

**MASTERSTUDIENGANG
BIOCHEMIE**

Handbuch der Pflicht- und Wahlpflichtmodule

Medizinische Hochschule Hannover
Zentrum Biochemie

Naturwissenschaftliche Fakultät
der Leibniz Universität Hannover

(Stand 27.10.2025)

Inhalt

P 01 Biochemie der Signalübertragung und -verarbeitung

P 02 Glykobiochemie

P 03 Molekulare Mechanismen der Pathobiochemie

P 04 Biophysikalische Chemie

P 05 Masterarbeit

WP 01 Mathematik für Biochemiker

WP 02 Strukturbiologie

WP 03 Biomembranes

WP 05 Molekulare Medizin

WP 06 Isotopenkurs

WP 08 Bioprozesstechnik 1

WP 09 Bioprozesstechnik 2

WP 10 Molekularbiologie

WP 11 Immunologie

WP 15 Pharmakologie und Toxikologie

WP 16 Physiologie/Pathophysiologie

WP 19a Gentechnische Sicherheit

WP 19b Grundlagen der Versuchstierkunde

WP 19c Grundmodul: Tierexperimentelle Techniken

WP 19d Versuchstierkundliche Aufbaumodule

WP 20 Virologie

WP 21 Zellbiologie

WP 22 Scientific Writing and Presenting

WP 23 Medizinische Mikrobiologie

WP 24 Wirkstoffchemie*

WP 25 Essentielle und fortgeschrittene Organische Chemie *

WP 28 Glycoscience*

(*Schwerpunktsetzung in Organischer Chemie)

WP 31 Molekulare Humangenetik
WP 32 Molekulare Mikrobiologie für Biochemiker
WP 34 Forschungspraktikum
WP 35 Auslandspraktikum
WP 36 Lehrpraktikum
WP 37 Forschungspraktikum in der Industrie
WP 38 Adulte Stammzellen in der regenerativen Medizin
WP 39 Stammzellforschung, Organoids und Tissue Engineering
WP 41 Instrumentelle Techniken
WP 43 Experimentelle und Translationale Immunologie
WP 44 Neurobiochemistry in Health and Disease
WP 46 Molekulare Regulationen im Skelettmuskel und Herz in “Health and Disease”
WP 49 Biostatistik, Omics-Techniken und Big Data
WP 50 Crashkurs Organbiologie
WP 51 Glycobiology in Health and Disease

P 01 Biochemie der Signalübertragung und -verarbeitung <i>(Biochemistry of signal transduction)</i>		M. Sc. Biochemie BCM P 01
Semesterlage	Vorlesung + Seminar: Wintersemester, Praktikum WS oder SS	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Dr. R. Niedenthal	
Ansprechpartner/in	Dr. R. Niedenthal	
Dozent/innen	Binz, T., Herr, S., Koch, A., Kotlyarov, A., Kühnel, F., Niedenthal, R., Ronkina, N., Scheibe, R. , Shcherbata, H., Windheim, M.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Signalübertragung und -verarbeitung“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Signalübertragung und -verarbeitung“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Signalübertragung und -verarbeitung“ / 70 Lehrstunden / 5 SWS	
Leistungspunkte	8 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	98 Stunden / 142 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Versuchsprotokolle, Seminarvortrag, Praktikum	
Prüfungsleistungen	Klausur (60 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung zu den Themengebieten der Signalübertragung und Verarbeitung.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene Mechanismen der Signalübertragung, ihrer Regulation und Signalverarbeitung sowie die Anwendung protein- und molekularbiologischer Arbeitstechniken insbesondere der Zell und Gewebekultur wiederzugeben. Sie können die aktuelle Originalliteratur zur Signaltransduktion erfassen, in einem Vortrag vorstellen und kritisch bewerten. Die Studierenden können ihre Kenntnis zur Nutzung protein- und molekularbiologischer Arbeitstechniken, Zell und Gewebekultur und Planung von Experimenten zur Signaltransduktion anwenden sowie Versuchsdaten erfassen, auswerten und in Form eines Praktikumsprotokolls präsentieren.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Komponenten und Prozesse der Signaltransduktion • Signaltransduktion in Entwicklung und Differenzierung • Kinasen und Transkriptionsfaktoren • Proteinkinasen in Entzündungsreaktionen • Tyrosinkinasen vermittelte Signalkaskaden Krebsentstehung • Regulation der Transkription durch Signaltransduktionsmechanismen • Zelluläre Reaktion auf DNA-Schäden • Posttranskriptionelle Kontrolle der Genexpression, mRNA-Abbau • Wirkung von Ubiquitin und ähnlichen Proteinen • Neurotransmitter
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Krauss: Biochemistry of Signal Transduction and Regulation, Wiley-VCH • B. Alberts <i>et al.</i>: Molecular biology of the cell • J. M. Berg <i>et al.</i>: Biochemistry • W. Müller-Esterl: Biochemie • Originalartikel
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische Techniken, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ PCR, RT-PCR, Real Time PCR ○ Klonierung von DNA-Fragmenten; Herstellung von Expressionsvektoren ○ Produktion, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine in <i>E. coli</i> und in Zellkulturzellen, Aufreinigung von GST-, Strep-Tag Fusionsproteinen ○ Transiente und stabile Transfektion von Säuger-Zelllinien ○ RNA-Protein Interaktion <i>in vitro</i>, Isolation RNA-bindender Proteine, siRNA ○ Elektrophorese, EMSA, Northern Blot, radioaktiv/nicht-radioaktiv (DIG-Markierung) • Proteinbiochemische Techniken, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektrophorese, Western-Blot, ○ Enzymassays, UV-, Fluoreszenz- und Luminiszenzspektroskopie ○ Säulenchromatographie ○ ELISA ○ Untersuchungen von Proteininteraktion, Fusionsproteine und Translokation ○ Untersuchungen zur Proteinkonjugation <i>in vivo</i> und <i>in vitro</i> • Zell- und Gewebekultur, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kultur und Transfektion verschiedener Säugerzelllinien, neuronale Zelllinien, Primärkulturen von Neuronen, Mikroglia und neuronalen Stammzellen ○ FACS; Immunfluoreszenzmikroskopie, konfokale Laserscanningmikroskopie, Immuncytochemie
<p>Literatur: Originalartikel</p>

P 02 Glykobiochemie (Glycobiochemistry)		M. Sc. Biochemie BCM P 02
Semesterlage	Vorlesung + Seminar: Wintersemester, Praktikum WS oder SS	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. F. Routier	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. F. Routier und Dr. A. Münster-Kühnel	
Dozent/innen	Routier, F., Münster-Kühnel, A., Garbers, C., Mühlenhoff, M., Hildebrandt, H.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Glykobiochemie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Glykobiochemie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Glykobiochemie“ / 70 Lehrstunden / 5 SWS	
Leistungspunkte	8 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	98 Stunden / 142 Stunden	
Art des Praktikums	Forschungspraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Versuchsprotokolle, Seminarvortrag, Praktikum	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung in der Glykobiochemie.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, fundamentale Konzepte in der Glykobiologie mit Schwerpunkt auf Struktur, Biosynthese und Funktion von Glykokonjugaten wiederzugeben. Sie können sich aktuelle Fachliteratur erschließen, relevante Daten extrahieren und diese in Englisch präsentieren. Eine kritische Auswertung der Daten und Methoden versetzt die Studierenden in die Lage, Lösungen für andere Problemstellungen vorzuschlagen. Die Studierenden wenden die in der Vorlesung „Glykobiochemie“ erworbenen theoretischen Kenntnisse biochemischer und molekularbiologischer Arbeitstechniken selbständig an. Im Rahmen des Praktikums bearbeiten die Studierenden Forschungsprojekte. Sie sind in der Lage, erhaltene Ergebnisse eigenständig zu analysieren und darzustellen. Die Studierenden können weiterführende Experimente vorschlagen und begründen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
<p>Inhalte:</p> <p>Glykane und Glykokonjugate</p> <p>Struktur und Vielfalt von Kohlenhydraten</p> <p>Physiko-chemische Eigenschaften von Kohlenhydraten</p> <p>Bedeutung des Glykoms in der interzellulären Kommunikation</p> <p>Biosynthese</p> <p>Kohlenhydrat-bindende Proteine (Struktur und Funktion)</p> <p>Pathophysiologie des Glykoms</p> <p>Glykoanalytik</p>
<p>Literatur:</p> <p>Essentials of Glycobiology, 4th edition (online at www.ncbi.nlm.nih.gov)</p> <p>Aktuelle Fachliteratur</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klonierung von DNA-Fragmenten; Herstellung von Expressionsvektoren unter Verwendung herkömmlicher Klonierungsmethoden mit Restriktionsenzymen und DNA-Ligasen sowie durch Rekombination (Gateway-Klonierung) • Produktion, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine in <i>E. coli</i> und in Insekten- und Säugetierzellen, Aufreinigung von epitopmarkierten Proteinen • Kultur und Transfektion (transient und stabil) verschiedener Säugerzelllinien • Western Blot • Immunfärbungen, Immunpräzipitation • ELISA • Mikroskopische Methoden <p>Spezielle Techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Glykananalyse • High Performance Liquid Chromatography (HPLC) • Fluoreszenz-Markierung von Zuckern • Lektinanalysen • Massenspektrometrie • Kultur und Transfektion von murinen embryonalen Stammzellen • Enzymaktivitätstests • Phänotypisierung über Lektine • Immunhistologie
<p>Literatur:</p> <p>Siehe Vorlesung</p>

Molekulare Mechanismen der Pathobiochemie (Molecular mechanisms of pathobiochemistry)		M. Sc. Biochemie BCM P 03
Semesterlage	Vorlesung + Seminar: Wintersemester, Praktikum WS oder SS	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	PD Dr. M. Elsner	
Ansprechpartner/in	PD Dr. S. Lortz	
Dozent/innen	M. Elsner, M., Garbers, C., Lortz, S. und Mitarbeiter des Instituts für Klinische Biochemie	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Pathobiochemie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Pathobiochemie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Pathobiochemie“ / 70 Lehrstunden / 5 SWS	
Leistungspunkte	8 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	98 Stunden / 142 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum*	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Versuchsprotokolle, Seminarvortrag	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Qualifikationsziel€ / Modulzweck		
Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Planung, Auswertung und Interpretation von Experimenten aus den Bereichen der Pathobiochemie.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, molekularen Grundlagen pathobiochemischer Vorgänge auf zellulärer und systemischer Ebene, inklusive zugehöriger Krankheitsbilder wiederzugeben. Dieses Wissen versetzt sie in die Lage, biochemische und zellbiologische Methoden zur Analyse pathobiochemischer Prozesse anzuwenden und Versuchsergebnisse zu analysieren. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden in den begleitenden Seminaren durch Vorstellung aktueller Publikationen vertieft. Mit Hilfe der theoretischen Grundlagen lernen die Studierenden die vorgetragenen Ergebnisse zu verstehen, die Ergebnisse zu analysieren und im Kontext mit anderen Publikationen zu bewerten.		
Die Studierenden erwerben Kenntnisse von modernen molekularbiologischen und biochemischen Arbeitstechniken und wenden diese an. Das Praktikum versetzt die Studierenden in die Lage, Versuche eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Insbesondere die Fehleranalyse, die Evaluation der Ergebnisse und die Entwicklung eigener Lösungsansätze werden den Studierenden vermittelt.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Krankheitslehre • Grundlagen des Energiehaushalts und der Mangelernährung • Mechanismen des Zelltods: Nekrose – Apoptose, Ursachen, Ablauf, Merkmale • Toxizität freier Radikale: Stickstoffmonoxid (NO) und reaktive Sauerstoffspezies (ROS) • Dysregulation der Proteinexpression, der Proteinfaltung und –funktion, des Proteintransports und der zellulären Lokalisation – molekulare Ursachen ausgesuchter Krankheitsbilder • Hormonelle Regulation/Fehlregulation als Beispiel systemischer Biochemie • Typ 1 Diabetes mellitus als Beispiel einer Autoimmunerkrankung • Molekulare Grundlagen der Tumorentwicklung • Neurodegenerative Erkrankungen und ihre Ursachen • Biochemische und molekularbiologische Therapieansätze zur Behandlung von ausgesuchten Krankheitsbildern
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B. Alberts et al.: Molecular biology of the cell • J. M. Berg et al.: Biochemistry • P. C. Heinrich: Löffler/Petrides: Biochemie und Pathobiochemie Aktuelle Publikationen
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Techniken • Kultur verschiedener Säugerzelllinien, insulinproduzierender Zelllinien und Hepatomzelllinien • Fluoreszenzmikroskopie (Live cell imaging, Immunfluoreszenz), Zytotoxizitätstests, Vitalitätsmessungen • PCR; Klonierung von DNA-Fragmenten; Herstellung von Expressionsvektoren • Expression, Aufreinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine mittels His-, GST- und Strep-Tag Fusionsproteinen • Quantitative Realtime PCR, Western-Blot, ELISA, RIA, Genexpressionsanalysen und deren Auswertung • Durchflusszytometrie • Spezielle Techniken • Isolierung und Kultur von primären Beta-Zellen des Pankreas und der Hepatozyten • Kultivierung und Differenzierung von embryonalen Stammzellen zu Insulin-produzierenden Zellen • Herstellung von viralen Expressionsvektoren, Produktion von replikationsdefizienten rekombinanten Viren und Transduktion von Zielzellen • Fluoreszenzmikroskopisches Ca²⁺-Imaging • Genome editing mittels CRISPR/Cas • Detektion von freien Sauerstoffradikalen, Untersuchung apoptotischer Signalkaskaden Verwendung von Fluoreszenzprotein-basierten Biosensoren zur Analyse von intrazellulären Metaboliten und Stoffwechselvorgängen
<p>Literatur: Siehe Vorlesung</p>

