Doktoranden oder Postdoc als Betreuer bearbeiten Sie ein kleines wissenschaftliches Projekt. Dieses Projekt wird aus den aktuellen wissenschaftlichen Problemen am Institut entnommen, so dass das Projekt direkten Einfluss auf die Forschung des Betreuers haben kann. Sie erarbeiten theoretisch den erforderlichen wissenschaftlichen Hintergrund. Unter Anleitung planen Sie Ihre Experimente, führen diese durch, dokumentieren Ihre Ergebnisse und diskutieren Ihre Ergebnisse in der Arbeitsgruppe. Am Schluss schreiben Sie ein Protokoll, das den formalen Ansprüchen einer wissenschaftlichen Arbeit genügt.

Empfehlungen
Belegung von M2201

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 2.55 Modul: Projektmodul: Productive Biofilms (M4310) [M-CHEMBIO-105603]

Verantwortung: Dr. Gunnar Sturm
Dr. Katrin Sturm-Richter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111231	Productive Biofilms (Projektpraktikum)	7 LP	Sturm-Richter

Erfolgskontrolle(n)

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können eigene wissenschaftliche Fragestellungen entwickeln und sich vertieft in ein Themenfeld einarbeiten.
- Sie können sich selbständig organisieren, Experimentreihen planen und diese wissenschaftlich valide dokumentieren.
- Sie können biologische Methoden zur Kultivierung und Analyse produktiver Biofilme zielführend anwenden.
- Sie können eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse erzielen.
- Sie können sich neue Analysemethoden aneignen und diese robotergestützt durchführen und auswerten.
- Sie können ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorstellen.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Teilnahme an Forschungsmodulen **Productive Biofilms** (M4210)

Inhalt
Die Studierenden sollen zu Beginn basierend auf ihren Vorarbeiten aus dem Forschungsmodul eine eigene wissenschaftliche Fragestellung und einen Zeitplan entwickeln, auf dessen Basis sie anschließend ihre Experimente durchführen. Sie werden in allen Phasen von den Kursbetreuern unterstützt und begleitet und bekommen so die Möglichkeit, ihre Erfahrung mit der mikrofluidischen Biofilmkultivierung zu vertiefen und bei Bedarf um weitere Analysemethoden zu erweitern. Die Studierenden werden dahingehend angeleitet, Experimente stets auf ihre Validität hin zu überprüfen und alle Experimente und Ergebnisse nachvollziehbar und korrekt zu protokollieren. Am Schluss des Praktikums präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse im Laborseminar der Arbeitsgruppe und erhalten Rückmeldung zu ihrem Vortrag und ihrer Praktikumsleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.56 Modul: Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems (M3309) [M-CHEMBIO-100229]

Verantwortung: Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100439	Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul wird nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags und Protokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

•Verständnis der Signalweiterleitung von Zelloberflächenrezeptoren und deren Auswirkungen in der Tumorprogression und Metastasierung.

•Verständnis der Regulation von Menge und Aktivität des p53 Tumorsuppressorproteins. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf die verschiedenen post-translationalen Modifikationen gerichtet.

•Verständis verschiedener Aspekte des Zelltodes und der Entzün-dungsreaktion.

•Erlernen von molekularbiologischen und zellbiologischen Methoden wie Western Blot Analyse, Immunfluoreszenz, Immunohistochemie, Hochdurchsatzmikroskopie und Klonierung

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul ist in zwei Themenblöcke unterteilt:

Thema 1 (Orian-Rousseau/Davidson):

fokussiert sich auf die Kommunikation von Zellen mit ihrer Umgebung. Die Signalweiterleitung von Oberflächenrezeptoren wie Zelladhäsions-Molekülen (CAMs), Rezeptor- Tyrosinkinases (RTKs) oder Siebenpfad-Transmembran-Rezeptorproteine werden untersucht. Molekulare Mechanismen von Wachstumsfaktoren wie HGF und EGF und sekretierten Molekülen wie Wnt werden untersucht. Die Fehlregulation dieser Signalwege und die Auswirkungen auf die Entstehung von Krebs und Metastasierung werden untersucht.

Thema 2 (Blattner/Weiss): AG Blattner:

Das p53 Protein ist eines der wichtigsten Tumorsuppressorproteine. Wenn p53 aktiviert wird, induziert es die Expression von Genen welche den Zellzyklus arretieren und Apoptose auslösen. In embryonalen Stammzellen hat das p53 Protein noch weitere Aufgaben. Hier induziert es unter normalen Wachstums-bedingungen die Expression von Proto-Onkogenen. Im Praktikum soll untersucht werden, wie diese unterschiedlichen Aufgaben von p53 reguliert werden.

AG Weiss:

Unter Einsatz der Hochdurchsatzmikroskopie werden Gentoxine (z.B. Krebsmedikamente) wie auch Nanomaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Zelltod als auch Entzündung untersucht. Je nach Projekt und persönlichem Interesse werden weiterführende Studien zu mechanistischen Aspekten mit unterschiedlichen zell- und molekularbiologischen Methoden in Säugerzellen wie auch z.T. in vivo in Zebrafischembryonen durchgeführt.

Empfehlungen
Belegung von M3203, M3204 oder M3205

Anmerkungen
Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Hanahan, D., and Weinberg, R.A. (2000). The hallmarks of cancer. Cell 100, 57-70.

Orian-Rousseau, V. (2010). CD44, a therapeutic target for metastasising tumours. Eur J Cancer 46, 1271-1277.

Taylor, R. C., S. P. Cullen, and S. J. Martin. 2008. Apoptosis: controlled demolition at the cellular level. Nature reviews. Molecular cell biology 9:231–41.

M 2.57 Modul: Projektmodul: Systems Biology & Biophysics (M5308) [M-CHEMBIO-105305]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Lennart Hilbert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-110791	Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum)	7 LP	Hilbert

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung. Als Erfolgskontrolle muss ein Protokoll oder eine mündliche Präsentation für die Arbeitsgruppe erstellt werden, welche wissenschaftlichen Standards genügen.

Qualifikationsziele

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren

Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist nicht benotet

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Laufe des Praktikums werden Sie ein eigenständiges, durch die Arbeitsgruppe angeleitetes Forschungsprojekt durchführen. Dieses Forschungsprojekt wird in Bezug auf die aktuellen Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe ausgestaltet. Typischerweise bearbeitet die Arbeitsgruppe die Themenbereiche der Genexpression, der Zellkernorganisation, der dynamischen Steuerung biologischer Vorgänge, oder der biophysikalischen Eigenschaften der zellulären Materie. Technisch kann das Projekt experimentelle Arbeit der molekularen Zellbiologie, Arbeit mit dem Zebrafischtiermodell, fortgeschrittene Lichtmikroskopie, computergestütze fortgeschrittene Datenanalyse, oder theoretische Modellierung biologischer Vorgänge umfassen. Das konkrete Projektthema wird im Dialog mit den Teilnehmern gewählt.