P 04 Biophysikalische Chemie (Biophysical chemistry)		M. Sc. Biochemie BCM P 04
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. U. Curth	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. U. Curth	
Dozent/innen	Curth, U., Fedorov, R., Franz, P., Greve, J., Reubold, T., Taft, M., Tsiavaliaris, G..	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Biophysikalische Chemie“ / 28 Lehrstunden / 2 SWS P „Biophysikalische Chemie“ / 126 Lehrstunden / 9 SWS Ü „Biophysikalische Chemie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	12 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	168 Stunden / 192 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch, Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Physikalische Chemie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Übungen und Praktikum mit Versuchsprotokollen. Eingangsvoraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Übungen und der Eingangskolloquien für die einzelnen Praktikumsversuche.	
Prüfungsleistungen	Klausur (3 h)	
Qualifikationsziel© / Modulzweck		
Vermittlung der Grundlagen der biophysikalischen Chemie, die das dynamische Verhalten von biologischen Makromolekülen bestimmen, sowie von verschiedenen Methoden, die sich zur biophysikalischen Charakterisierung von Makromolekülen eignen. Anwendung verschiedener biophysikalischer Methoden zur kinetischen und thermodynamischen Charakterisierung von Protein-Protein bzw. Protein-Ligand Wechselwirkungen und zur Proteindynamik sowie Auswertung und Interpretation der Daten.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die in der Vorlesung „Biophysikalische Chemie“ erworbenen theoretischen Kenntnisse der Grundlagen der biophysikalischen Chemie im Experiment anzuwenden. Sie können Daten eigenständig erfassen und analysieren und die Ergebnisse mit der Literatur vergleichen. Die Studierenden können entscheiden, welche biophysikalischen Methoden geeignet sind, um unterschiedliche Fragestellungen anzugehen. Sie sind in der Lage, entsprechende Experimente zu planen, durchzuführen, zu analysieren, zu interpretieren und zu beurteilen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biochemische Wechselwirkungen: Thermodynamik und Kinetik biochemischer Reaktionen und Prozesse, Dynamik von Biomakromolekülen • Spektroskopische Methoden: (A) UV/VIS-Spektroskopie; (B) Chiroptische Methoden; (C) Fluoreszenzspektroskopie und Fluoreszenzmikroskopie (Fluoreszenzpolarisation, FRET, FCS, Epi-Fluoreszenz, TIRF, hochauflösende Fluoreszenzmikroskopie), (D) Streuung elektromagnetischer Wellen (DLS, SLS, SAXS, Röntgenstrukturanalyse) • Thermisch-kalorische Messverfahren: Differenzscanningkalorimetrie (DSC), Isothermale Titrationskalorimetrie (ITC) • Hydrodynamische Methoden: Viskosimetrie, Ultrazentrifugation
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Klostermeyer und M.G. Rudolph, Biophysical Chemistry, CRC Press (2017) • K. E. Van Holde, W. C. Johnson, P. S. Ho, Principles of Physical Biochemistry, 2nd Edition, Prentice-Hall, 2006 • N.R. Zaccai, I. N. Serdyuk & J. Zaccai, Methods in Molecular Biophysics, Cambridge University Press, 2nd Edition, 2017 • B. Rupp, Biomolecular Crystallography, Garland Science, New York, 2010 • J. R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd Edition, Springer, New York, 2006 • C. R. Bagshaw, Biomolecular Kinetics, CRC Press (2017) • Weitere Literatur wird im Kurs angegeben
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <p>Prinzipien der Proteindynamik, Wechselwirkungen zwischen Makromolekülen, Protein-Ligand Wechselwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transiente Enzymkinetik: Stopped-flow • Microscale Thermophorese • Kalorimetrie • <i>In vitro</i> Fluoreszenzmikroskopie an aufgereinigten Proteinen • Röntgenstrukturanalyse • Analytische Ultrazentrifugation
<p>Literatur: Siehe Vorlesung</p>

P 05 Masterarbeit <i>(Master thesis)</i>		M. Sc. Biochemie BCM P 05
Semesterlage	Wintersemester + Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	N.N.	
Ansprechpartner/in	N.N.	
Dozent/innen	N.N.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	Masterarbeit	
Leistungspunkte	30 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	900 Stunden	
Art des Praktikums	Masterarbeit – Abschlussarbeit	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	1	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse		
Verwendbarkeit		
Studienleistungen	Protokoll	
Prüfungsleistungen	Masterarbeit (75%), Vortrag (25%) – gemäß Prüfungsordnung beträgt die Dauer des Vortrags ca. 30 min plus ca. 30 min Diskussion und Befragung)	
Qualifikationsziel€ / Modulzweck Selbständige Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit. Durch die Masterarbeit wird die Fähigkeit erworben, ein umfangreiches Thema aus einer biowissenschaftlichen Fachrichtung in einer vorgegebenen Frist mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, in einem begrenzten Zeitraum eine biochemische Fragestellung selbständig unter Einsatz wissenschaftlicher Methodik zu bearbeiten und weiterzuentwickeln. Sie erstellen eine wissenschaftliche Arbeit unter Berücksichtigung der Quellen sowie der formalen Rahmenbedingungen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen, diese mit Literatur zu vergleichen, sie zusammenzufassen und einem Fachpublikum vorzustellen. Im Vortrag reflektieren die Studierenden die Inhalte ihrer Arbeit und geben eine kritische Zusammenfassung.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Thematik aus aktuellem, biochemisch relevanten Bereich der Naturwissenschaften
Literatur: Themenspezifisch

WP 01 Mathematik für Biochemiker <i>(Mathematics for biochemists)</i>		M. Sc. Biochemie BCM WP 01
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. Fedorov	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. R. Fedorov	
Dozent/innen	Fedorov, R.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Mathematik für Biochemiker / 28 Lehrstunden / 2 SWS S Mathematik für Biochemiker / 14 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	4 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	42 Stunden / 78 Stunden	
Art des Praktikums		
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Übungen	
Prüfungsleistungen	Klausur (60 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Im Modul „Mathematik für Biochemiker“ werden grundlegender Zusammenhänge der mathematischen Grundlagen der Strukturbiochemie und deren Anwendung vermittelt.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, grundlegende mathematische Techniken zu interpretieren und anzuwenden, die bei der Lösung biophysikalischer und strukturbiochemischer Probleme verwendet werden.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
Inhalte: Statistische Methoden Lineare Algebra Grundlagen der Gruppentheorie Numerische Methoden (Integration, Datenanpassung, ...) Transformationen (Fourier, Regularisierungen, ...)
Literatur: H.G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, 1994 Erwin Kreyszig, Statistische Methoden und ihre Anwendungen, 1991 Weitere Literatur wird im Kurs angegeben

WP 02 Strukturbiologie (Structural biology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 02
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	PD Dr. S. Eschenburg	
Ansprechpartner/in	PD Dr. S. Eschenburg	
Dozent/innen	Eschenburg S., Reubold T., Fedorov R.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Strukturbiologie“ / 28 Lehrstunden / 2 SWS P „Strukturbiologie“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	70 Stunden / 110 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	Maximal 16 Teilnehmer/innen	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Praktikum	
Prüfungsleistungen	Klausur (60 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung zu den Themengebieten der Strukturbiologie		
Kompetenzen		
Die Studierenden erwerben grundlegendes Verständnis von Struktur-Funktionsbeziehungen in biologischen Makromolekülen und sind dadurch in der Lage, Literaturdaten zu verstehen, zu interpretieren und zu präsentieren		
Sie sind in der Lage, ein grundlegendes Verständnis von Struktur-Funktionsbeziehungen in biologischen Makromolekülen zu erwerben, diese zu beschreiben und theoretisch zu erklären.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
Inhalte: Strukturbiologie - Bestimmung der Struktur von Makromolekülen und ihren Komplexen
Praktikum
Inhalte: Streutechniken: Röntgen- und Neutronenkleinwinkelstreuung, Einkristallstrukturanalyse (B) IR-, Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie, Theoretische Betrachtung dynamischer Prozesse
Literatur: C. R. Cantor, P. R. Schimmel, Biophysical Chemistry II; Freeman, San Fransisco, 1980 K. E. Van Holde, W. C. Johnson, P. S. Ho, Principles of Physical Biochemistry, Prentice-Hall, 1998 Gale Rhodes Crystallography made crystal clear, AP 2000; Weitere Literatur wird im Kurs angegeben

WP 03 Biomembranes (Biomembranes)		M. Sc. Biochemie BCM WP 03
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. C. Garbers	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. C. Garbers	
Dozent/innen	Routier, F., Garbers, C. und Mitarbeiter/innen der Abteilung Klinische Biochemie	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Biomembranes“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Biomembranes“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Biomembranes“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	70 Stunden / 110 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Vorlesungsbesuch, Versuchsprotokolle, Seminarvortrag	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung von Biomembranen		
Kompetenzen		
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und Funktion von Biomembranen und sind dadurch in der Lage Literaturdaten zu verstehen, interpretieren und präsentieren.		
Die Studierenden sind in der Lage, methodische Anwendungen im Bereich Biomembranforschung zu benennen, Experimente zu planen und auszuführen. Die Teilnehmenden können Versuchsdaten interpretieren und verstehen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
<p>Inhalte:</p> <p>Physico-chemische Eigenschaften der Membranbausteine Biosynthese von Membranbausteinen Organisation von Membranen Transport durch Membranen Intrazellulärer Vesikeltransport Spezialisierte Membranen und Membranbereiche Pathophysiologie der Auf- und Abbau Prozesse biologischer Membranen</p>
<p>Literatur:</p> <p>B. Alberts et al.: Molecular biology of the cell H. Lodish et al.: Molecular cell biology Aktuelle Fachliteratur</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <p>Allgemeine Techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dünnschichtchromatographie • Chromatographische Verfahren • Solubilisationsmethoden • Dichtegradientenzentrifugation • Subzelluläre Fraktionierungen • Immunologische Methoden. <p>Spezielle Techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung artifizieller Membranen (Membranvesikel, Liposomen) • Assays mit membrangebundenen Enzymen • Differenzielle Solubilisierungsverfahren • Differenzielle Öffnung von Biomembranen • Immunfärbungen auf den Dünnschichtplatten • Mikroskopische Verfahren <p>Massenspektroskopische Verfahren</p>
<p>Literatur:</p> <p>Siehe Vorlesung</p>

Molekulare Medizin (Molecular medicine)		M. Sc. Biochemie BCM WP 05
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	PD Dr. S. Lortz	
Ansprechpartner/in	PD Dr. S. Lortz	
Dozent/innen	Mitarbeiter/innen der Abteilung Klinische Biochemie	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Molekulare Medizin“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Molekulare Medizin“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Molekulare Medizin“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	70 Stunden / 110 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum, gemeinsamer Termin wird zu Beginn des Moduls angekündigt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Erfolgreiches Absolvieren mindestens eines der folgenden Module: Glykobiologie, Molekulare Mechanismen der Pathobiochemie, Biochemie der Signalübertragung und –verarbeitung	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Praktikumsteilnahme, Versuchsprotokolle, Seminarvortrag	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung in der Molekularen Medizin		
Kompetenzen		
<p>Die Studierenden sind in der Lage, moderne molekularbiologischer Methoden zur Detektion, Analyse und Therapie von Erkrankungen, insbesondere zell- und gentherapeutische Ansätze zu beschreiben. In den begleitenden Seminaren werden aktuelle Forschungsergebnisse in Form von Präsentationen der Studierenden vorgestellt und diskutiert. Dabei wenden Die Moduleilnehmenden ihre theoretischen Kenntnisse an, analysieren die experimentellen Ansätze der vorgestellten Studien/Publicationen und bewerten diese im Zusammenhang mit eigenen Lösungsansätzen und möglichen Alternativen.</p> <p>Die Studierenden erwerben an Hand von exemplarischen Versuchsansätzen Kenntnisse von modernen molekularbiologischen und biochemischen Arbeitstechniken zur Diagnostik, Analyse und Therapie von Erkrankungen. Insbesondere die Evaluierung von Limitationen einzelner Methoden, die Bewertung von Ergebnissen sowie die Suche nach alternativen Lösungsansätzen werden den Studierenden vermittelt.</p>		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Seminar
<p>Inhalte:</p> <p><i>In vitro</i> Expansion und Modifikation somatischer Zellen für die Zellersatztherapie, Stammzellen und deren Differenzierung für die Zellersatztherapie, Verwendung von Vektorsystemen zur somatischen Gentherapie, molekulare Diagnostik, <i>genome editing</i>, Transgene Tiere und deren Generierung, Prinzipien der personalisierten Medizin, Pharmakogenetik, Biomarker für die Diagnose und die Charakterisierung von Krankheitsverläufen</p>
<p>Literatur:</p> <p>B. Alberts et al.: Molecular biology of the cell J. M. Berg et al.: Biochemistry P. C. Heinrich: Löffler/Petrides: Biochemie und Pathobiochemie Aktuelle Publikationen</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <p>Quantitative Real Time PCR, RIA, ELISA, verschiedene Methoden zur SNP-Analyse, Methoden zur Generierung von replikationsdefizienten, rekombinanten Viren, Transduktion von Zelllinien mittels Adeno-, Retro- und Lentiviren, Methoden des <i>genome editing</i></p>
<p>Literatur:</p> <p>Siehe Vorlesung</p>

WP 06 Isotopenkurs <i>(Training in radioactive isotope handling)</i>		M. Sc. Biochemie BCM WP 06
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	3 Wochen Block	
Verantwortliche/r	Dr. T. Binz	
Ansprechpartner/in	Dr. T. Binz	
Dozent/innen	T. Binz, K. Laaß, R. Niedenthal und Mitarbeiter/innen des Instituts für Zellchemie, der Klinik für Nuklearmedizin, Stabsstelle Sicherheit und Physik	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Isotopen“ / 28 Lehrstunden / 2 SWS P „Isotopen“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	70 Stunden / 110 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	Mindestens 6 Studierende	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie sowie andere Studiengänge der MHH	
Studienleistungen	Praktikumsteilnahme, Versuchsprotokolle, Klausur (70 min) (Abschlussprüfung zur Erfüllung der gesetzlichen Normen)	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und deren Anwendung im Umgang mit radioaktiven Isotopen Erwerb des theoretischen Teils der Fachkunde im Strahlenschutz der Fachkundegruppe S4.2 (Strahlenschutzkurs)		
Kompetenzen Die Studierenden verfügen über theoretische Kenntnisse im Strahlenschutz und über die Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV. Sie können die Kompetenzen im Strahlenschutz der Fachkundegruppe S4.2 auf Übungsfragestellungen anwenden. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, mit offenen Radionukliden in Experimenten zu molekular- und zellbiologischen Fragestellungen unter Einhaltung der Strahlenschutzanforderungen umzugehen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <p>Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktivität: Aufbau des Atomkerns, Wechselwirkungen im Atomkern, Arten und Kinetik radioaktiver Zerfälle, Eigenschaften ionisierender Strahlung</p> <p>Natürliche und künstliche Radioaktivität: Radionuklide in der Natur, Gewinnung von Radionukliden im Kernreaktor, im Teilchenbeschleuniger, Radiochemie</p> <p>Messtechnik: Aufbau und Funktionsweise von Strahlungsdetektoren, Nachweiswahrscheinlichkeit, Korrekturverfahren</p> <p>Strahlenbiologie: Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition, strahlungsinduzierte Molekülveränderungen und deren quantitative Erfassung, Wirkung von Strahlung auf Lebewesen</p> <p>Rechtliche Grundlagen des Strahlenschutzes, Empfehlungen, Richtlinien: Strahlenschutzgesetz, Beförderungsvorschriften, Genehmigungen, Anzeigen</p> <p>Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten: Rechtsstellung, Unterweisung, Aufzeichnung, Kennzeichnungspflicht, Überwachung und Kontrollen, Ärztliche Überwachung, Lagerung und Aufbewahrung, Ablieferung radioaktiver Abfälle</p> <p>Grundlagen des Strahlenschutzes: Dosisbegriffe, Reichweite und Abschirmung von Strahlung</p> <p>Strahlenschutz-Messtechnik: Dosisleistungsmessung, Messung von Orts-, und Personendosis, Filmdosimeter, Thermo- und Radiolumineszenz, Kontaminationsmessung und Überwachung</p> <p>Strahlenschutz-Technik: Strahlenschutzbereiche, Abgabe radioaktiver Stoffe an die Umwelt, Materialdekontamination</p> <p>Strahlenschutz-Sicherheit: Medizinische Schutzmaßnahmen, Persönliche Schutzausrüstung, Personendekontamination, Alarmplanung</p> <p>Verwendung von Radionukliden in Diagnostik und molekular- und zellbiologischer Forschung: Radioimmunoassay, DNA-Sequenzierung, Kinaseassay, In vitro Transkription/ Translation, Pulse chase, Nuclear run-off/on</p>
<p>Literatur:</p> <p>Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz)</p> <p>Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV)</p> <p>Hans-Gerrit Vogt, Heinrich Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes. Hanser Verlag, 7. Auflage (2019)</p> <p>Hanno Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes. Springer, 6. Auflage (2019)</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <p>Analog zur Vorlesung</p>
<p>Literatur:</p> <p>Siehe Vorlesung</p>

WP 08 Bioprozesstechnik 1

Modultitel: Bioprozesstechnik 1 – Zellkulturtechnik und Downstream Processing		Kennnummer / Prüfcode LSM20 und BCM WP 8
Studiengang M. Sc. Life Science + M. Sc. Biochemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Bioprozesstechnik	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage, erworbenes Verständnis für die Strategie der Aufarbeitung biotechnologischer Produkte, Reaktor/Prozessauslegung im Sinne der Prozessintegration sowie Sustainable Development anzuwenden, um die Themen angemessen zu beschreiben und zu beurteilen und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen und kritisch zu diskutieren.</p>	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trenntechniken (Cross-Flow-, Ultrafiltration, Solventtechniken, Ionenaustauschermembranen, Chromatographie, Moving Bed Technology) • Vergleich aerobe/anaerobe Kultivierung • Festbettreaktoren zur Biokatalyse • Zellimmobilisierung • Ganzzellbiotransformationen • Prozessintegration, Prozessbeispiele • Sustainable Development im Sinne der Prozessintegration (ökologische Effekte der Biotechnologie) • Ökobilanzierung <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen. Sie lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voran zu bringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>	

3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Zellkulturtechnik und Downstream Processing (1 SWS)</p> <p>Ü Zellkulturtechnik und Downstream Processing (1 SWS)</p> <p>EX Zellkulturtechnik und Downstream Processing (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p> <p>Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP2 (M. Sc. Life Science).</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfolgreich abgeschlossene Experimente mit Protokoll <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: Keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Advances in Biochemical Engineering Biotechnology; Biotransformations; Springer Verlag</p> <p>Schügerl; Solvent Extraction in Biotechnology; Springer Verlag</p> <p>Cheryan; Ultrafiltration and Microfiltration Handbook; Technomic Publishing Co. Inc.</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Kara, Beutel</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie,</p> <p>https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Kara</p>

WP 09 Bioprozesstechnik 2

Modultitel: Bioprozesstechnik 2 – Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung		Kennnummer / Prüfcode LSM21 und BCM WP 09
Studiengang M. Sc. Life Science und M. Sc. Biochemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Bioprozesstechnik	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage, bioanalytische Systeme zur Beschreibung des komplexen Reaktionsgeschehens biotechnologischer Prozesse korrekt zu erläutern, zu bewerten und einzusetzen. HTS Systeme für Nukleinsäuren (DNA/RNA) und Proteine beschreiben, anzuwenden und auszuwerten.	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen. Sie lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voran zu bringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (1 SWS) Ü Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (1 SWS) EX Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine	
4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP2 (des M. Sc. Life Science).	

5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen:
	- Erfolgreich abgeschlossene Experimente mit Protokoll
6	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: Keine
	Literatur
	Advances in Biochemical Engineering Biotechnology; Biotransformations; Springer Verlag Schügerl; Solvent Extraction in Biotechnology; Springer Verlag Cheryan; Ultrafiltration and Microfiltration Handbook; Technomic Publishing Co. Inc. Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozenten: Kara, Krings, Stahl,
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Kara

WP 10 Molekularbiologie (Molecular biology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 10
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	Block 5 Wochen	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Kispert	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. Andreas Kispert	
Dozent/innen	Beckers, A., Rudat, C., Kispert, A., Trowe, M.-O., Peters, I.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Vorlesung Molekularbiologie“ / 36 Lehrstunden / 3 SWS P „Praktikum Molekularbiologie“ / 40 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	78 Lehrstunden Präsenzstudium 102 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	Deutsch, Englisch (Primärliteratur, Handouts)	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Zell- und Molekularbiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt solide Kenntnisse grundlegender molekularer Mechanismen der Genregulation und Signalübertragung und ihrer Bedeutung. Zudem beherrschen die Studierenden grundlegende molekulare Arbeitstechniken und kennen deren praktische Anwendung. Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung vermittelt und kritisch diskutiert. Während des Praktikums arbeiten die Studierenden in Zweiergruppen zusammen, wobei zeitversetzt, bei gleichzeitiger Durchführung verschiedene Experimente im Labor simuliert werden (Betreuungssituation Dozierende/Studierende: 1:5).		
Kompetenzen Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche molekularbiologische und genetische Methoden, die für die Analyse dieser Prozesse zur Verfügung stehen. Sie sind mit den Prinzipien der gezielten Mutagenese und der Transgenese sowie dem Aufbau der dafür notwendigen Konstrukte vertraut und kennen wichtige Verfahren, um die Funktion von Genen und ihre Regulation auf zellulärem Niveau in vitro und auf organismischem Niveau in vivo zu analysieren. Die Studierenden verfügen nach Besuch des Praktikums über Kenntnisse und praktische Erfahrungen im Umgang mit grundlegenden molekularbiologischen Arbeitstechniken: exemplarischer Nachweis von RNA, DNA und Proteinen, Klonierung.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <p>Regulation der Genexpression</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromatinstruktur und -dynamik, - Transkriptionskontrolle (Promotoren, Enhancer), Transkriptionskomplexe - Transkriptionsfaktoren (Aufbau, Familien und Funktionen) - posttranskriptionelle Genregulation, Modifikation von mRNA, regulatorische RNAs <p>Zell-Zell-Kommunikation und Signalübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Prinzipien und Komponenten der Signalübertragung - Analyse von Signalübertragungswegen - Spezifische Signalwege (FGF, Ephrine, TGFβ, Hedgehog, Wnt, Notch, NFκB etc.) - Mechanismen der intrazellulären Signalweiterleitung - Signalübertragung und Genregulation - Zilien und Signalübertragung <p>Molekularbiologische Methoden zur Analyse und Manipulation von DNA, RNA und Proteinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molekularbiologische Werkzeuge (Vektorsysteme, Enzyme) - Grundlagen der Klonierung und Genexpression - Recombineering - Nachweis und Analyse von DNA, RNA und Proteinen - DNA-Protein-Interaktionen <p>Methoden zur Funktionellen Genanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip der Transgenese, Vektoraufbau - Binäre transgene Systeme, dominant negative Ansätze - Gene targeting, Prinzip, Vektoren, Nachweis - CRISPR/CAS
<p>Literatur:</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus Alberts: Molecular Biology of the Cell; Lodish: Molecular Cell Biology; Knippers: Molekulare Genetik, Vorlesungsskript</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klonierung - Aufreinigung von Plasmid DNA - Restriktionsverdau, Auftrennung und Isolierung von DNA Fragmenten - Vektorbehandlung, Ligation und Transformation kompetenter Bakterien (verschiedene Parameter) - Restriktionskartierung - Nachweis von spezifischen DNA Fragmenten - DNA Transfer auf Membranen, nicht-radioaktive Markierung von DNA - Hybridisierung und Nachweis durch Antikörper - Nachweis von spezifischer mRNA - Nicht-radioaktive Markierung von RNA (in-vitro Transkription) - In-situ Hybridisierung (Ganzpräparat; verschiedene Parameter) - Expression und Nachweis rekombinanter Proteine in Bakterien - Induktion (verschiedene Parameter) - SDS PAGE - Western Blot Analyse
<p>Literatur: Praktikumsskript</p>

WP 11 Immunologie (Immunology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 11
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhold Förster	
Ansprechpartner/in	Dr. Swantje Hammerschmidt	
Dozent/innen	Bartsch, Y., Bosnjak, B., Falk, C., Förster, R., Graalmann, T., Hammerschmidt, S., Kühne, J., Lochner, M., Noyan, F., Perner, C., Ravens, S.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Immunologie“ / 36 Lehrstunden / 2,5 SWS P „Immunologie“ / 40 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	7 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	78 Lehrstunden Präsenzstudium 132 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Chemie/Biochemie und Molekularbiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Praktikumsprotokolle	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck VL: Das Modul vermittelt den Aufbau, die wichtigsten Komponenten und Wirkweisen des Immunsystems von Säugern. Die Studierenden wissen, wie diese Komponenten ineinandergreifen, um ein funktionierendes Immunsystem im Gesamtorganismus aufrechtzuerhalten und verfügen dabei zum Teil auch über neueste Erkenntnisse der Forschung. P: Die Studierenden erlernen bestimmte Standard-Methoden und -versuche der Immunologie unter Verwendung von aus Mäusen gewonnenem Material. Sie können die Versuche selbständig in Zweiergruppen durchführen sowie die erzielten Ergebnisse kritisch begutachten und protokollieren.		
Kompetenzen VL: Die Studierenden erwerben die Kompetenz, zentrale Konzepte wie auch aktuelle Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Immunologie richtig zu erfassen und zu interpretieren. Dies wird auch anhand von Fallbeispielen pathologischer Defekte und Fehlsteuerungen des Immunsystems verdeutlicht und trainiert. Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesung auch auf das Praktikum vorbereitet, indem sie in die theoretischen Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten immunologischer Untersuchungstechniken kennen, die im Praktikum zum Teil zum Einsatz kommen. P: Durch die zuvor vermittelten Vorlesungsinhalte und ein Skript sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Abläufe zu organisieren und zu planen. Die Studierenden lernen im direkten experimentellen Umgang die Möglichkeiten aber auch Limitationen der eingesetzten Arbeitstechniken und geplanten Versuchsabläufe kennen. Die theoretischen Kenntnisse, die praktikumsbegleitende Betreuung und praktischen Erfahrungen bilden die Grundlagen, dass die Studierenden ein Protokoll anfertigen können, das nicht nur den exakten Ablauf und die Ergebnisse der Versuche beschreibt, sondern auch eine wissenschaftlich korrekte Diskussion enthält. Damit verfügen die Studierenden über die Kompetenz, ihre Versuchsdurchführungen und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und sie in einen adäquaten theoretischen Rahmen zu stellen, womit wesentliche Prozesse durchlaufen werden, die die Grundvoraussetzung wissenschaftlichen Arbeitens und Publizierens sind.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die grundlegenden Konzepte und Abläufe in der Immunologie - Angeborene Immunität - Antigenerkennung durch B- und T-Zellrezeptoren - Erzeugung von Rezeptorvielfalt bei B- und T-Zellrezeptoren - Antigenpräsentation - Entwicklung von Lymphozyten in den primären lymphatischen Organen - Adaptive T-Zell vermittelte Immunantwort - Adaptive B-Zell vermittelte, humorale Immunantwort - Grenzen der Immunantwort - Fehlgeleitete Immunantwort: Allergie, Hypersensitivität und Autoimmunität
<p>Literatur: Lehrbuch Janeway Immunologie (deutsch) / Janeway's Immunobiology (englisch)</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von Immunzellen aus Blut und sekundären lymphatischen Organen der Maus - Analyse der Immunzelltypen mittels Durchflusszytometrie - Bestimmung von Immunglobulintitern im Serum von Mäusen mittels ELISA - Adoptiver T-Zelltransfer - T-Zellproliferation <i>in vivo</i> und <i>in vitro</i> nach Stimulierung bzw. Immunisierung <p>Begleitende Seminarveranstaltungen zu den Versuchsthemen</p>
<p>Literatur: Praktikumsskript</p>