Anmerkungen
Das Praktikum wird ganztäglich am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 2.58 Modul: Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (M3307) [M-CHEMBIO-101597]

Verantwortung: Prof. Dr. Ute Schepers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-103059	Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum)	7 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft

Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick über die chemischen und biologischen Grundlagen des Tissue Engineering. Dies umfasst: Chemische Synthese von Hydrogelen für die Zellkultur, Chemische Analyse der synthetisierten Gele, Grundlagen der 2D und 3D Zellkultur humaner Zellen, Bildung von Sphäroiden, Einbettung von Zellen in Hydrogele sowie mikroskopische Analyse der gebildeten Strukturen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Techniken in der 2D Zellkultur
- Techniken in der 3D Zellkultur
- Herstellung von Sphäroiden
- Viabilitätsbestimmung
- Fluoreszenzfärbung
- Toxizitätsscreening von Nanopartikeln an Sphäroiden
- Mikroskopie/Fluoreszenzmikroskopie
- Chemische Synthese von Hydrogelen für die Anwendung in der 3D Zellkultur
- Chemische Charakterisierung von Hydrogelen
- Physikalische Charakterisierung von Photoinitiatoren für die Anwendung in der 3D Zellkultur

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.59 Modul: Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (M4305) [M-CHEMBIO-105304]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Fischer
PD Dr. Markus Schmidt-Heydt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Wahlpflichtbereich / Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-110792	Zelluläre und medizinsche Mikrobiologie (Projektpraktikum)	7 LP	Fischer, Schmidt-Heydt

Erfolgskontrolle(n)
Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

Qualifikationsziele
Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

•Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich

•Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten

•Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch

•Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens

•Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren

•Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren

•Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Der Kurs besteht aus zwei Teilen. Im Kursteil I, Zelluläre Mikrobiologie beschäftigen Sie sich mit dem Cytoskelett und dessen Rolle im polaren Wachstum von Pilzen. Sie untersuchen die Rolle von Zellendmarker- und Motorproteinen. Ein weiterer Schwerpunkt sind Mikrotubuli-organisierende Zentren. Das Zusammenspiel der Komponenten wird durch mikroskopische, genetische und biochemische Methoden untersucht.

Im Kursteil II, Medizinische Mikrobiologie, beschäftigen Sie sich mit der Isolation, Identifikation und weiterführenden Untersuchung von Mikroorganismen. Sie stellen spezielle Selektivnährmedien her und isolieren aus natürlichen Quellen Mikroorganismen wie filamentöse Pilze und Hefen, die auf Lebensmitteln, in der Erde oder auch als Opportunisten und Krankheitserreger auf Menschen und Tieren vorkommen können. Mittels Binokular- und mikroskopischer Untersuchung lernen Sie wichtige Pilzgattungen zu identifizieren und mit aktuellen chemischen und molekularen Analysen diese auf ein mögliches Gefährdungspotential hin zu untersuchen.

Praktikum Kurs I:

- Eigenständige Herstellung transgener *Aspergillus nidulans* Stämme
- Charakterisierung der Stämme
- Fluoreszenzmikroskopie zum Nachweis einzelner Proteine sowie von Proteininteraktionen in Verbindung mit confokaler Lasermikroskopie
- Yeast-Two-Hybrid, Herstellung transgener *Saccharomyces cerevisiae* Stämme, Westernblot zur Proteinquantifizierung
- Co-Immunpräzipitation
- Bestimmung der Aktivität von MTOCs

Praktikum Kurs II:

- Herstellen von Selektivnährmedien und Anzucht von Mikroorganismen, wie filamentösen Pilzen und Hefen aus Umweltproben
- Färbetechniken sowie Binokulare/Mikroskopische Analyse der Reinkulturen
- Extraktion und Chemische Analytik der von den isolierten Mikroorganismen gebildeten Sekundärmetaboliten bspw. Mykotoxinen
- Isolation genomischer DNA, Primer-Erstellung, sowie Phänotypisierung mittels RAPD-PCR und Gelelektrophoretischer Auftrennung
- Stammbaumanalyse

Empfehlungen
M4206 Forschungsmodul Eukaryotische Mikrobiologie

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

M 2.60 Modul: Schlüsselqualifikationen [M-CHEMBIO-103719]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Wahlpflichtblock: Schlüsselqualifiktationen (mind. 12 LP)			
T-CHEMBIO-106750	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 1	1 LP	
T-CHEMBIO-106751	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 2	2 LP	
T-CHEMBIO-106752	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 3	2 LP	
T-CHEMBIO-106753	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 4	3 LP	
T-CHEMBIO-106754	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 5	4 LP	
T-CHEMBIO-108195	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 6	2 LP	
T-CHEMBIO-108432	Platzhalter Schlüsselqualifikationen 7	2 LP	

Voraussetzungen
Keine

M 2.61 Modul: Vertiefung Biologie [M-CHEMBIO-104038]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsfach Chemische Biologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108348	Modulprüfung Vertiefungsvorlesung I + II	8 LP	
T-CHEMBIO-111230	Vertiefungspraktikum Biologie	16 LP	
T-CHEMBIO-107004	Arbeitsgruppenseminar	2 LP	

Erfolgskontrolle(n)

- Zu den Inhalten der beiden **Vorlesungen Modellorganismen** und **Chemische Genetik** wird eine mündliche Abschlussprüfung absolviert. (Prüfungsleistung mündlich). Nach Absprache kann eine andere Vorlesung als die aus dem unten angegegenen Kanon belegt werden.
- Zum **Vertiefungspraktikum** wird eine Prüfungsleistung anderer Art absolviert, diese besteht aus dem Verfassen eines **Protokolls zum Praktikum**.
- Zum **Arbeitsgruppenseminar** wird ein benoteter Abschlussvrotrag in Form einer Prüfungsleistung anderer Art absolviert.

Die Details der Erfolgskontrolle finden Sie in den jeweiligen Teilleistungen.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in einzelnen Bereichen der Biologie. Sie können auch komplexe Zusammenhänge in diesen Bereichen nachvollziehen und wiedergeben.Sie können ein wissenschaftliches Teilprojekt unter Anleitung recherchieren, planen und durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen. Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung vonErgebnissen aus der Literatur diskutieren. Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

Voraussetzungen
Bestandenes Modul "Moderne Methoden der Chemischen Biologie". Ein abgeschlossenes Vertiefungspraktikum sowie der Vortrag zu der Vertiefungsarbeit sind Voraussetzungen für die Anmeldung zu den Prüfungen zur Vorlesung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CHEMBIO-103504 - Moderne Methoden der Chemischen Biologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
Für die Modul-Abschlussprüfung sollten Sie zwei Vorlesungen belegen. Die Inhalte werden von der betreuenden Person des Praktikums und einer oder einem Beisitzer/in in einer mündlichen Modulabschlussprüfung geprüft.

Als Vorschlag können folgende zwei Vorlesungen belegt werden (nach Absprachen mit der Betreuerin oder dem Betreuer kann auch eine andere, den Qualifikationszielen entsprechende, Vorlesung über 2SWS absolviert werden).

- Modellorganismen (Dozenten der Biologie
- Chemische Genetik (Prof. Dr. Ute Schepers)

In Ringvorlesung **Modellorganismen** werden die wichtigsten Modellorganismen, deren Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile vorgestellt und in einem weiteren Teil in übergreifenden Querschnittsthemen miteinander vernetzt:

Neben einer Einleitung und einer Erleuterung des Begriffes "Modellorganismus" werden folgdende Organismen von der jeweiligen Arbeitsgruppe mit der entsprechenden Expertise vorgestellt: Prokayoten, Archea, Hefe, Filamentöse Pilze, Pflanzen-Mikroben Interaktion, Arabidopsis, Reis, Moos, Fruchtfliege, Fisch und Huhn, Amphibien, Maus, Säugerzellen.

Schwerpunkte der Querschnittsthemen sind folgende:
1. Wie wird ihre Entstehung gesteuert? Zellzyklus
2. Wie organisieren sie ihre innere Struktur? Cytoskelett
3. Wie sichern sie ihre genetische Identität? Genomstabilität und –evolution
4. Zelluläre Polarität
5. Symmetriebruch in vielzelligen Systemen
6. Erkennung von Gradienten
7. Musterung Transport- und Signalsysteme bei Pflanzen und Tieren
8. Phytohormone
9. Signale der Täuschung in Wirt-Parasitensystemen
10. Licht als Signal
11. Signale und Steuerung der Entwicklung in Wirbeltieren
12. Mikroorganismen als technische Systeme
13. Pflanzen als technische Systeme
14. Modellsysteme für die medizinische Forschung

In der Vorlesung **Chemische Genetik** werden folgende Themen behandelt**:**
Prinzipien der Chemischen Genetik, Forward und Reverse Genetics, Knockdown Techniken, RNA Interferenz, CRISPR/Cas, Hefe Knockouts, Hochdurchsatzsynthese, Split-Mix kombinatorische Synthese, Barcode getriebene Hochdurchsatzsynthese, SILAC, Förster Resonanzenergie Transfer (FRET), Phänotypische Screenings, automatisiertes Imaging, Bioassays. Modellorganismen und Zellen (2D-Zellen, Thrombozyten, Hefe, C.elegans, Zebrafisch)

Das **Vertiefungspraktikum** ist ein sechswöchiges Blockpraktikum in einer biologischen Arbeitsgruppe Ihrer Wahl, welches von den zwei oben genanntenVorlesung begleitet wird. Am Ende des Modulswird eine benotete Prüfung absolviert. Im ersten Teil lernen Sie die wichtigten Forschungsschwerpunkte und deren Grundlagen in der Vorlesung und im Labor kennen. Im Verlauf des Praktikums erhalten Sie ein eigenes kleines Forschungsprojekt und können dieses unter Betreuung bearbeiten. Es wird ein Protokoll (Prüfungsleistung anderer Art) zum Praktikum erstellt.