WP 15 Pharmakologie und Toxikologie (Pharmacology and toxicology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 15
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	PD Dr. Astrid Rohrbeck / Dr. Sabine Wolter	
Ansprechpartner/in	PD Dr. Astrid Rohrbeck / Dr. Sabine Wolter	
Dozent/innen	Genth, Gerhard, Neumann, Rohrbeck, Wolter, Rummel, Seifert, Sewald, Pich, Sandner, Schirmer	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Pharmakologie und Toxikologie“ / 56 Lehrstunden / 4 SWS P/S „Pharmakologie und Toxikologie“ / 84 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	10 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	140 Stunden / 160 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	8-20 Studierende	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit, erfolgreiche Versuchsdurchführung und –Protokolle, Präsentation ausgewählter Literatur	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt theoretische Kenntnisse der Mechanismen ausgewählter Arzneimittelwirkungen und der toxischen Wirkungen von Stoffen. Die Studierenden wenden die in der Vorlesung „Pharmakologie und Toxikologie“ erworbenen theoretischen Kenntnisse selbständig an.		
Kompetenzen Während des Praktikums erwerben die Studierenden Kenntnisse von molekularbiologischen und biochemischen Arbeitstechniken und wenden diese an. Nach der Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage, Versuchsabläufe zu planen, erhaltene Ergebnisse eigenständig zu analysieren und darzustellen. Unter Einbezug der Literatur können die Studierenden eigene Lösungsansätze erarbeiten und weiterführende Experimente in der pharmakologischen und toxikologischen Forschung vorschlagen. Im Rahmen des Literaturseminars können die teilnehmenden Studierenden Literatur zu ausgewählten pharmakologischen und toxikologischen Themen präsentieren und bewerten.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte: Einführung in die Pharmakologie, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik, Arzneimittelentwicklung, cholinerges, dopaminerges und adrenerges System, Histamin/Serotonin, NO/cGMP, Analgetika, Antiallergika, Antibiotika, Antidepressiva und Sedativa, Antidiabetika, Antiphlogistika, Lipidsenker, Virustatika, Pharmaka ausgewählter Organsysteme (Herz, Niere, Gastrointestinaltrakt, Schilddrüse), Ca- und Knochenstoffwechsel, Zytostatika/Tumorthherapie</p> <p>Einführung in die Toxikologie, Toxikologie verschiedener Stoffgruppen wie Pestizide, Metalle, Gase, Alkohol und Missbrauchssubstanzen sowie natürliche Gifte aus Pflanzen und Bakterien</p> <p>Mechanismen der Toxikologie: Organtoxikologie und Kanzerogenese, toxikologische Bewertung von Gefahrstoffen (Regulatorische Toxikologie)</p>
<p>Literatur: Vorlesungsskript Mutschler/Geisslinger/Kroemer/Menzel/Ruth: Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart Seifert: Basiswissen Pharmakologie, Springer-Verlag Aktories/Förstermann/Hofmann/Starke: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag Dekant/Vamvakas: Toxikologie, Spektrum-Verlag Eisenbrand/Metzler/Hennecke: Toxikologie, Wiley-VCH</p>
Praktikum
<p>Inhalte: Praktische Pharmakologie, Behandlung von Vergiftungen, Tierorgan-Modell, Proteinbindung von Pharmaka, toxikologische Materialprüfung, Ligandbindungsassay, Fluoreszenzspektroskopie, Massenspektrometrie</p>
<p>Literatur: Praktikumsskript</p>

WP 16 Physiologie/Pathophysiologie (Physiology/Pathophysiology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 16
Semesterlage	Wintersemester (Vorlesung), Sommersemester (Praktikum)	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Theresia Kraft, Dr. Tim Scholz	
Ansprechpartner/in	Dr. Tim Scholz	
Dozent/innen	Kraft, T. und Mitarbeiter/innen	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Physiologie & Pathophysiologie“ / 76 Lehrstunden / 5,5 SWS P „Laborpraktikum Physiologie“ / 48 Lehrstunden / 3,5 SWS	
Leistungspunkte	9 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	126 Lehrstunden Präsenzstudium 144 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	Deutsch / teilweise Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Physik, Chemie und Biologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Versuchsprotokolle/Ergebnispräsentationen	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt grundlegende und vertiefende Kenntnisse der Physiologie und Pathophysiologie der Zelle bis zur molekularen Physiologie sowie ausgewählter Kapitel der Organ- und Systemphysiologie. Sie sind in der Lage, kleine physiologische Laborprojekte in Gruppen (à ca. 6 Studierende) zu bearbeiten.		
Kompetenzen Die Studierenden verfügen über ein Verständnis physiologischer Zusammenhänge und über Kompetenzen zur Verknüpfung pathophysiologischer Abweichungen und daraus resultierenden krankheitstypischen Symptomen. Sie sind qualifiziert, aktuelle physiologische Forschungsmethoden in biowissenschaftlichen Tätigkeitsbereichen anzuwenden und deren Ergebnisse in den Kontext der vorhandenen physiologischen Kenntnisse einzuordnen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung

Inhalte:

Einführung in Grundprinzipien der zellulären und molekularen Physiologie/Pathophysiologie
 (Patho-) Physiologie zellulärer Erregung, Signalaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung (Nerv, ZNS)
 Aktuelle Aspekte molekularer Mechanismen zellulärer Erregung
 Physiologie/Pathophysiologie von Bewegung und Transport (molekulare Mechanismen von intrazellulärem Transport und zellulärer Bewegung)
 Physiologie/Pathophysiologie des Herz-Kreislaufsystems
 Physiologie/Pathophysiologie der Endokrinologie und des Vegetativen Nervensystems
 Physiologie/Pathophysiologie der Atmung und des Salz-Wasser- und Säure-Basen-Haushalts (Niere)

Literatur:

Pape, Kurtz, Silbernagl Physiologie; (Thieme)

Praktikum

Inhalte:

Ausgewählte Methoden der Physiologie
 Laborprojekte zur Elektrophysiologie
 Laborprojekte zur Bewegungsphysiologie

Literatur:

Praktikumsskripte

WP 19a Gentechnische Sicherheit (Biosafety & Biosecurity)		M. Sc. Biochemie BCM WP 19a
Semesterlage	Winter- und Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	PD Dr. Jens Bohne	
Ansprechpartner/in	S. Gerstel	
Dozent/innen	Bleich, Boch, Bohne, Gerstel, Klos, Mätzig, Sandrock, Schmidt-Hohagen, Vonberg	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Gentechnische Sicherheit 28 Lehrstunden / 2 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	28 Stunden / 32 Stunden	
Art des Praktikums		
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie und andere Studiengänge der MHH sowie der LUH	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Klausur (45 min)	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul dient der Vertiefung der Inhalte zur Sicherheit bei gentechnischen Arbeiten und dem Erwerb der staatlichen Anerkennung als Projektleiter nach §28 Gentechnikverordnung		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind in der Lage		
<ul style="list-style-type: none">• Bewertung von gentechnischen Arbeiten nach standardisierten Kriterien vorzunehmen• rechtliche Grundlagen zu Anzeige-, Anmelde- und Genehmigungsverfahren nach dem Gentechnikgesetz darzulegen• eine Gefährdungsbeurteilung für das Arbeiten mit gentechnisch veränderter Organismen vorzunehmen• technische und organisatorische Anforderungen an den Betrieb gentechnischer Laboratorien umzusetzen		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
Inhalte: Sicherheitsbewertung gentechnischer Arbeiten Rechtliche Grundlagen; Anzeige-, Anmelde- und Genehmigungsverfahren nach dem Gentechnikgesetz Gefährdungsbeurteilung von Tätigkeiten mit gentechnisch veränderter Organismen Technische und organisatorische Anforderungen an den Betrieb gentechnischer Laboratorien

Literatur:

Dederer, Herdegen, Palme, Spranger: Biotechnologierecht, Loseblatt-Sammlung, C.F. Müller Verlag (1990), ISBN 978-3-8114-6050-8, 129. Aktualisierung 06/2025

Centers for Disease Control and Prevention, NIH: Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (6th Edition), (2020)
online kostenfrei: <https://www.cdc.gov/labs/bmbl>

World Health Organization: Laboratory Biosafety Manual (4th Edition), (2020)
online kostenfrei: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>

WP 19b Grundlagen der Versuchstierkunde (Basics in Laboratory Animal Science)		M. Sc. Biochemie BCM WP 19b
Semesterlage	Sommer- oder Wintersemester	
Angebotsturnus	jedes Semester	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. A. Bleich, PhD	
Ansprechpartner/in	Dr. N. Held, Dr. S. Buchheister,	
Dozent/innen	Basic, Bleich, Brüsch, Buchheister, Büttner, Glage, Garrels, Häger, Heider, Held, Keubler, Wedekind, Weegh	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Grundlagen der Versuchstierkunde 24 Lehrstunden / 2 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	24 Stunden / 36 Stunden	
Art des Praktikums	-	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie sowie andere Studiengänge der MHH	
Studienleistungen	vollständige Teilnahme, Klausur (60 min)	
Prüfungsleistungen	keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Die Vorlesungsreihe vermittelt die geforderten theoretischen Kenntnisse nach §9 TierSchG und gemäß Anlage 1 der TierSchVersV zum Nachweis der Sachkunde für die Mitarbeit in Tierversuchen. Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Teilnahme am praktischen Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“ bzw. „Basic Laboratory Animal Module“ (BMC WP 19c).		
Kompetenzen Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung über versuchstierkundliche Grundkenntnisse und können somit die gesetzlich geforderten theoretischen Kenntnisse nach §9 TierSchG und gemäß Anlage 1 der TierSchVersV nachweisen. Wird aufbauend auf dieser Veranstaltung das praktische Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“ bzw. „Basic Laboratory Animal Module“ absolviert, verfügen die Teilnehmer über eine Basis-Sachkunde, die für die Mitarbeit in tierexperimentellen Projekten notwendig ist. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesungsreihe und dem Grundmodul erhalten die Teilnehmer/innen ein Zertifikat, mit dem sie bei den zuständigen Behörden die Mitarbeit in Tierversuchen beantragen können. Weiterhin vermittelt die Vorlesungsreihe zusammen mit dem Grundmodul eine Grundlage zur gesellschaftspolitischen Bewertung der Verwendung von Tieren in der Forschung. Die oben beschriebenen Veranstaltungen qualifizieren für Berufsfelder, in denen tierexperimentelle Arbeiten oder das Töten von Tieren zum Zwecke der Gewebeentnahme Bestandteil sind. Die Vorlesungsreihe entspricht dem Consensus-Papier der “National Competent Authorities for the implementation 2010/63EU on the protection of animals used for scientific purposes”		

Detaillierte Informationen zum Modul:

Inhalte:

Tierschutzrechtliche Grundlagen
Ethik im Tierversuch
Zucht und Genetik von Labornagern
Biologie der wichtigsten Versuchstierarten Haltung und
Kennzeichnung von Versuchstieren
Artspezifische Handhabung und Applikationsmethoden
Tierschutzgerechtes Töten, Techniken zur Blutgewinnung
Gesundheitsüberwachung und Hygienemanagement Prä- und postoperative Versorgung
Anästhesie
Schmerzerkennung und –therapie Grundlagen chirurgischen Arbeitens 3R-Konzept und praktische Umsetzung
Planung und Auswertung von Tierversuchen

Literatur:

Tierschutzgesetz (<http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/>);
Tierschutz-Versuchstierverordnung (<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschversv/>)
Richtlinie 2010/63/EU (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>)
Festing, M. F. W. The Design of Animal Experiments, The Royal Society of Medicine Press, 2004
L.F.M. Van Zutphen, V. Baumans: Principles of Laboratory Animal Science, Elsevier 2001
Fox, J.; Anderson, L.C.; Otto, G.; Pritchett-Corning, K.R.; Whary, M.T., Laboratory Animal Medicine, Elsevier, 3. Auflage 2015
Flecknell, P., Laboratory Animal Anaesthesia, 4. Auflage, Academic Press, 2015

WP 19c Grundmodul: Tierexperimentelle Techniken (Basic Laboratory Animal Module)		M. Sc. Biochemie BCM WP 19c
Semesterlage	Sommer- oder Wintersemester	
Angebotsturnus	jedes Semester	
Dauer	Block 2 Tage	
Verantwortliche/r	Prof. A. Bleich, PhD	
Ansprechpartner/in	Dr. S. Buchheister, Dr. N. Held	
Dozent/innen	Brüsch, Buchheister, Büttner, Dierks, Garrels, Heider, Held, Keubler	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“ 16 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	1 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	16 Stunden / 14 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	12/18	
Sprache	deutsch oder englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesungsreihe „Grundlagen der Versuchstierkunde“ / „Basics in Laboratory Animal Science“	
Verwendbarkeit	Master Biochemie sowie andere Studiengänge der MHH	
Studienleistungen	vollständige Teilnahme	
Prüfungsleistungen	keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Durch eine erfolgreiche Teilnahme werden die nach §9 TierSchG und gemäß Anlage 1 der TierSchVersV geforderten praktischen Fähigkeiten zum Erhalt der Sachkunde für die Mitarbeit in Tierversuchen nachgewiesen. Voraussetzung für die Teilnahme ist eine erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesungsreihe „Grundlagen der Versuchstierkunde“ oder „Basics in Laboratory Animal Science“		
Kompetenzen Das Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“ bzw. die englischsprachige Veranstaltung „Basic Laboratory Animal Module“ vermittelt grundlegende praktische Fähigkeiten zum Umgang mit den häufigsten Versuchstierspezies (Nager). Zusammen mit der Vorlesungsreihe „Grundlagen der Versuchstierkunde“ („Basics in Laboratory Animal Science“) wird der sachkundige Umgang mit Versuchstieren gem. § 9 TierSchG vermittelt und versetzt die Teilnehmer/innen in die Lage, einfache Eingriffe an kleinen Versuchstieren sachverständig durchführen zu können. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesungsreihe und dem Grundmodul erhalten die Teilnehmer/innen ein Zertifikat, mit dem sie bei den zuständigen Behörden die Mitarbeit in Tierversuchen beantragen können. Weiterhin vermittelt die Vorlesungsreihe zusammen mit dem Grundmodul eine Grundlage zur gesellschaftspolitischen Bewertung der Verwendung von Tieren in der Forschung. Die oben beschriebenen Veranstaltungen qualifizieren für Berufsfelder, in denen tierexperimentelle Arbeiten oder das Töten von Tieren zum Zwecke der Gewebeentnahme Bestandteil sind. Vertiefend können Aufbaumodule belegt werden (BCM WP19d). Das Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“ entspricht dem Consensus-Papier der “National Competent Authorities for the implementation 2010/63EU on the protection of animals used for scientific purposes.		

Detaillierte Informationen zum Modul:

Inhalte:

Propädeutik im Umgang mit Versuchstieren

Dokumentation

Methoden zur Blutentnahme bei kleinen Versuchstieren Tierschutz- und tierartgerechtes Töten von kleinen Versuchstieren

Präparation der Bauch- und Brusthöhle

Narkose bei kleinen Versuchstieren Applikationsmethoden bei der Maus

Probenentnahme

Markierungsmethoden

Literatur:

Tierschutzgesetz (<http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/>);

Tierschutz-Versuchstierverordnung (<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschversv/>)

Richtlinie 2010/63/EU (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>)

Festing, M. F. W. The Design of Animal Experiments, The Royal Society of Medicine Press, 2004

L.F.M. Van Zutphen, V. Baumans: Principles of Laboratory Animal Science, Elsevier 2001

Fox, J.; Anderson, L.C.; Otto, G.; Pritchett-Corning, K.R.; Whary, M.T., Laboratory Animal Medicine, Elsevier, 3. Auflage 2015

Flecknell, P., Laboratory Animal Anaesthesia and Analgesia, 5. Auflage, Academic Press, 2023

WP 19d Versuchstierkundliche Aufbaumodule		M. Sc. Biochemie BCM WP 19d
(Laboratory animal science- advanced training course/seminar)		
Semesterlage	Sommer- oder Wintersemester	
Angebotsturnus	jedes Semester	
Dauer	Block 4-6 Tage	
Verantwortliche/r	Prof. A. Bleich, PhD	
Ansprechpartner/in	Dr. N. Held, Dr. S. Buchheister	
Dozent/innen	Brix, Brüsch, Buchheister, Häger, Heider, Held, Meier, Talbot, Wedekind, Weegh	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P Aufbaumodul „Grundlagen chirurgischen Arbeitens“ 8 Lehrstunden / 0,5 SWS S Aufbaumodul „Zucht und Genetik von Versuchstieren“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Bewertung d. Belastung v. Tieren im Versuch“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Biologische Standardisierung v. Tierversuchen“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Beantragung eines Tierversuchsvorhabens“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Einführung in das Tierhausverwaltungsprogramm LAVAN“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Multi Modality in in-vivo Imaging“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Einführung in die Statistik“ 4 Lehrstunden S Aufbaumodul „Statistische Planung von Tierversuchen“ 4 Lehrstunden	
Leistungspunkte	1 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	24 Lehrstunden / 6 Lehrstunden (bei Auswahl von 6 Modulen á 4 h oder 4 Modulen á 4 h plus Modul „Grundlagen chirurgischen Arbeitens“)	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	abhängig vom Modul	
Sprache	deutsch oder englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesungsreihe „Grundlagen der Versuchstierkunde“/“Basics in Laboratory Animal Science“ und dem Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“/ „Basic Laboratory Animal Module“	
Verwendbarkeit	Master Biochemie sowie andere Studiengänge der MHH	
Studienleistungen	vollständige Teilnahme	
Prüfungsleistungen	keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
In den angebotenen Aufbaukursen haben die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen in speziellen Fachbereichen der Versuchstierkunde nach persönlichen Interessen oder Anforderungen modular und kompetenzbasiert zu erweitern und zu vertiefen. Die hierbei vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten bilden die Teilnehmenden dazu aus, tierexperimentelle Projekte zu planen und in deren Rahmen selbständig Aufgaben wahrzunehmen, die über eine einfache Mitarbeit (Basis-Sachkunde) hinausgehen.		

Kompetenzen

Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Vorlesungsreihe „Grundlagen der Versuchstierkunde“/„Basics in Laboratory Animal Science“ und dem Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“/„Basic Laboratory Animal Module“ werden vorausgesetzt und vertieft. Die Aufbaumodule können unabhängig voneinander belegt werden. Durch das Absolvieren von Aufbaumodulen können zusätzliche Leistungspunkte erworben werden (6 x 4-Stunden Seminare oder 4 x 4-Stunden Seminare + Aufbaumodul „Operative Techniken“), dies entspricht in Verbindung mit dem Grundmodul „Tierexperimentelle Techniken“/„Basic Laboratory Animal Module“ (BCM WP 19c) einem Kurs der ehemaligen FELASA-B Kategorie.

In den Aufbaumodulen erlernen die Teilnehmer wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der Beantragung und Durchführung von Tierversuchsvorhaben. Dies bereitet die Teilnehmer auf die umsichtige Planung zukünftiger tierexperimenteller Projekte im Sinne des 3R-Prinzips vor.

Weiterhin vermitteln die Aufbaumodule in Verbindung mit der Vorlesungsreihe und dem Grundmodul eine Grundlage zur gesellschaftspolitischen Bewertung der Verwendung von Tieren in der Forschung.

Die oben beschriebenen Veranstaltungen qualifizieren für Berufsfelder, in denen tierexperimentelle Arbeiten oder das Töten von Tieren zum Zwecke der Gewebeentnahme Bestandteil sind.

Kurs und Aufbaumodule entsprechen dem Consensus-Papier der "National Competent Authorities for the implementation 2010/63EU on the protection of animals used for scientific purposes."

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Inhalte:

Aufbaumodul: Grundlagen chirurgischen Arbeitens

Instrumentenkunde, Nahtmaterialien, Wundverschluss, Perioperative Betreuung, operativer Eingriff (Splenektomie)

Aufbaumodul: Zucht und Genetik von Versuchstieren

Einsatzbereich und Bedeutung von genetisch definierten Inzuchtstämmen, genetische Uniformität durch Inzucht, genetische Überwachung (genetic monitoring), Anwendung von internationalen Nomenklatur-Regeln

Aufbaumodul: Bewertung der Belastung von Tieren im Versuch

Definition Schmerz; rechtlicher und ethischer Hintergrund der Belastungsbewertung; Spezies-spezifische Anzeichen von Schmerzen, Leiden und Schäden; Erstellen von „Scores“ zur Überwachung der Belastung im Rahmen von Tierversuchen; Festlegen von Abbruchkriterien („humane endpoints“), prospektive Belastungseinschätzung von Tierversuchsvorhaben und interaktive Bewertung der aktuellen Belastung anhand von Beispielen, Dokumentation

Aufbaumodul: Biologische Standardisierung von Tierversuchen

Anforderungen an eine Versuchstierhaltung, technische Einrichtungen und Funktionsbereiche, Ausschluss von Erkrankungen und Infektionserregern, Betreiben von SPF-Haltungen durch hygienische Barriersysteme, Beeinträchtigung der Wiederholbarkeit von Experimenten durch gerichtete Störeffekte

Aufbaumodul: Beantragung eines Tierversuchsvorhabens

Definition des Tierversuchs, Planung eines Projekts, anzeigepflichtige vs. genehmigungspflichtige Tierversuche, Tierversuchsantrag, Nichttechnische Projektzusammenfassung, Genehmigungsverfahren, Fristen, Genehmigungsbescheid

Aufbaumodul: Einführung in das Tierhausverwaltungsprogramm LAVAN

Vorteile und Nutzen von Tierhausverwaltungsprogrammen, Umgang mit dem Programm LAVAN, Verwaltung von TVAs und Organisation von Projekten in LAVAN, Möglichkeiten der Dokumentation nach Tierschutzgesetz, Versuchstiermeldeverordnung und Gentechnikrecht in LAVAN, Proben- und Zuchtmanagement

Aufbaumodul: Multi Modality in in-vivo Imaging

Anwendungsmöglichkeiten verschiedener in vivo Imaging-Modalitäten in Tiermodellen humaner Erkrankungen; Voraussetzungen, Grenzen und Kombinationsmöglichkeiten der Techniken; Auswertung exemplarischer Daten

Aufbaumodul: Einführung in die Statistik

allgemeine Statistik/Biometrie, deskriptive & inferentielle Statistik, Daten und Datentypen, Einführung in das Versuchsdesign/Versuchsplanung, allgemeine Auswertungen: statistische Tests & Verfahren, praktische Übungen

Aufbaumodul: Statistische Planung von Tierversuchen

Anforderungen an biometrische Gutachten im Rahmen der Beantragung von Tierversuchen (Poweranalyse, Studiendesign, Berechnung von Stichprobengrößen), Fehleranalyse

Literatur:

Tierschutzgesetz (<http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/>);

Tierschutz-Versuchstierverordnung (<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschversv/>)

Richtlinie 2010/63/EU (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>)

Festing, M. F. W. The Design of Animal Experiments, The Royal Society of Medicine Press, 2004

L.F.M. Van Zutphen, V. Baumans: Principles of Laboratory Animal Science, Elsevier 2001

Fox, J.; Anderson, L.C.; Otto, G.; Pritchett-Corning, K.R.; Whary, M.T., Laboratory Animal Medicine, Elsevier, 3. Auflage 2015