Im **Arbeitssgruppenseminar** werden im Rahmen eigener Vorträge aktuelle Themen der Forschung innerhalb einer Arbeitsruppe bearbeitet, darüberhinaus werden auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Eine weitere wichtige Komponente der Seminare ist die Studenten dahingehend auszubilden, dass sie nach dem Hören eines Vortrags eine Sicherheit erreicht haben, die es Ihnen ermöglicht spezifische Nachfragen zu stellen. Zuhören soll als aktive Tätigkeit vermittelt werden. AM Ende des Vertieferpraktikums sollen Sie Ihre Ergebnisse in einem institutsinternern benoteten Vortrag präsentieren (Prüfungsleistung anderer Art) während des Praktikums werden die Ergebnisse durch Statusgespräche festgehalten.

Arbeitsaufwand

- **Modellorganismen** und **Chemische Genetik** Gesamt: 240 h: (4 SWS, 8 LP)
  120 Präsenzstunden; 120 Stunden eigenständige Bearbeitung. Zur Bearbeitung zählt die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und das Lernen auf den mündlichen Prüfung

- **Vertiefungspraktikum**: Gesamt 480 Stunden (16 SWS,16 LP)
  Präsenzzeit im Praktikum (6 Wochen ganztags): 240 h,
  eigenständige Bearbeitungszeit:: 240 h

- **Präsentationstechniken:** Gesamt 60 h (1 SWS, 2 LP)
  30 Präsenzstunden, 30 Stunden eigenständige Bearbeitung

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Praktikum, Seminar

Literatur
P. Nick, R. Fischer, M.Guttmann, J. Kämper, D. Gradl, M. Riemann, 2019, **Modellorganismen**, Spektrum Akademischer Verlag

http://www.biologie.kit.edu/312_1685.php

M 2.62 Modul: Vertiefung Biophysik/Biochemie [M-CHEMBIO-104036]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsfach Chemische Biologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107004	Arbeitsgruppenseminar	2 LP	
T-CHEMBIO-107005	Vertiefungspraktikum	16 LP	
T-CHEMBIO-108348	Modulprüfung Vertiefungsvorlesung I + II	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Zum Abschluss des Moduls wird eine ca. 30 min mündliche Modulabschlussprüfung (benotet) zu den Vertiefungsvorlesungen absolviert. (Prüfungsleistung mündlich).

Prüfungsinhalt: Der Inhalt der beiden gewählten Vertiefungsvorlesungen im Umfang von 4 SWS wird abgeprüft. Die Titel der Vertiefungsvorlesungen müssen vorab mit den Dozenten abgesprochen werden. Prüfungstermine jederzeit nach Absprache mit den Dozenten. Eine Anmeldung zur Prüfung ist erforderlich. Voraussetzungen für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung sind der erfolgreiche Abschluss des Vertiefungspraktikums auf dem Gebiet "Biophysik/Biochemie" (Prüfungsleistung anderer Art, benotet) und der gehaltene Vortrag im Arbeitsgruppenseminar (Prüfungsleistung anderer Art, benotet).

Zu diesem Praktikum erfolgt eine Prüfungsleistung anderer Art in Form eines Berichts (Prüfungsleistung anderer Art, benotet)

Und ein Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art, benotet) zu der Vertiefungsarbeit im Seminar der Arbeitsgruppe, in der die Vertiefungsarbeit angefertigt wurde (ca. 30 Min).

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in einzelnen Bereichen der Biophysik und der Biochemie. Sie können auch komplexe Zusammenhänge in diesen Bereichen nachvollziehen und wiedergeben.
Sie können ein wissenschaftliches Teilprojekt unter Anleitung recherchieren, planen und durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen. Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Literatur diskutieren. Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der Prüfung (Prüfungsleistung mündlich) zu den Vertiefungsvorlesungen (50%), aus der Note der Prüfungsleistung anderer Art des Berichts zum Vertiefungspraktikums (30%) und der Note der Studienleistung mündlich für den Seminarvortrag (20%)

Voraussetzungen

1. Bestandenes Modul "Moderne Methoden der Chemischen Biologie".
2. Ein abgeschlossenes Vertiefungspraktikum "Biophysik/Biochemie" (Prüfungselistung anderer Art)
3. sowie der Vortrag zu der Vertiefungsarbeit (Prüfungsleistung anderer Art)

sind Voraussetzungen für die Anmeldung zu den Prüfungen zur Vorlesung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CHEMBIO-103504 - Moderne Methoden der Chemischen Biologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
Vertiefungsvorlesungen:
Vertiefte Aspekte der Biophysikalischen Chemie.

Chemie der Aminosäuren und Peptide (Prof. Podlech)
Aufbau Aminosäuren, Peptidsynthese, Synthesestrategien, Schutzgruppenstrategie, Automatisierung, Edmann Abbau, Struktur, Chiralität, wichtige Methoden der Organischen Chemie zur Aminosäuresynthese, Verfahren, in denen Aminosäuren als Ausgangsmaterialien, als chirale Hilfsstoffe oder als Katalysatoren Verwendung finden

Chemische Genetik (WS Prof. Schepers)
Prinzipien der Chemischen Genetik, Forward und Reverse Genetics, Knockdown Techniken, RNA Interferenz, CRISPR/Cas, Hefe Knockouts, Hochdurchsatzsynthese, Split-Mix kombinatorische Synthese, Barcode getriebene Hochdurchsatzsynthese, SILAC, Förster Resonanzenergie Transfer (FRET), Phänotypische Screenings, automatisiertes Imaging, Bioassays. Modellorganismen und Zellen (2D- Zellen, Thrombozyten, Hefe, C.elegans, Zebrafisch)

Glykochemie (SS Prof. Bräse)
Grundlange der Glykochemie, Aufbau und Struktur von Zuckern, Konformationen und Projektion (z.B. Fischer, Haworth, Sessel etc. Anomerer Effekt, Synthese, Schutzgruppenstrategie, Zucker in der Biologie, Glykoprotein, Proteoglykane, Glykolipide, automatisierte Glykansysnthese.

Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Prof. Niemeyer)
Mikrostrukturtechnik, Mikrosystemtechnik, Skalierungsgesetze, Mikrofluidik, Tröpfchen-basierte Mikrofluidik, Digitale Mikrofluidik, Reinraumkonzepte und Reinraumtechnik, Lithographie, Röntgenlithographie, Elektronenstrahllithographie, Ätztechniken, Ionenstrahllithographie, LIGA-Verfahren, Replikation, Nanoimprinting, (Bio) Materialien und Biokompatibilität, Sterilisationsverfahren, Soft Lithographie, Mechanische Mikrofertigung, Lasermikrobearbeitung, Fügen und Beschichten, Oberflächenchemie und Biofunktionalisierung, Makromolekulare Zwischenschichten, Immobilisierung von Bio(makro)molekülen, (Bio)orthogonale Reaktionen, Mikroarrays, Miktroreaktoren, 2D/3D Zellkultur, Poröse Gerüststrukturen, Hohlfasern, Electrospinning, Rapid Prototyping und Cell Printing, Mikrokavitätenarrays, Mikroumgebung und Stammzellnische, Matrix Elastizität, Topografien, SMART-Technology

Organische Photochemie (Prof. Wagenknecht)
Photophysical and photochemical basics, Energy transfer, Electron transfer,Irradiation sources and apparatus, Benzophenone. Photocycloadditions, Examples in natural product chemistry, Flavin photocatalysis, DNA photolyase, Templated and enantioselective, Photoredoxcatalysis, Photoredoxorganocatalysis, Ru/Ir-photocatalysts, Organic dyes as photocatalysts, Photolyses, Photolabile groups, Photocaging, Photoaffinity labeling, Oxygen in photochemistry, Photodynamic therapy

Immunologie (SS Prof. Breitling)
Prinzipien der Immunologie, angeborenes Immunsystem, Vielfalt der Antikörper- und T-Zellen, Präsentation von Antigenen, Antikörper, Antikörpervarianz, Epitope, Immunisierung, Vakzinierung, Immunglobuline, single chain Antikörper, MHC Moleküle, Komplementkaskade, kombinatorische Synthese von Peptidarrays, färben mit Antikörpern, Fluoreszenzscanner, Bioassays, Syntheseroboter.
Biochemie des Menschen (Prof. Ulrich)
Hormonelle Steuerung (Herz-Kreislauf, Elektrolythaushalt, Wachstum, Reproduktion); Physiologie des Gastrointestinaltrakts (Magen, Darm, Pankreas); Neuronale Erregung und Transmission; Angeborenes und erworbenes Immunsystem; Molekulare Basis der Entstehung von Krebs; Erforschung und Entwicklung von Arzneistoffen.

Gesundheit & Lifestyle (Prof. Ulrich)
Stille Epidemien (Stoffwechsel, Blutwerte, Diabetes); Süß oder selbstbeherrscht? (Zucker, Kohlenhydrate, Übergewicht); Gesunde Ernährung (Fette, Ballaststoffe, Diäten); O2 - ein zweischneidiges Schwert (Energie, Antioxidantien, Alterung); Atmung (Feinstaub, Rauchen, Schlafen); Anti-Baby bis Anti-Aging? (Hormone: bioidentisch, synthetisch, phyto); Tatkraft von Innen und Außen (Schilddrüse, Stimulanzien, Hirndoping); Lust und Frust (Stressreaktion, Cortisol, Motivationssytem); Spannung und Entspannung (Neuroplastizität, Kontemplation).

Physiologie und Anatomie I (WS, Dr. Breustedt)
Bausteine des Lebens – Biomoleküle; Zellphysiologie; Nervensystem; Kardiovaskuläres System; Respiratorisches System

Physiologie und Anatomie II (SS, Dr. Breustedt)
Homöostase – Regulation des Inneren Milieus; Stoffwechsel; Ernährung und Verdauung; Endokrines System; Neurophysiologie

Strukturbestimmung (SS PD Muhle-Goll)
NMR-Spektroskopie mit Schwerpunkt auf biomolekularer NMR, Ligandenbindung, Rezeptor-Ligand-Komplexe, Röntgenstruktur (X-Ray)-Analyse, Moleküldynamik kombiniert mit experimentellen Parametern aus NMR und X-Ray, Elektronenmikroskopie bzw. Kryoelektronentomographie

Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen
Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, ‚enhanced sampling' Methoden.

Molekulare Biophysik
Aufbau und Struktur von Proteinen, DNA/RNA, Modelle der Proteinfaltung (HP-Modell, Funnel-Modell), Simulationsmethoden: Kraftfelder, Monte-Carlo, Molekulardynamik (Thermostat, Barostat), Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen und Proteinregulation, Rezeptor-Liganden-Docking, Berechungsmethoden für die Ligandenaffinität (thermodynamische Integration, Metadynamik), Simulation von Membranproteinen

Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik
Einführung in die Struktur, Dynamik und Energetik der Biomoleküle, Vorstellung von lichtoptischen spektroskopischen Methoden (u.a. optische Absorption und Fluoreszenz, Infrarot- und Ramanspektroskopie) zur Bestimmung biomolekularer Strukturen und deren Änderungen als Funktion der Zeit, Lichtmikroskopische Verfahrungen (insbesondere mit Höchstauflösung), Diskussion der physikalischen Prinzipien, auf denen wichtige biomolekulare Prozesse (Ligandenbindung, Energie- und Elektronentransfer bei der Photosynthese) beruhen.

Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie
Einführung in die moderne FT-NMR Spektroskopie, Grundlagen zur Akquisition und Prozessierung von Spektren, Einführung in 2D-NMR, Betrachtung der verschiedenen Wechselwirkungen der Kernspins und damit verbunden die verschiedenen 2D-Experimente (COSY, NOESY, ROESY, TOCSY, HSQC, HMQC, HMBC), Magnetisierungstransfer, Relaxation, Diffusionsmessungen mit Hilfe der NMR, dipolare Restkopplung.

Bioorganische Chemie (Prof. Wagenknecht)
Die Studierenden kennen die organische Chemie von Oligopeptiden, Nucleotiden und Oligonucleotiden sowie Oligosacchariden, auch in den automatisierten Varianten. Die Studierenden kennen an aktuellen und ausgewählten Beispielen die Bedeutung organisch-synthetisch hergestellter Werkzeuge und entsprechende bioorthogonale Ligationen für die Untersuchung biologischer Fragestellungen, wie DNA-Schäden und –Reparatur, artifizielle DNA-Basenpaare, Genexpression, artifizielle Enzyme, Ribozyme, Enzymmodelle, Kohlenhydratantigene und Glykobiologie.

Organische Chemie III:
Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.

Organische Photochemie und Photokatalyse (Prof. Wagenknecht)
Die Studierenden kennen die photochemischen und photophysikalischen Grundlagen für organische funktionellen Gruppen und Chromophoren. Sie können die grundlegenden photochemisch-organischen Reaktionen und deren Anwendung in der Naturstoffsynthese. Die Studierenden kennen die Photokatalyse mit sichtbarem Licht unter Verwendung von Übergangsmetallkomplexe und organischen Farbstoffen. Sie können Photokatalysecyclen formulieren und einordnen. Sie kennen molekulare Schalter, photolabile Gruppen und deren Anwendung in der organischen und bioorganischen Chemie.

Chemie der Heterocyclen (Prof.Bräse)
Die Bezeichnung und Benennung von Heterocyclen wird beherrscht. Für die wichtigsten Heterocyclentypen sind Eigenschaften, Synthesen und Transformationen bekannt.

Biosynthese von Naturstoffen
Die Studierenden können alle Naturstoffklassen und alle biosynthetischen Reaktionstypen benennen. Sie können die biosynthetischen Reaktionspfade der wichtigsten Naturstoffe bzw. Naturstoffklassen erläutern und können auch komplexe Biosynthesewege verstehen und nachvollziehen. Sie können Möglichkeiten zur Aufklärung von Biosynthesewegen benennen und wissen, wie man das Erlernte in der Medizinalchemie, in der Agrochemie oder in der Synthese von Wirkstoffen anwenden kann. Sie können biologische Eigenschaften der wichtigsten Naturstoffe benennen und können die Grundzüge der jeweiligen Biosynthesewege erläutern.

Arbeitsgruppenseminar

Im **Arbeitsgruppenseminar** werden aktuelle Themen der biophysikalischen/ biochemischen Forschung innerhalb einer Arbeitsruppe bearbeitet. Eine weitere wichtige Komponente der Seminare ist es, die Studenten dahingehend auszubilden, dass sie nach dem Hören eines Vortrags eine Sicherheit erreicht haben, die es Ihnen ermöglicht, spezifische Nachfragen zu stellen. Zuhören soll als aktive Tätigkeit vermittelt werden. Am Ende des Vertieferpraktikums sollen Sie Ihre Ergebnisse in einem benoteten Vortrag präsentieren (Prüfungsleistung anderer Art, benotet).