Flecknell, P., Laboratory Animal Anaesthesia, 4. Auflage, Academic Press, 2015

WP 20 Virologie (Virology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 20
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Beate Sodeik	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. Beate Sodeik	
Dozent/innen	Bohne, J., Bosse, J., Döhner, K., Depledge, D., Dölken, L., Haid, S., Kraft, A., Kay-Fedorov, P., Messerle, M., Pietschmann, T., Schulz, T., Sodeik, B., Viejo-Borbolla, A.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Grundlagen der Virologie“ / 20 Lehrstunden / 1,5 SWS P „Experimentelle Virologie“ / 35 Lehrstunden / 2,5 SWS S „Aktuelle virologische Forschung“ / 12 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	69 LehrstundenPräsenzstudium 111 LehrstundenSelbststudium	
Art des Praktikums	Praktikum	
Art des Seminars	Seminar	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	32 (gemeinsam mit M. Sc. Biomedizin)	
Sprache	Deutsch, teilweise English (einige Vorlesungen in English, Vorlesungsunterlagen, Lehrbuch und Primärliteratur für das Seminar in English; nach Wunsch Seminarvorträge auch in English)	
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Zellbiologie, Molekularbiologie, Immunologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und an den Seminaren; Referat im Seminar (60 Min.)	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt die Grundlagen der experimentellen und klinischen Virologie. Die Studierenden erlernen ein Verständnis für die viralen Infektionszyklen in der Zelle, die Pathogenitätsmechanismen im Wirt, die durch Viren verursachten Krankheiten, die Mechanismen der antiviralen Immunantwort sowie die Wirkweisen antiviraler Therapien und die Besonderheiten beispielhafter Viren (Alphaherpesviren, Betaherpesviren, HIV, Adenoviren, Influenza, Flaviviren, RSV, SARS-CoV2). Die Studierenden werden durch den Besuch der Vorlesung, in der sie die theoretischen Grundlagen, Anwendungsmöglichkeiten und Begrenzungen der experimentellen virologischen Forschung kennenlernen, auf das Praktikum und das Literaturseminar vorbereitet.		
Kompetenzen Die Studierenden erlangen die Kompetenz, zentrale Konzepte wie auch aktuelle Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Virologie richtig zu erfassen und einzuordnen. Die Studierenden beherrschen grundlegende Standardmethoden der Virologie und können diese selbständig durchführen sowie die erzielten Ergebnisse bewerten und einordnen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Sicherheitsaspekte zur Arbeitsweise im S2-Labor mit Infektionserregern sowie die Konzepte der Gentechnischen Sicherheit und Grundsätze virologischer Methoden in Forschung und Diagnostik.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virologische Methoden und Virusstruktur - RNA- und DNA-Viren, Retroviren - Virusbindung sowie Eintritt in die Zelle und den Zellkern - Stoffwechsel viraler RNA, Translationskontrolle, Replikation von RNA- und DNA-Viren - Virusassemblierung, intrazellulärer Transport und Ausschleusung - Virale Manipulation des Immunsystems - Pathogenese: Dissemination, Virulenz, Suszeptibilität - Virale Tumorentstehung - Prävention und Kontrolle viraler Erkrankungen - Chronische und akute Infektionen, AIDS
<p>Literatur:</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus S. J.SJ Flint, L. W. Enquist, V. R.VR Racaniello & A. M., GF Rall, T Hatzioannou & AM Salka: „Principles of Virology: Volume I - Molecular Biology“; “Principles of Virology: Volume II - Pathogenesis and Control“, ASM Press, 5th Edition 2020</p> <p>Prof. Vincent R Racaniello; Virology Lectures on You Tube;</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virologische Methoden (Titrierung) - Virus-DNA-Isolierung, Typisierung, Quantifizierung und Sequenzierung (Restriktionsverdau, BAC- Mutagenese; Bestimmung der Viruslast); Next-Generation-Sequencing; Diagnostik und Forschung) - Immunoblot und Immunofluoreszenzmikroskopie zur Untersuchung des viralen Infektionszyklus
<p>Literatur:</p> <p>Skript des Praktikums</p>
Seminar
<p>Inhalte:</p> <p>Jährlich wechselnd, gemäß der aktuellen Literatur und Themen in der Virologie. Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich aus einer Kollektion aus den letzten 4 Jahren eine Publikation, die sie besonders interessiert, zur individuellen Vertiefung in eine bestimmte Thematik auszusuchen und in Zweierteams zu erarbeiten.</p> <p>Mögliche Themen sind z.B. Chronische Infektionen (Persistenz – Latenz), HIV, SARS-CoV2, Grippepandemien, Emerging Viruses, Zoonosen, Zelltropismus, Virusreplikation, Virusfreisetzung, Pathogenitätsmechanismen, Modulation des Immunsystems durch Viren, virale Erkrankungen, Impfung, Entwicklung neuer Therapeutika, Dual-Use-Problematik in der virologischen Forschung, Forschung in der pharmazeutischen Industrie.</p>
<p>Literatur</p> <p>Die PDFs der besprochenen Publikationen sind aus Open-Access-Publikationen und daher allgemein zugänglich. Zusätzlich werden allen Studierenden die PowerPoint-Dateien aller Vorträge zur Verfügung gestellt.</p>

WP 21 Zellbiologie (Cell Biology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 21
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	Block 5 Wochen	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Maximilian Lenz	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. Maximilian Lenz	
Dozent/innen	Bauerfeind, R., Brandes, G., Kubinski, S., Lenz, M., Lindner, R.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Grundlegende Themen der Zellbiologie“ / 24 Lehrstunden / 2 SWS S „Praktikumsvor- und nachbereitendes Seminar“ / 4 Lehrstunden / 0,5 SWS P „Experimente aus Forschungsschwerpunkten der Zellbiologie“ / 38 Lehrstunden / 3 SWS Ü „Schlüsselexperimente der Zellbiologie“ / 10 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	76 Lehrstunden Präsenzstudium 104 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	Deutsch, Englisch (Literatureseminar)	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Zellbiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse aus Literatur und eigener Arbeit (deutsch und englisch)	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der Zellbiologie, insbesondere zu den Themen: Organisation der Zelle, biologische Membranen, Membranverkehr, Proteintransport, Zytoskelett, Zelladhäsion, Zellpolarität, Zellzyklus, Autophagie, Apoptose, Histologie und Vernetzung zellulärer Systeme. Methodisch stehen moderne licht- und elektronenmikroskopische Techniken und ausgewählte biochemische und zellbiologische Ansätze im Fokus.		
Kompetenzen		
Schwerpunktmäßig fördert das Modul die Fähigkeit, experimentelle Ansätze zu analysieren, eigene Versuchsstrategien zu entwickeln und wissenschaftliche Publikationen kritisch zu bewerten.		
Dazu trainieren die Studierenden in Übungen und in Seminaren, zellbiologische Daten aus der Literatur zu analysieren, in deutscher und in englischer Sprache vorzustellen und kritisch zu diskutieren. Zudem erwerben die Studierenden in einem 1-wöchigen Fortgeschrittenenpraktikum in Kleingruppen von 3-5 Personen die Fähigkeit, Experimente aus aktuellen Forschungsvorhaben des Instituts für Neuroanatomie und Zellbiologie und der Zentralen Forschungseinrichtung Lasermikroskopie selbstständig und sachkundig durchzuführen, die Ergebnisse kritisch zu bewerten, in Bezug zur aktuellen Literatur zu stellen und zu präsentieren.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung und Übung:
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Membranen: Aufbau, Funktionen, Biogenese, Lipidtransport, Membrandomänen, Membrankrümmung - Struktur und Funktion von Zellorganellen, Organellbiogenese, co- und posttranslationale Translokation von Proteinen, Kernimport und -export - Mechanismen des Membrantransports, Exozytose, Endozytose, Phagozytose, ESCRT-Weg - Struktur, Dynamik und Regulation des Zytoskeletts, Funktionen in Zellmotilität und intrazellulärem Transport - Adhäsion (Zell-Zell- und Zell-Matrix-Interaktion) und Zellpolarität - Zellzyklus und dessen Regulation, Beispiele für Fehlregulationen in Tumoren - Autophagie und Apoptose - Histologie (Morphologie, Differenzierung und Funktionen der Gewebe) - Aktuelle licht- und elektronenmikroskopische Methoden - Vernetzung und Wechselwirkung zellulärer Systeme (cross talk)
<p>Literatur: Ausgewählte Kapitel aus Alberts <i>et al.</i> „Molecular Biology of the Cell“</p>
Praktikum und praktikumsvor- und nachbereitendes Seminar
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraktion von Membrandomänen aus Zellen - Flotationsanalyse von detergenzresistenten Membranen - Co-Lokalisationsanalyse mit konfokaler Lasermikroskopie - Lebendzellmikroskopie und Videomikroskopie mit Lasermikroskopen - Computergestützte Bild- und Videobearbeitung - Präparation primärer Neuronen aus Mäusegehirnen - Funktionelle Charakterisierung von Neuronen in Modellen für Neurodegeneration - Histologische Präparationsverfahren für Licht- und Elektronenmikroskopie - Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie
<p>Literatur: Praktikumsskript, ausgewählte Kapitel aus „Molecular Biology of the Cell“, Alberts <i>et al.</i></p>

WP 22 Scientific Writing and Presenting (Scientific Writing and Presenting)		M. Sc. Biochemie BCM WP 22
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Dr. Jana Führung	
Ansprechpartner/in	Dr. Jana Führung	
Dozent/innen	Führung, Münster-Kühnel, Routier	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Scientific Writing and Presenting / 14 Lehrstunden / 1 SWS Ü Scientific Writing and Presenting / 14 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	28 Stunden / 32 Stunden	
Art des Praktikums		
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	4/8	
Sprache	Englisch / Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Praktikumsprotokolle, Verfassung Bachelor-Arbeit, Lesen wissenschaftlicher Texte	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Gestaltung Poster, Gestaltung Abstract, Gestaltung einer kurzen Powerpoint Präsentation	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Erlernen der Strukturierung von wissenschaftlichen Texten und Präsentationen (Verfassung von Abstracta und Masterarbeiten, Gestaltung und Präsentation von Powerpoint Vorträgen und Postern). Die Qualität der erstellten Texte und Präsentationen, wird kritisch analysiert und bewertet.		
Kompetenzen Die Studierenden erlernen den kritischen Umgang mit der Literatur, erwerben grundlegendes Wissen für den Aufbau wissenschaftlicher Texte und Abbildungen, das Verfassen von Abstracts, die Anfertigung von Powerpoint Präsentationen und Postern. Durch die Erstellung von Präsentationen und Texten auf der Grundlage eigener Daten (BA Arbeit) werden Fertigkeiten in den oben genannten Bereichen trainiert.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung und Seminar
Inhalte: Ziele und Formen des wissenschaftlichen Schreibens Berichte, Master-Arbeit, Veröffentlichungen, Förderantrag Methoden und Hilfestellungen Elektronische Manuskripte, Zusammenstellung Literatur, Anhänge
Literatur: The Art of Scientific Writing (Ebel, Bliefert, Russey); aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

WP 23 Medizinische Mikrobiologie (Medical Microbiology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 23
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schlüter	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. Guntram Graßl	
Dozent/innen	Bange, F., Nishanth, G., Graßl, G., Klos, A., Lochner, M., Schlüter D., Vital, M., Winstel, V.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie“ / 24 Lehrstunden / 1,5 SWS P „Experimentelle Medizinische Mikrobiologie“ / 40 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	5 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	60 Lehrstunden Präsenzstudium 90 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	4 / 20	
Sprache	Deutsch, ggfs. Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Mikrobiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Kurzprotokolle	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt die Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie. Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die relevanten Bakterien, Parasiten und Pilze, die als Krankheitserreger des Menschen auftreten. Zusätzlich werden grundlegende Mechanismen, Techniken und Prinzipien der Mikrobiologie dargestellt. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen. Im Praktikum werden molekulare Mechanismen experimentell erforscht und die Studierenden bekommen einen Einblick in die mikrobiologische Diagnostik von Krankheitserregern.		
Kompetenzen VL: Nach Besuch der Vorlesung verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis allgemeiner und spezieller Erkrankungsmechanismen sowie der Faktoren der molekularen Krankheitsauslösung dieser Krankheitserreger (Molekulare Pathogenese). Sie kennen die spezifischen Interaktionsmechanismen des Immunsystems mit mikrobiellen Krankheitserregern (Wirts-Pathogen-Interaktion). Dafür werden nach der Veranstaltung spezifische Beispiele vor allem aus dem Bereich der bakteriellen Pathogenese bekannt sein. Ebenfalls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für aktuelle Gefährdungen durch humanpathogene Mikroorganismen herausgebildet. Sie besitzen dabei auch ein Verständnis für aktuelle Probleme der menschlichen Erkrankungen sowie ihrer Vorbeugung (z.B. durch Impfstoffe) und ihrer Behandlung (z.B. durch Antibiotika) und die Probleme der Antibiotikaresistenz. Sie haben gleichzeitig Grundkompetenzen herausgebildet, wie man aktuelle Probleme durch mikrobielle Krankheitserreger bekämpft, wie man z.B. neue Therapieformen entwirft und Impfstoffe entwickelt.		

P: Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Krankheitserreger mit Hilfe von klassischen mikrobiologischen Methoden und molekularen diagnostischen Labormethoden zu erkennen und ein Vorgehen zur genauen Identifizierung der Infektionserreger zu durchdenken.

Außerdem erwerben die Studierenden anhand praktischer Beispiele aus dem Bereich der mikrobiellen Zellinteraktion (Adhärenz, Invasion, Immunmodulation, intrazelluläres Überleben von Bakterien) ein breites Verständnis für wissenschaftliche Fragestellungen und methodische Lösungen im Bereich Infektionsforschung.

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die medizinische Mikrobiologie - Wichtige Infektionskrankheiten und ihre Erreger - Paradigmen der Infektionsbiologie und Molekularen Pathogenese - Anwendungsbezogene Aspekte, z.B. Therapieformen, Vorbeugung/Prophylaxe, Impfstoffentwicklung, Überwindung von Antibiotikaresistenz, neue Behandlungsansätze von Infektionserkrankungen und deren molekulare Grundlagen
<p>Literatur:</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus „Mims' Medical Microbiology“ (Elsevier); „Brock Mikrobiologie“ (Pearson); „Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie“ (Kayser; Thieme); „Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie“ (Suerbaum, Hahn, Burchard, Kaufmann, Schulz; Springer)</p>
Praktikum:
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen bakteriologischer Diagnostik (Kultur, Differenzierung, Resistenztestung) - Serologische Diagnostik von Infektionskrankheiten - Molekulare Diagnostik von Infektionskrankheiten - Nachweis und Charakterisierung von Virulenzfaktoren - Methoden genomweiter Analysen (Genom-, Transkriptomanalyse) - Molekulare und Zelluläre Mikrobiologie (Grundlagen der Zellkultur, Koinfektionsversuche, Gentamicin-Assay zur Quantifizierung von Invasion, zelluläre Veränderungen durch Infektion wie z.B. Aktivierung und Apoptose), - Färbemethoden und Fluoreszenzmikroskopie
<p>Literatur:</p> <p>Praktikumsskript und die oben angegebene grundlegende und weiterführende Literatur</p>

WP 24 Wirkstoffchemie

Modultitel engl.: Medicinal chemistry (*Schwerpunktsetzung in Organischer Chemie)		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	Qualifikationsziele <p>Das Modul dient der Vermittlung grundlegender Kenntnisse in der Wirkstoffchemie in Theorie und Praxis. Dabei werden sowohl Grundlagen in der Wirkstoff-Optimierung und der Medicinalchemie vermittelt, als auch spezifische Fachkenntnisse zu Wirkstoffklassen und Indikationen. Unterschiedliche Therapiekonzepte werden am Beispiel der Indikationen Diabetes und Krebs erläutert.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen Strukturelementen von organischen Verbindungen und physiologischen Eigenschaften zu erläutern. • metabolische Stabilität von organischen Molekülen zu bewerten. • Methoden zur Leitstrukturoptimierung zu beurteilen. • Konzepte zur Verbesserung der Eigenschaften potentieller Wirkstoffe weiter zu entwickeln. 	