Vertiefungspraktikum

Im **Vertieferpraktikum** erfolgt die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Teilprojekts unter Anleitung eines betreuenden Assistenten. Hier bearbeiten Sie ein aktuelles Thema der Biophysik/ Biochemie und erlernen modern Arbeitstechniken, die sie befähigen, auch eigene Forschungsprojekte durchzuführen. Am Ende des Praktikums erfolgt die Anfertigung eines den wissenschaftlichen Gepflogenheiten entsprechenden Berichts (Protokoll) (Prüfungsleistung anderer Art).

Arbeitsaufwand
A) Vertiefungsvorlesungen I und II
Präsenzzeit in den Vorlesungen: 60 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur mündlichen Prüfung: 180h
Summe: 240 h (8 LP)
C) Arbeitsgruppenseminar
Präsenzzeit im Seminar: 30 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung eines Vortrags : 30 h
Summe: 60 h (2 LP)
D) Vertiefungspraktikum "Biophysik/Biochemie"
Präsenzzeit im Praktikum: 240 h (6 Wochen ganztags)
Vor- und Nachbereitung und Niederschrift der Arbeit: 240 h
Summe: 480 h (16 LP)
Gesamtaufwand im Modul: 780 h (26 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:
A) Vertiefungsvorlesung I (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
B) Vertiefungsvorlesung II (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
C) Arbeitsgruppenseminar (2 SWS, 2 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)
D) Vertiefungspraktikum "Biophysik/Biochemie" (18 SWS, 16 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Für A), Vertiefungsvorlesung I, kann gewählt werden aus*
• Chemie der Aminosäuren und Peptide (Podlech)
• Chemische Genetik (WS Schepers)
• Glykochemie (SS Bräse)
• Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Niemeyer)
• Organische Photochemie (Wagenknecht)
• Immunologie (SS Breitling)
• Strukturbestimmung (SS)
• Biochemie des Menschen (Ulrich)
• Gesundheit & Lifestyle (Ulrich)
• Physiologie und Anatomie I (WS) (Breustedt)
• Physiologie und Anatomie II (SS) (Breustedt)
* Die Vorlesungen werden z.T. unregelmäßig angeboten.

Für B), Vertiefungsvorlesung II, kann gewählt werden aus:
Vertiefungsvorlesung Chemische Biologie: Vorlesung aus A), sofern nicht schon im als Vertiefungsvorlesung I gewählt.
Vertiefungsvorlesung Biophysikalische Chemie:
• Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen (Elstner)
• Molekulare Biophysik (Nienhaus)
• Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik (Nienhaus)
• Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie (Luy)
• Vertiefungsvorlesung Organische Chemie:
• Bioorganische Chemie (Wagenknecht)
• Organische Chemie III (NN)
• Organische Photochemie und Photokatalyse (Wagenknecht)
• Chemie der Heterocyclen (Bräse)
• Biosynthese von Naturstoffen (NN)

C) Teilnahme an und Vortrag in dem Arbeitsgruppenseminar der betreuenden Dozentin
Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:
• Vertiefungsvorlesungen I und II (Prüfungsleistung)
• Vertiefungspraktikum "Biophysik/Biochemie" (Prüfungsleistung anderer Art)
• Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art)

M 2.63 Modul: Vertiefung Chemische Biologie [M-CHEMBIO-104035]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsfach Chemische Biologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107004	Arbeitsgruppenseminar	2 LP	
T-CHEMBIO-107005	Vertiefungspraktikum	16 LP	
T-CHEMBIO-108348	Modulprüfung Vertiefungsvorlesung I + II	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Zum Abschluss des Moduls wird eine ca. 30 min mündliche Modulabschlussprüfung (benotet) zu den Vertiefungsvorlesungen absolviert. (Prüfungsleistung mündlich).

Prüfungsinhalt: Der Inhalt der beiden gewählten Vertiefungsvorlesungen im Umfang von 4 SWS wird abgeprüft. Die Titel der Vertiefungsvorlesungen müssen vorab mit den Dozenten abgesprochen werden. Prüfungstermine jederzeit nach Absprache mit den Dozenten. Eine Anmeldung zur Prüfung ist erforderlich. Voraussetzungen für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung sind der erfolgreiche Abschluss des Vertiefungspraktikums auf dem Gebiet "Chemische Biologie" (Prüfungsleistung anderer Art, benotet) und der gehaltene Vortrag auf dem Gebiet der Chemischen Biologie im Arbeitsgruppenseminar (Prüfungsleistung anderer Art, benotet).

Zu diesem Praktikum erfolgt eine Prüfungsleistung anderer Art in Form eines Berichts (Prüfungsleistung anderer Art, benotet)

und einem Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art, benotet) zu der Vertiefungsarbeit im Seminar der Arbeitsgruppe, in der die Vertiefungsarbeit angefertigt wurde (ca. 30 Min).

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in einzelnen Bereichen der Chemischen Biologie. Sie können auch komplexe Zusammenhänge in diesen Bereichen nachvollziehen und wiedergeben.
Sie können ein wissenschaftliches Teilprojekt unter Anleitung recherchieren, planen und durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen. Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Literatur diskutieren. Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der Prüfung (Prüfungsleistung mündlich) zu den Vertiefungsvorlesungen (50%), aus der Note der Prüfungsleistung anderer Art des Berichts zum Vertiefungspraktikums (30%) und der Prüfungsleistung anderer Art für den Seminarvortrag (20%)

Voraussetzungen

1. Bestandenes Modul "Moderne Methoden der Chemischen Biologie".
2. Ein abgeschlossenes Vertiefungspraktikum "Chemische Biologie" (Prüfungselistung anderer Art)
3. sowie der Vortrag zu der Vertiefungsarbeit (Prüfungsleistung anderer Art)

sind Voraussetzungen für die Anmeldung zu den Prüfungen zur Vorlesung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CHEMBIO-103504 - Moderne Methoden der Chemischen Biologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
Vertiefungsvorlesungen:
Vertiefte Aspekte der Chemischen Biologie.

Chemie der Aminosäuren und Peptide (Prof. Podlech)
Aufbau Aminosäuren, Peptidsynthese, Synthesestrategien, Schutzgruppenstrategie, Automatisierung, Edmann Abbau, Struktur, Chiralität, wichtige Methoden der Organischen Chemie zur Aminosäuresynthese, Verfahren, in denen Aminosäuren als Ausgangsmaterialien, als chirale Hilfsstoffe oder als Katalysatoren Verwendung finden

Chemische Genetik (SS, WS Prof. Schepers)
Prinzipien der Chemischen Genetik, Forward und Reverse Genetics, Knockdown Techniken, RNA Interferenz, CRISPR/Cas, Hefe Knockouts, Hochdurchsatzsynthese, Split-Mix kombinatorische Synthese, Barcode getriebene Hochdurchsatzsynthese, SILAC, Förster Resonanzenergie Transfer (FRET), Phänotypische Screenings, automatisiertes Imaging, Bioassays. Modellorganismen und Zellen (2D- Zellen, Thrombozyten, Hefe, C.elegans, Zebrafisch)

Glykochemie (SS Prof. Bräse)
Grundlange der Glykochemie, Aufbau und Struktur von Zuckern, Konformationen und Projektion (z.B. Fischer, Haworth, Sessel etc. Anomerer Effekt, Synthese, Schutzgruppenstrategie, Zucker in der Biologie, Glykoprotein, Proteoglykane, Glykolipide, automatisierte Glykansysnthese.

Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Prof. Niemeyer)
Mikrostrukturtechnik, Mikrosystemtechnik, Skalierungsgesetze, Mikrofluidik, Tröpfchen-basierte Mikrofluidik, Digitale Mikrofluidik, Reinraumkonzepte und Reinraumtechnik, Lithographie, Röntgenlithographie, Elektronenstrahllithographie, Ätztechniken, Ionenstrahllithographie, LIGA-Verfahren, Replikation, Nanoimprinting, (Bio) Materialien und Biokompatibilität, Sterilisationsverfahren, Soft Lithographie, Mechanische Mikrofertigung, Lasermikrobearbeitung, Fügen und Beschichten, Oberflächenchemie und Biofunktionalisierung, Makromolekulare Zwischenschichten, Immobilisierung von Bio(makro)molekülen, (Bio)orthogonale Reaktionen, Mikroarrays, Miktroreaktoren, 2D/3D Zellkultur, Poröse Gerüststrukturen, Hohlfasern, Electrospinning, Rapid Prototyping und Cell Printing, Mikrokavitätenarrays, Mikroumgebung und Stammzellnische, Matrix Elastizität, Topografien, SMART-Technology

Organische Photochemie (Prof. Wagenknecht):
Photophysical and photochemical basics, Energy transfer, Electron transfer, Irradiation sources and apparatus, Benzophenone. Photocycloadditions, Examples in natural product chemistry, Flavin photocatalysis, DNA photolyase, Templated and enantioselective, Photoredoxcatalysis, Photoredoxorganocatalysis, Ru/Ir-photocatalysts, Organic dyes as photocatalysts, Photolyses, Photolabile groups, Photocaging, Photoaffinity labeling, Oxygen in photochemistry, Photodynamic therapy

Immunologie (SS Prof. Breitling)

Prinzipien der Immunologie, angeborenes Immunsystem, Vielfalt der Antikörper- und T-Zellen, Präsentation von Antigenen, Antikörper, Antikörpervarianz, Epitope, Immunisierung, Vakzinierung, Immunglobuline, single chain Antikörper, MHC Moleküle, Komplementkaskade, kombinatorische Synthese von Peptidarrays, färben mit Antikörpern, Fluoreszenzscanner, Bioassays, Syntheseroboter.

Biochemie des Menschen (Prof. Ulrich)
Hormonelle Steuerung (Herz-Kreislauf, Elektrolythaushalt, Wachstum, Reproduktion); Physiologie des Gastrointestinaltrakts (Magen, Darm, Pankreas); Neuronale Erregung und Transmission; Angeborenes und erworbenes Immunsystem; Molekulare Basis der Entstehung von Krebs; Erforschung und Entwicklung von Arzneistoffen.

Gesundheit & Lifestyle (Prof. Ulrich)
Stille Epidemien (Stoffwechsel, Blutwerte, Diabetes); Süß oder selbstbeherrscht? (Zucker, Kohlenhydrate, Übergewicht); Gesunde Ernährung (Fette, Ballaststoffe, Diäten); O2 - ein zweischneidiges Schwert (Energie, Antioxidantien, Alterung); Atmung (Feinstaub, Rauchen, Schlafen); Anti-Baby bis Anti-Aging? (Hormone: bioidentisch, synthetisch, phyto); Tatkraft von Innen und Außen (Schilddrüse, Stimulanzien, Hirndoping); Lust und Frust (Stressreaktion, Cortisol, Motivationssytem); Spannung und Entspannung (Neuroplastizität, Kontemplation).

Physiologie und Anatomie I (WS, Dr. Breustedt)
Bausteine des Lebens – Biomoleküle; Zellphysiologie; Nervensystem; Kardiovaskuläres System; Respiratorisches System

Physiologie und Anatomie II (SS, Dr. Breustedt)
Homöostase – Regulation des Inneren Milieus; Stoffwechsel; Ernährung und Verdauung; Endokrines System; Neurophysiologie

Strukturbestimmung (SS PD Muhle-Goll)
NMR-Spektroskopie mit Schwerpunkt auf biomolekularer NMR, Ligandenbindung, Rezeptor-Ligand-Komplexe, Röntgenstruktur (X-Ray)-Analyse, Moleküldynamik kombiniert mit experimentellen Parametern aus NMR und X-Ray, Elektronenmikroskopie bzw. Kryoelektronentomographie

Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen
Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, ‚enhanced sampling' Methoden.

Molekulare Biophysik
Aufbau und Struktur von Proteinen, DNA/RNA, Modelle der Proteinfaltung (HP-Modell, Funnel-Modell), Simulationsmethoden: Kraftfelder, Monte-Carlo, Molekulardynamik (Thermostat, Barostat), Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen und Proteinregulation, Rezept

Arbeitsaufwand
A) Vertiefungsvorlesungen I und II
Präsenzzeit in den Vorlesungen: 60 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur mündlichen Prüfung: 180h
Summe: 240 h (8 LP)
C) Arbeitsgruppenseminar
Präsenzzeit im Seminar: 30 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung eines Vortrags : 30 h
Summe: 60 h (2 LP)
D) Vertiefungspraktikum "Chemische Biologie"
Präsenzzeit im Praktikum: 240 h (6 Wochen ganztags)
Vor- und Nachbereitung und Niederschrift der Arbeit: 240 h
Summe: 480 h (16 LP)
Gesamtaufwand im Modul: 780 h (26 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:
A) Vertiefungsvorlesung I (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
B) Vertiefungsvorlesung II (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
C) Arbeitsgruppenseminar (2 SWS, 2 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)
D) Vertiefungspraktikum "Chemische Biologie" (18 SWS, 16 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Für A), Vertiefungsvorlesung I, kann gewählt werden aus*
• Chemie der Aminosäuren und Peptide (Podlech)
• Chemische Genetik (WS Schepers)
• Glykochemie (SS Bräse)
• Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Niemeyer)
• Organische Photochemie (Wagenknecht)
• Immunologie (SS Breitling)
• Strukturbestimmung (SS)
• Biochemie des Menschen (Ulrich)
• Gesundheit & Lifestyle (Ulrich)
• Physiologie und Anatomie I (WS) (Breustedt)
• Physiologie und Anatomie II (SS) (Breustedt)
* Die Vorlesungen werden z.T. unregelmäßig angeboten.

Für B), Vertiefungsvorlesung II, kann gewählt werden aus:
Vertiefungsvorlesung Chemische Biologie: Vorlesung aus A), sofern nicht schon im als Vertiefungsvorlesung I gewählt.
Vertiefungsvorlesung Biophysikalische Chemie:
• Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen (Elstner)
• Molekulare Biophysik (Nienhaus)
• Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik (Nienhaus)
• Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie (Luy)
• Vertiefungsvorlesung Organische Chemie:
• Bioorganische Chemie (Wagenknecht)
• Organische Chemie III (NN)
• Organische Photochemie und Photokatalyse (Wagenknecht)
• Chemie der Heterocyclen (Bräse)
• Biosynthese von Naturstoffen (NN)

C) Teilnahme an und Vortrag in dem Arbeitsgruppenseminar der betreuenden Dozentin
Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:
• Vertiefungsvorlesungen I und II (Prüfungsleistung)
• Vertiefungspraktikum "Chemische Biologie" (Prüfungsleistung anderer Art)
• Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art)

M 2.64 Modul: Vertiefung Organische Chemie [M-CHEMBIO-104037]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsfach Chemische Biologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
26	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-107004	Arbeitsgruppenseminar	2 LP	
T-CHEMBIO-107005	Vertiefungspraktikum	16 LP	
T-CHEMBIO-108348	Modulprüfung Vertiefungsvorlesung I + II	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung zu den Vertiefungsvorlesungen: Eine mündliche Prüfung, benotet,
ca. 30 min. (Prüfungsleistung mündlich).
Prüfungsinhalt:, 2 Vertiefungsvorlesungen wie unten aufgeführt. Die Titel der Vertiefungsvorlesungen müssen dem/den Dozenten bei der Terminabsprache mitgeteilt werden. Termine jederzeit nach Absprache mit den Dozenten.
Vertiefungspraktikum "Organische Chemie", Anmeldung erforderlich. Zu diesem Praktikum erfolgt eine Prüfungsleistung anderer Art in Form eines Berichts. (Prüfungsleistung anderer Art)
Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art) zu der Vertiefungsarbeit im Seminar der Arbeitsgruppe, in der die Vertiefungsarbeit angefertigt wurde (ca. 30 Min).