2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung Grundlagen der Medizinischen Chemie <ul style="list-style-type: none"> • moderne Methoden der Medicinalchemie • Therapeutische Modalitäten (kleine Moleküle, Antikörper, RNA) • Konzepte zur Leitstrukturfindung • Optimierungsparameter, insbesondere im Bereich ADME (Absorption, Distribution, Metabolismus, Exkretion) • Pharmakokinetik • Optimierungsstrategien Vorlesung Wirkstoffmechanismen <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Induktionsspezifischen Therapiekonzepten • Wirkstoff-Klassen (Kinase Inhibitoren, Protease Inhibitoren) • Pharmakologie der Stoffwechselerkrankungen • Behandlung onkologischer Erkrankungen 	
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Diskussion der Wirkweise von Pharmaka • Fallbeispiele <p>Übung Naturstoffchemie und biologisch aktive Substanzen Selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Einzelthemen der Medizinischen Chemie und Wirkstoff-Mechanismen. Vertiefte Diskussion zu ausgewählten Themen der Wirkstoff-Forschung anhand aktueller Probleme aus der medizinisch-chemischen Literatur.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Die Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung des Wissens. Anknüpfungen zu biomedizinischen Fragestellungen. Erweiterung analytischen Denkens.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Grundlagen der Medizinischen Chemie (1 SW S) Vorlesung Wirkstoffklassen (2 SW S) Theoretische Übung Wirkstoffchemie (1 SW S)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: VbP (Übung) Wirkstoffchemie</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur 120 Minuten oder Mündliche Prüfung 30 Minuten</p>
6	<p>Literatur G. Klebe Wirkstoffdesign, 2. Auflage, Spektrum Verlag, ISBN 978-3-8274-2046-6 E. Stevens Medicinal Chemistry: the modern drug discovery process, Pearson, ISBN 978-0321892706 R.B. Silverman, M.W. Holladay The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 3. Auflage, Academic Press, ISBN 978-0123820303</p> <p>Sowie aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Vorlesung 1: Plettenburg, Jürjens Vorlesung 2: Plettenburg, Jürjens Übung: Plettenburg, Jürjens</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, IE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Plettenburg</p>

WP 25 Essentielle und fortgeschrittene organische Chemie

Modultitel engl.: Essential and advanced organic chemistry (*Schwerpunktsetzung in Organischer Chemie)		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Vermittlung eines vertieften und erweiterten Verständnisses der organischen Chemie. Dabei wird in erweitertem Kenntnissbereich vertieft auf Themen der Stereokontrolle und Heterocyclenchemie eingegangen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Reaktionsprinzipien der organischen Chemie anzuwenden. • Heterocyclen zu klassifizieren und nach ihrer Reaktivität zu beurteilen. • allgemein eine Darstellungsmethoden für Heterozyklen einzuordnen und postulieren. • in einem inhaltlich umfassenden Rahmen komplexe Moleküle auf ihre stereochemischen Elemente hin zu analysieren. • konformationsanalytische Methoden auf Moleküle anzuwenden. • Methoden und Strategien der stereoselektiven Synthese bezüglich ihrer Selektivitäten mechanistisch zu rationalisieren. • Retrosynthesen für chirale Moleküle unter Verwendung der erlernten Methoden zu entwickeln. • Synthesestrategien für einfache bis hin zu komplexen chiralen Molekülen zu planen und methodisch detailliert auszuarbeiten. 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung Essentielle organische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Rekapitulation wesentlicher Reaktionstypen und -prinzipien der organischen Chemie • Basizität / Azidität • Grundlagen der Heteroaromatizität • Elektronische Unterschiede zwischen verschiedenen Heterozyklen und Stereoelektronische Effekte in gesättigten Heterocyclen • Ausgewählte gesättigte Heterocyclen – Darstellung, Reaktivität, Vorkommen und Relevanz • Generelle Methoden zur Darstellung von nicht-aromatischen Heterozyklen (Kondensationen, elektrocyclische Reaktionen, Nitrone/Carbene, Übergangsmetallkatalyse und π-Lewis Säuren) 	

	<p>Vorlesung Fortgeschrittene Themen der Organischen Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Stereochemie, nicht lineare Effekte • Methoden der stereoselektiven Synthese (Oxidationen, Reduktionen, C-C-Verknüpfungen, Organometallverbindungen) unter Einbeziehung der Katalyse (metallorganische Katalyse, Organokatalyse) • chirale Bausteine (ex chiral pool) für die Synthese • Biotransformationen mit Enzymen und ganzen Zellen in der Synthese • gekoppelte asymmetrische Katalyse • Einführung in die Retrosynthese • Stereoselektive Synthesemethoden von nicht-aromatischen Heterozyklen • Anwendungsbeispiele aus der Wirk- und Naturstoffchemie <p>Übung Selbständige Bearbeitung und anschließende Diskussion von Übungsaufgaben zur Vorlesung. Die Übungsaufgaben behandeln Synthesesequenzen verbunden mit analytischen Fragestellungen (NMR-, MS-, IR-Spektren, EA). Über das in der Vorlesung verteilte synthetische Wissen und die Interpretation der analytischen Daten können die Übungsaufgaben gelöst werden.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Essentielle organische Chemie (1 SW S) Vorlesung Fortgeschrittene Themen der organischen Chemie (2 SW S) Theoretische Übung Essentielle und fortgeschrittene organische Chemie (1 SW S)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Keine</p> <p>Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung 30 Minuten</p>
6	<p>Literatur Clayden, Greeves, Warren & Wothers, Organic Chemistry, Oxford, 2001 R. Brückner, Reaktionsmechanismen (Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden), Spektrum Akademischer Verlag, 2. Aufl., 2003 J.A. Joule and K. Mills "Heterocyclic Chemistry" Fifth Edition, Blackwell Publishing 2009 K.C. Nicolaou, Classics in Total Synthesis Iu. II, Wiley-VCH; E.L. Eliel, S.H. Wilen, Stereochemistry of Organic Compounds, John Wiley & Sons 1994.</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Kirschning, Heretsch, Plettenburg, Jürgens, Brönstrup</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, IE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Heretsch</p>

WP 28 Glycoscience

Modultitel engl.: Glycoscience (*Schwerpunktsetzung in Organischer Chemie)		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc.Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch / Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc.Life Science		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul dient der Vermittlung vertiefter eines vertieften und erweiterten Verständnisses der der Chemie und Biologie von Kohlenhydraten (für fortgeschrittene Masterstudierende). Die Studierenden erwerben in Rahmen der Veranstaltung die zentrale Bedeutung der Chemie und Biologie von Kohlenhydraten.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen der Struktur, der Konformation, der Stereochemie und den Eigenschaften der Kohlenhydrate zu erörtern. • wichtige Methoden zur Synthese bestimmter Glycoside und Oligosaccharide anzuwenden. • weitere Verbindungen wie die Glycoproteine und Glycolipide zu charakterisieren und deren Vorkommen, Strukturen und Biosynthesen zu beschreiben. • Anwendungsbereiche der genannten Verbindungen in Anlehnung an die Struktur-Wirkungsweisen zu beurteilen. • Anhand der Eigenschaften der Kohlenhydrate das Verständnis für die enge Verzahnung von der Molekülstruktur und den biologischen Funktionen zu schärfen. • die Bedeutung der Kohlenhydrate für biologische Systeme sowie deren möglichen medizinischen Anwendungsgebiete zu erläutern. • unter Anwendung wichtiger Begriffe Sachverhalte der Kohlenhydratchemie fachgemäß schriftlich und verbal darzustellen. • Aspekte der Kohlenhydrate über die fachlichen Grenzen der Chemie hinaus zu beschreiben. 	

2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate (Strukturen, Stereochemie, Konformationen) • Schutzgruppenstrategien in der Kohlenhydratchemie • Glycosylierungsmethoden • beta-Mannoside • orthogonale Glycosylierungen • Desoxyglycoside • Synthesen ausgewählter Oligosaccharide • Festphasensynthese in der Zuckerchemie • enzymatische Glycosierungen • Biosynthese von Zuckernukleotiden • Sialinsäuren • C-Glycoside • Glycoproteine und Glycolipide • Glycane • Blutgruppen-Determinanten • Selektine / SialylLewisX • Kohlenhydratbasierte Wirkstoffe • Oligonukleotide
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Glycoscience (3 SW S) Theoretische Übung Glycoscience (1 SW S)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in organischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: keine Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten
6	Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
7	Weitere Angaben Dozierende: Dräger
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, IE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Dräger

WP 31 Molekulare Humangenetik (Molecular human genetics)		M. Sc. Biochemie BCM WP 31
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	Block (3 Tage 10-17 Uhr)	
Verantwortliche/r	PD Dr. Frauke Stanke	
Ansprechpartner/in	PD Dr. Frauke Stanke	
Dozent/innen	Stanke, F., Wiehlmann, L.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Molekulare Humangenetik 12 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	21 Stunden / 48 Stunden	
Art des Praktikums		
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	25	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme und Mitarbeit	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung: 30 Minuten	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul vermittelt die Grundlagen und die aktuellen Entwicklungen der molekularen Humangenetik.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind in der Lage einen Überblick über Methoden, mit denen man die Funktion von Genvarianten für phänotypische Eigenschaften des Menschen ableiten kann darzulegen und zu erläutern.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung: Kurzvorlesung von 6 Doppelstunden mit Workshop-Anteilen
Inhalte: Die Kurzvorlesung umfasst diese sechs Themenbereiche: I. Das menschliche Genom und seine Varianten (Aufbau des Genoms, einfache Techniken zur Untersuchung genetischer Varianten, Genkarten, Humangenomprojekt) II. Relative Wichtung von Genen und Umwelt für phänotypische Eigenschaften des Menschen III. Analyse gekoppelter Marker (Haplotypen, Kopplungsstudien, Formalgenetik) IV. Einzelmarkeranalysen (Assoziationsstudien, Metaanalysen, polygenic risc scores) V. Gene und Evolution: genetische Ursachen von Verschiedenheit und Folgen genetischer Unterschiede (Genexpression, eQTL, isoQTL, Epigenetik) VI. Gene suchen und Gene finden: 4 Beispiele für Anwendungen der Methoden aus I. bis V.
Literatur: Grundlagen orientieren sich an: Strachan, Read: Molekulare Humangenetik; weiterführende Literatur im Foliensatz zur Vorlesung Die Dozentin empfiehlt, den Inhalt der in den Foliensatz eingearbeiteten Literaturstellen durch eine Vorlesungsmitschrift prüfungspassgenau zu erarbeiten (Foliensatz sowie Fragenkatalog wird zur Verfügung gestellt)

WP 32 Molekulare Mikrobiologie für Biochemiker (Molecular microbiology for biochemists)		M. Sc. Biochemie BCM WP 32
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	Block (3 Tage 10-17 Uhr)	
Verantwortliche/r	Dr. L. Wiehlmann	
Ansprechpartner/in	Dr. L. Wiehlmann	
Dozent/innen	Wiehlmann, Stanke	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Molekulare Mikrobiologie 14 Lehrstunden / 1 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	14 Stunden / 46 Stunden	
Art des Praktikums		
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung: 30 Minuten	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul vermittelt die Grundlagen und die aktuellen Entwicklungen der molekularen Mikrobiologie.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Grundlagen der molekularen Mikrobiologie zu darzulegen und zu erläutern. Sie können zentrale Konzepte wie auch aktuelle Forschungsergebnisse erfassen und interpretieren.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
Inhalte: Genomanalyse von Bakterien. Mikrobielle Lebensgemeinschaften, Populationsgenetik und Infektionsepidemiologie. Mikrobielle Metagenomik Regulation der Genexpression, Besonderheiten des bakteriellen Stoffwechsels. Bakterielle Zellwand, Adhärenz, Motilität und Sekretion. Mechanismen bakterieller Virulenz.
Literatur: Lengeler, Drews, Schlegel: Biology of the Prokaryotes Aktuelle Artikel aus Trends in Microbiology.