Der Bericht zum Vertiefungspraktikum soll im Regelfall 4 Wochen nach Abschluss des Praktikums, spätestens aber nach 6 Wochen zur Korrektur vorgelegt werden.
Der schriftliche Teil muss folgende Erklärung enthalten:
Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.
Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in einzelnen Bereichen der Organischen Chemie. Sie können auch komplexe Zusammenhänge in diesen Bereichen nachvollziehen und wiedergeben.
Sie können ein wissenschaftliches Teilprojekt unter Anleitung recherchieren, planen und durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen. Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Literatur diskutieren. Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der Prüfung (Prüfungsleistung mündlich) zu den Vertiefungsvorlesungen (50%), aus der Note der Prüfungsleistung anderer Art des Berichts zum Vertiefungspraktikums (30%) und der Note der Prüfungsleistung anderer Art für den Seminarvortrag (20%)

Voraussetzungen

1. Bestandenes Modul "Moderne Methoden der Chemischen Biologie".
2. Ein abgeschlossenes Vertiefungspraktikum "Organische Chemie" (Prüfungselistung anderer Art)
3. sowie der Vortrag zu der Vertiefungsarbeit (Prüfungsleistung anderer Art)

sind Voraussetzungen für die Anmeldung zu den Prüfungen zur Vorlesung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CHEMBIO-103504 - Moderne Methoden der Chemischen Biologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
Vertiefungsvorlesungen:
Vertiefte Aspekte der der Organischen Chemie.

Chemie der Aminosäuren und Peptide (Prof. Podlech)
Aufbau Aminosäuren, Peptidsynthese, Synthesestrategien, Schutzgruppenstrategie, Automatisierung, Edmann Abbau, Struktur, Chiralität, wichtige Methoden der Organischen Chemie zur Aminosäuresynthese, Verfahren, in denen Aminosäuren als Ausgangsmaterialien, als chirale Hilfsstoffe oder als Katalysatoren Verwendung finden

Chemische Genetik (WS Prof. Schepers)
Prinzipien der Chemischen Genetik, Forward und Reverse Genetics, Knockdown Techniken, RNA Interferenz, CRISPR/Cas, Hefe Knockouts, Hochdurchsatzsynthese, Split-Mix kombinatorische Synthese, Barcode getriebene Hochdurchsatzsynthese, SILAC, Förster Resonanzenergie Transfer (FRET), Phänotypische Screenings, automatisiertes Imaging, Bioassays. Modellorganismen und Zellen (2D- Zellen, Thrombozyten, Hefe, C.elegans, Zebrafisch)

Glykochemie (SS Prof. Bräse)
Grundlange der Glykochemie, Aufbau und Struktur von Zuckern, Konformationen und Projektion (z.B. Fischer, Haworth, Sessel etc. Anomerer Effekt, Synthese, Schutzgruppenstrategie, Zucker in der Biologie, Glykoprotein, Proteoglykane, Glykolipide, automatisierte Glykansysnthese.

Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Prof. Niemeyer)
Mikrostrukturtechnik, Mikrosystemtechnik, Skalierungsgesetze, Mikrofluidik, Tröpfchen-basierte Mikrofluidik, Digitale Mikrofluidik, Reinraumkonzepte und Reinraumtechnik, Lithographie, Röntgenlithographie, Elektronenstrahllithographie, Ätztechniken, Ionenstrahllithographie, LIGA-Verfahren, Replikation, Nanoimprinting, (Bio) Materialien und Biokompatibilität, Sterilisationsverfahren, Soft Lithographie, Mechanische Mikrofertigung, Lasermikrobearbeitung, Fügen und Beschichten, Oberflächenchemie und Biofunktionalisierung, Makromolekulare Zwischenschichten, Immobilisierung von Bio(makro)molekülen, (Bio)orthogonale Reaktionen, Mikroarrays, Miktroreaktoren, 2D/3D Zellkultur, Poröse Gerüststrukturen, Hohlfasern, Electrospinning, Rapid Prototyping und Cell Printing, Mikrokavitätenarrays, Mikroumgebung und Stammzellnische, Matrix Elastizität, Topografien, SMART-Technology

Organische Photochemie (Prof. Wagenknecht)
Photophysical and photochemical basics, Energy transfer, Electron transfer,Irradiation sources and apparatus, Benzophenone. Photocycloadditions, Examples in natural product chemistry, Flavin photocatalysis, DNA photolyase, Templated and enantioselective, Photoredoxcatalysis, Photoredoxorganocatalysis, Ru/Ir-photocatalysts, Organic dyes as photocatalysts, Photolyses, Photolabile groups, Photocaging, Photoaffinity labeling, Oxygen in photochemistry, Photodynamic therapy

Immunologie (SS Prof. Breitling)
Prinzipien der Immunologie, angeborenes Immunsystem, Vielfalt der Antikörper- und T-Zellen, Präsentation von Antigenen, Antikörper, Antikörpervarianz, Epitope, Immunisierung, Vakzinierung, Immunglobuline, single chain Antikörper, MHC Moleküle, Komplementkaskade, kombinatorische Synthese von Peptidarrays, färben mit Antikörpern, Fluoreszenzscanner, Bioassays, Syntheseroboter.
Biochemie des Menschen (Prof. Ulrich)
Hormonelle Steuerung (Herz-Kreislauf, Elektrolythaushalt, Wachstum, Reproduktion); Physiologie des Gastrointestinaltrakts (Magen, Darm, Pankreas); Neuronale Erregung und Transmission; Angeborenes und erworbenes Immunsystem; Molekulare Basis der Entstehung von Krebs; Erforschung und Entwicklung von Arzneistoffen.

Gesundheit & Lifestyle (Prof. Ulrich)
Stille Epidemien (Stoffwechsel, Blutwerte, Diabetes); Süß oder selbstbeherrscht? (Zucker, Kohlenhydrate, Übergewicht); Gesunde Ernährung (Fette, Ballaststoffe, Diäten); O2 - ein zweischneidiges Schwert (Energie, Antioxidantien, Alterung); Atmung (Feinstaub, Rauchen, Schlafen); Anti-Baby bis Anti-Aging? (Hormone: bioidentisch, synthetisch, phyto); Tatkraft von Innen und Außen (Schilddrüse, Stimulanzien, Hirndoping); Lust und Frust (Stressreaktion, Cortisol, Motivationssytem); Spannung und Entspannung (Neuroplastizität, Kontemplation).

Physiologie und Anatomie I (WS, Dr. Breustedt)
Bausteine des Lebens – Biomoleküle; Zellphysiologie; Nervensystem; Kardiovaskuläres System; Respiratorisches System

Physiologie und Anatomie II (SS, Dr. Breustedt)
Homöostase – Regulation des Inneren Milieus; Stoffwechsel; Ernährung und Verdauung; Endokrines System; Neurophysiologie

Strukturbestimmung (SS PD Muhle-Goll)
NMR-Spektroskopie mit Schwerpunkt auf biomolekularer NMR, Ligandenbindung, Rezeptor-Ligand-Komplexe, Röntgenstruktur (X-Ray)-Analyse, Moleküldynamik kombiniert mit experimentellen Parametern aus NMR und X-Ray, Elektronenmikroskopie bzw. Kryoelektronentomographie

Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen
Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, ‚enhanced sampling' Methoden.

Molekulare Biophysik
Aufbau und Struktur von Proteinen, DNA/RNA, Modelle der Proteinfaltung (HP-Modell, Funnel-Modell), Simulationsmethoden: Kraftfelder, Monte-Carlo, Molekulardynamik (Thermostat, Barostat), Strukturbasierte Simulationen, Beschreibung von Bindungsvorgängen und Proteinregulation, Rezeptor-Liganden-Docking, Berechungsmethoden für die Ligandenaffinität (thermodynamische Integration, Metadynamik), Simulation von Membranproteinen

Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik
Einführung in die Struktur, Dynamik und Energetik der Biomoleküle, Vorstellung von lichtoptischen spektroskopischen Methoden (u.a. optische Absorption und Fluoreszenz, Infrarot- und Ramanspektroskopie) zur Bestimmung biomolekularer Strukturen und deren Änderungen als Funktion der Zeit, Lichtmikroskopische Verfahrungen (insbesondere mit Höchstauflösung), Diskussion der physikalischen Prinzipien, auf denen wichtige biomolekulare Prozesse (Ligandenbindung, Energie- und Elektronentransfer bei der Photosynthese) beruhen.

Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie
Einführung in die moderne FT-NMR Spektroskopie, Grundlagen zur Akquisition und Prozessierung von Spektren, Einführung in 2D-NMR, Betrachtung der verschiedenen Wechselwirkungen der Kernspins und damit verbunden die verschiedenen 2D-Experimente (COSY, NOESY, ROESY, TOCSY, HSQC, HMQC, HMBC), Magnetisierungstransfer, Relaxation, Diffusionsmessungen mit Hilfe der NMR, dipolare Restkopplung.

Bioorganische Chemie (Prof. Wagenknecht)
Die Studierenden kennen die organische Chemie von Oligopeptiden, Nucleotiden und Oligonucleotiden sowie Oligosacchariden, auch in den automatisierten Varianten. Die Studierenden kennen an aktuellen und ausgewählten Beispielen die Bedeutung organisch-synthetisch hergestellter Werkzeuge und entsprechende bioorthogonale Ligationen für die Untersuchung biologischer Fragestellungen, wie DNA-Schäden und –Reparatur, artifizielle DNA-Basenpaare, Genexpression, artifizielle Enzyme, Ribozyme, Enzymmodelle, Kohlenhydratantigene und Glykobiologie.

Organische Chemie III:
Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.

Organische Photochemie und Photokatalyse (Prof. Wagenknecht)
Die Studierenden kennen die photochemischen und photophysikalischen Grundlagen für organische funktionellen Gruppen und Chromophoren. Sie können die grundlegenden photochemisch-organischen Reaktionen und deren Anwendung in der Naturstoffsynthese. Die Studierenden kennen die Photokatalyse mit sichtbarem Licht unter Verwendung von Übergangsmetallkomplexe und organischen Farbstoffen. Sie können Photokatalysecyclen formulieren und einordnen. Sie kennen molekulare Schalter, photolabile Gruppen und deren Anwendung in der organischen und bioorganischen Chemie.

Chemie der Heterocyclen (Prof.Bräse)
Die Bezeichnung und Benennung von Heterocyclen wird beherrscht. Für die wichtigsten Heterocyclentypen sind Eigenschaften, Synthesen und Transformationen bekannt.

Biosynthese von Naturstoffen
Die Studierenden können alle Naturstoffklassen und alle biosynthetischen Reaktionstypen benennen. Sie können die biosynthetischen Reaktionspfade der wichtigsten Naturstoffe bzw. Naturstoffklassen erläutern und können auch komplexe Biosynthesewege verstehen und nachvollziehen. Sie können Möglichkeiten zur Aufklärung von Biosynthesewegen benennen und wissen, wie man das Erlernte in der Medizinalchemie, in der Agrochemie oder in der Synthese von Wirkstoffen anwenden kann. Sie können biologische Eigenschaften der wichtigsten Naturstoffe benennen und können die Grundzüge der jeweiligen Biosynthesewege erläutern.

Arbeitsgruppenseminar

Im **Arbeitsgruppenseminar** werden im Rahmen aktuelle Themen der chemisch-biologischen Forschung innerhalb einer Arbeitsruppe bearbeitet. Eine weitere wichtige Komponente der Seminare ist es, die Studenten dahingehend auszubilden, dass sie nach dem Hören eines Vortrags eine Sicherheit erreicht haben, die es Ihnen ermöglicht spezifische Nachfragen zu stellen. Zuhören soll als aktive Tätigkeit vermittelt werden. Am Ende des Vertieferpraktikums sollen Sie Ihre Ergebnisse in einem benoteten Vortrag präsentieren (Prüfungsleistung anderer Art).

Vertiefungspraktikum

Im **Vertieferpraktikum** erfolgt die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Teilprojekts unter Anleitung eines betreuenden Assistenten. Hier bearbeiten Sie ein aktuelles Thema der Chemischen Biologie und erlernen modern Arbeitstechniken, die sie befähigen, auch eigene Forschungsprojekte durchzuführen. Am Ende des Praktikums erfolgt die Anfertigung eines den wissenschaftlichen Gepflogenheiten entsprechenden Berichts (Protokoll) (Prüfungsleistung anderer Art).

Arbeitsaufwand
A) Vertiefungsvorlesungen I und II
Präsenszeit in den Vorlesungen: 60 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur mündlichen Prüfung: 180h
240 h
Summe: 240 h (8 LP)
C) Arbeitsgruppenseminar
Präsenzzeit im Seminar: 30 h
Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung eines Vortrags : 30 h
Summe: 60 h (2 LP)
D) Vertiefungspraktikum "Organische Chemie"
Präsenzzeit im Praktikum: 240 h (6 Wochen ganztags)
Vor- und Nachbereitung und Niederschrift der Arbeit: 240 h
Summe: 480 h (16 LP)
Gesamtaufwand im Modul: 780 h (26 LP)

Lehr- und Lernformen
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:
A) Vertiefungsvorlesung I (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
B) Vertiefungsvorlesung II (2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
C) Arbeitsgruppenseminar (2 SWS, 2 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)
D) Vertiefungspraktikum "Organische Chemie" (18 SWS, 16 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Für A), Vertiefungsvorlesung I, kann gewählt werden aus*
• Chemie der Aminosäuren und Peptide (Podlech)
• Chemische Genetik (WS Schepers)
• Glykochemie (SS Bräse)
• Mikro- und Nanostrukturierung für Biomedizin und Biotechnologie (WS Niemeyer)
• Organische Photochemie (Wagenknecht)
• Immunologie (SS Breitling)
• Strukturbestimmung (SS)
• Biochemie des Menschen (Ulrich)
• Gesundheit & Lifestyle (Ulrich)
• Physiologie und Anatomie I (WS) (Breustedt)
• Physiologie und Anatomie II (SS) (Breustedt)
* Die Vorlesungen werden z.T. unregelmäßig angeboten.

Für B), Vertiefungsvorlesung II, kann gewählt werden aus:
Vertiefungsvorlesung Chemische Biologie: Vorlesung aus A), sofern nicht schon im als Vertiefungsvorlesung I gewählt.
Vertiefungsvorlesung Biophysikalische Chemie:
• Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen (Elstner)
• Molekulare Biophysik (Nienhaus)
• Biophysik - Biomolekulare Spektroskopie und Dynamik (Nienhaus)
• Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie (Luy)
• Vertiefungsvorlesung Organische Chemie:
• Bioorganische Chemie (Wagenknecht)
• Organische Chemie III (NN)
• Organische Photochemie und Photokatalyse (Wagenknecht)
• Chemie der Heterocyclen (Bräse)
• Biosynthese von Naturstoffen (NN)

C) Teilnahme an und Vortrag in dem Arbeitsgruppenseminar der betreuenden Dozentin
Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:
• Vertiefungsvorlesungen I und II (Prüfungsleistung)
• Vertiefungspraktikum Organische Chemie (Prüfungsleistung anderer Art)
• Vortrag (Prüfungsleistung anderer Art)

Literatur
Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen benannt.

M 2.65 Modul: Weitere Leistungen [M-CHEMBIO-103370]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30	best./nicht best.	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	1

Voraussetzungen
keine