WP 34 Forschungspraktikum (Research internship)		M. Sc. Biochemie BCM WP 34
Semesterlage	Praktikum + Seminar: Winter- oder Sommersemester	
Angebotsturnus	Nach Absprache	
Dauer	Block 6 Wochen	
Verantwortliche/r	Dr. G. Meyer	
Ansprechpartner/in	Dr. G. Meyer	
Dozent/innen	Dozierende des Masterstudiengangs Biochemie	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P/S „Forschungspraktikum“ / 210 Lehrstunden / 15 SWS	
Leistungspunkte	10 LP (das Modul kann – mit unterschiedlicher Thematik – zweimal eingebracht werden)	
Präsenzstudium / Selbststudium	210 Stunden / 90 Stunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	1	
Sprache	Deutsch und Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit, Versuchsprotokolle, praktikumsbegleitendes Kolloquium	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Die Studierenden absolvieren eigeninitiativ ein Praktikum in einem Institut einer Universität oder vergleichbaren Institution. Innerhalb des 6-wöchigen Laborpraktikums wird in der Regel ein individuell betreutes Forschungsprojekt durchgeführt		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen der Biochemie und Molekularbiologie in Form einer Fragestellung anzuwenden. Die Teilnehmenden vertiefen ihre methodischen Grundlagen sowie ihre Selbstorganisation, aber auch ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten. Sie können unterschiedliche Methoden zur Lösung einer Fragestellung vergleichen und wählen die geeignete aus. Die Studierenden sind in der Lage, die erhaltenen Ergebnisse zu beurteilen und diese fachgerecht darzustellen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Spezielle und vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten innerhalb des zu bearbeitenden Laborprojektes
Literatur: Wird vom jeweiligen Betreuer / der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben

WP 35 Auslandspraktikum <i>(International internship)</i>		M. Sc. Biochemie BCM WP 35
Semesterlage	Praktikum + Seminar: Winter- oder Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	Block 12 Wochen	
Verantwortliche/r	Dr. G. Meyer	
Ansprechpartner/in	Dr. G. Meyer	
Dozent/innen	N.N.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P/S „Auslandspraktikum“ / 336 Lehrstunden / 24 SWS	
Leistungspunkte	18 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	336 Stunden / 204 Stunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Werden durch betreuenden Dozierende festgelegt	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit, Versuchsprotokolle, praktikumsbegleitendes Kolloquium	
Prüfungsleistungen	keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Dieses Modul eröffnet den Studierenden die Möglichkeit, einen Auslandsaufenthalt zu planen und durchzuführen. Sie können sich darin erproben, gezielt Kontakt mit Arbeitsgruppen herzustellen und die notwendigen Ressourcen für die Bearbeitung ausgewählter Problemstellungen zu organisieren.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• in einem englischsprachigen Labor selbständig wissenschaftlichen und experimentell zu arbeiten• komplexe Problemstellungen in das wissenschaftliche Umfeld einzuordnen und gezielt zur Bearbeitung auszuwählen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Eigenständige Suche eines Kooperationspartners im Ausland, Durchführung eines Forschungsprojekts in einem englischsprachigen Labor (außerhalb Deutschlands), Erstellung eines Projektberichts in englischer Sprache, spezielle und vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten der Biochemie / Molekularbiologie innerhalb des zu bearbeitenden Laborprojektes
Literatur: Wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben

WP 36 Lehrpraktikum (Teaching internship)		M. Sc. Biochemie BCM WP 36
Semesterlage	Praktikum + Seminar: Winter- oder Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	Block, Umfang nach Absprache	
Verantwortliche/r	Dr. G. Meyer	
Ansprechpartner/in	Dr. G. Meyer	
Dozent/innen	N.N.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P/S „Lehrpraktikum“ / 28 - 168 Lehrstunden / 2-12 SWS	
Leistungspunkte	1 - 8 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	28 - 168 Stunden / bis zu 72 Stunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Werden durch den betreuenden Dozenten festgelegt	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit, praktikumsbegleitende Anleitung und Besprechungen der betreuten Versuche	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul dient dem Erwerb didaktischen Kenntnisse und dem Einüben dieser in der Betreuung von Praktikanten ein.		
Kompetenzen		
Die Teilnehmenden sind in der Lage, ihr Wissen der Methoden der Biochemie und Molekularbiologie anzuwenden und anderen Studierenden Zusammenhänge zu erläutern. Sie sind in der Lage, Hilfestellungen bei der Erhebung von Daten sowie der sachgerechten Darstellung von Versuchsergebnissen zu geben. Die Teilnehmer können die ermittelten Zusammenhänge beurteilen und geben angemessene Rückmeldung.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Betreuung von Studierenden in Grund- und Fortgeschrittenenpraktika von z.B. Chemie und Biochemie/Molekularbiologie, Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen
Literatur: Wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben

WP 37 Forschungspraktikum in der Industrie (Industrial internship)		M. Sc. Biochemie BCM WP 37
Semesterlage	Praktikum + Seminar: Winter- oder Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	Block, Dauer nach Absprache	
Verantwortliche/r	Dr. G. Meyer	
Ansprechpartner/in	Dr. G. Meyer	
Dozent/innen	N.N.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P/S „Industriepraktikum“ / 168 - 336 Lehrstunden / 12 - 24 SWS	
Leistungspunkte	8 - 16 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	168 – 336 Lehrstunden / 72 – 144 Lehrstunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	1	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Werden durch den betreuenden Dozenten festgelegt	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Praktikumsbericht (max. 20 Seiten DIN A4)	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Ziel des Forschungspraktikums in der Industrie ist die Anwendung der biochemischen Fach- und Methodenkompetenzen im Arbeitsumfeld eines Unternehmens.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen der Biochemie und Molekularbiologie in Form einer Fragestellung anzuwenden. Die Teilnehmer vertiefen ihre methodischen Grundlagen sowie ihre Selbstorganisation, aber auch ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten. Sie können unterschiedliche Methoden zur Lösung einer Fragestellung vergleichen und wählen die geeignete aus. Die Studierenden sind in der Lage, die erhaltenen Ergebnisse zu beurteilen und diese fachgerecht darzustellen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Thematik aus biowissenschaftlicher Forschung Die Studierenden nehmen selbständig Kontakt zu Unternehmen der Industrie auf. Sie wenden im industriellen Forschungsumfeld Methodenkenntnisse der Biochemie und Molekularbiologie an. Die Studierenden lernen die Forschung und / oder Entwicklung in einem Unternehmen kennen. In einem abschließenden Bericht stellen die Teilnehmer die Fragestellung, die eingesetzten Methoden und –im Rahmen der Möglichkeiten einer Veröffentlichung von Daten der Industrieforschung- die Ergebnisse sowie einen Ausblick zusammen.
Literatur: Themenspezifisch

WP 38 Adulte Stammzellen in der regenerativen Medizin (Adult stem cells in regenerative medicine)		M. Sc. Biochemie BCM WP 38
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. A. Hoffmann	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. A. Hoffmann	
Dozent/innen	Hoffmann	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V Adult stem cells in regenerative medicine / 28 Lehrstunden / 2 SWS	
Leistungspunkte	3 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	28 Stunden / 62 Stunden	
Art des Praktikums	Bitte bringen Sie zur Vorlesung Ihre mobilen Endgeräte mit.	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	Mindestanzahl 5 Studierende	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegendes Verständnis der Zellbiologie erforderlich	
Verwendbarkeit	Master Biochemie sowie Studiengänge der LUH	
Studienleistungen	Anwesenheit	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Wissen über die zellbiologischen und molekularen Charakteristika von Stammzellen. Dadurch sind sie in der Lage, entsprechende Fachliteratur zu verstehen und in den großen Zusammenhang der Stammzellbiologie/-biochemie einzuordnen. Sie lernen, das erworbene Wissen und Verständnis auf unbekannte Herausforderungen anzuwenden. Weiterhin können sie neue Entwicklungen im Stammzellfeld, aber auch in übergeordneten Bereichen der Zellbiologie, vergleichend in ihrer Qualität analysieren. Durch die theoretische Diskussion von praktischen Ansätzen in der Vorlesung lernen die Studierenden erfolgreiche experimentelle Herangehensweisen und neueste Methoden kennen. Somit werden sie in die Lage versetzt, zukünftig selbständig und zielgerichtet wissenschaftliche Fragen im Stammzellfeld zu bearbeiten und zu beurteilen.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,		
1. das grundlegende Verhalten verschiedener Stammzellen zu kennen, zu verstehen und angemessen zu beschreiben und		
2. spezifische Grundlagen zu Stammzellen, Stammzellnischen und Stammzellkulturen, Tumorstammzellen sowie Stammzell-basierte Ansätze der regenerativen Medizin zu beschreiben.		
3. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse zum Einsatz adulter Stammzelltypen, z. B. von hämatopoetischen Stammzellen, in der regenerativen Medizin.		
3. Sie sind in der Lage, englischsprachige Studien aus dem Stammzellfeld zu beurteilen und in den großen Zusammenhang der Stammzellbiologie/-biochemie einzuordnen und		
4. experimentelle Herangehensweisen kritisch zu hinterfragen.		
Das Modul fördert das Verständnis dafür, Möglichkeiten und Risiken in der regenerativen Medizin einzuschätzen und kritisch gegeneinander abzuwägen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <p>Was sind Stammzellen?</p> <p>Embryonale, adulte und induzierte pluripotente Stammzellen, Tumorstammzellen</p> <p>Gewinnung und Kultivierung von Stammzellen</p> <p>Plastizität und Potenz adulter Stammzellen</p> <p>Nischen adulter Stammzellen und Signalwege</p> <p>Reprogrammierung von Gewebezellen zu Stammzellen, Epigenetik</p> <p>Ziele der Stammzellforschung: Aufklärung von Mechanismen der Zelldifferenzierung, Entwicklung von Zell- und Gewebetransplantaten („tissue engineering“, Biomaterialien), Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der regenerativen Medizin in verschiedenen Organsystemen</p>
<p>Literatur:</p> <p>Bruce Alberts <i>et al.</i>: Essential Cell Biology</p> <p>aktuelle Publikationen</p>

WP 39 Stammzellforschung, Organoids und Tissue Engineering (Stem Cell Biology, Organoids and Tissue Engineering)		M. Sc. Biochemie BCM WP 39
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Martin	
Ansprechpartner/in	Dr. Sylvia Merkert; Dr. Ruth Olmer	
Dozent/innen	Andrée, B., Drakhlis, L., Martin, U., Merkert, S., Olmer R., Ramm, R., Voss, C., Wiegmann, B., Zweigerdt, R.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Stammzellforschung und Tissue Engineering“ / 24 Lehrstunden / 1,5 SWS P „Stammzellforschung und Tissue Engineering“ / 40 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	5 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	64 Lehrstunden (zu je 45 min) Präsenzstudium 86 Lehrstunden (zu je 45 min) Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	3 / 6	
Sprache	Deutsch, ggf. Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Zellbiologie und molekularer Entwicklungsbiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme	
Prüfungsleistungen	Referat (10 Min. PowerPoint-Präsentation) mit kritischer Diskussion einer ausgewählten wiss. Publikation (50%), Versuchsprotokolle (50%) Beide Prüfungsleistungen müssen bestanden werden.	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Das Modul vermittelt vertiefende theoretische Kenntnisse der Biologie embryonaler sowie reprogrammierter Stammzellen.		

Kompetenzen

Vorlesung:

- Die Teilnehmer/innen sind in der Lage, biologische Grundprinzipien zu erkennen und vergleichend darzustellen.
- Die Teilnehmer/innen kennen die aktuelle Forschung im Bereich der regenerativen Therapien mit Schwerpunkt der Regeneration von Weichgeweben (Herzmuskel, Lunge). Sie haben die Fähigkeit, zellbiologisches Grundlagenwissen auf anwendungsorientierte (prä-)klinische Forschungskonzepte in diesen Bereichen zu übertragen.
- Die Teilnehmer/innen können Chancen und Risiken neuer therapeutischer Konzepte erkennen und diese unter den Aspekten der Machbarkeit, des klinischen Bedarfes sowie ethischer Fragestellungen beurteilen.

Praktikum:

- Die Teilnehmer/innen beherrschen die Durchführung von grundlegenden (Stamm-)Zellkulturtechniken, inkl. Basistechniken des Tissue Engineering, sowie die molekulare und immunhistologische Charakterisierung von Zellen und Geweben, mit denen aktuelle Fragestellungen der oben geschilderten Forschungsbereiche bearbeitet werden. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse komplexer Versuchsabläufe eigenständig zu strukturieren, zu analysieren und fachgerecht darzustellen.
- Die Teilnehmer/innen sind in der Lage, eine wissenschaftliche Publikation aus dem Themenfeld der Vorlesung zu verstehen und in den Kontext der aktuellen Forschung einzuordnen. Sie können die Ergebnisse ihrer Analyse fachgerecht referieren, indem sie die Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Publikationen schlüssig erklären und kritisch beurteilen.

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Organtransplantation und Regenerative Therapien - Grundlagen der Stammzellbiologie - Embryonale Stammzellen, Reprogrammierung (iPSCs), Epigenetik, CRISPR/Cas for gene editing - Organoid-Technologie - Regenerative Therapien: Klinische Anwendungen - Grundlagen des Tissue Engineering - Stammzell-basierte Lungenregeneration & Herzregeneration - Ex-vivo Organperfusion und Entwicklung einer Biohybridlunge
Literatur: ausgewählte Kapitel von Alberts: Molecular Biology of the Cell
Praktikum
Inhalte: <p>Im Rahmen des Kurses sollen Methoden vermittelt werden, mit denen aktuelle Fragestellungen der oben geschilderten Forschungsbereiche bearbeitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kultur und Differenzierung pluripotenter Stammzellen - Genetische Modifikation von Stammzellen - Herstellung bioartifizieller Gewebe (Tissue Engineering) - Herstellung von Organoiden - Biomaterialtestungen <p>Kritische Beurteilung wiss. Publikationen, Strukturierung wiss. Referate. Im Rahmen des Praktikums müssen zugeordnete wiss. Publikationen bearbeitet werden.</p>
Literatur: s.o.

WP 41 Instrumentelle Techniken (Analytical methods)		M. Sc. Biochemie BCM WP 41
Semesterlage	Winter- oder Sommersemester	
Angebotsturnus	Jedes Semester	
Dauer	Mehrere Einzelversuchstage	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. J. Faix	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. J. Faix	
Dozent/innen	Fächerübergreifende Dozenten aus Medizin und Naturwissenschaften	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	P/S „Instrumentelle Techniken“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	3 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	42 Stunden / 48 Stunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit	
Prüfungsleistungen	Keine	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Der Kurs Instrumenteller Techniken wurde mit dem Ziel eingerichtet, Methoden aus der Sicht der Anwender vorzustellen, die an anderer Stelle im Studium nicht oder nur theoretisch in Vorlesungen behandelt werden. Da sich auch Institute außerhalb der Hochschulen beteiligen, bietet es den Studierenden eine Gelegenheit, verschiedene Forschungseinrichtungen der Region praxisnah kennenzulernen.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Instrumentelle Techniken wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden sowie erworbenes Fachwissen in den nachfolgenden Praktika anzuwenden.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Praktikum
Inhalte: Verschiedenste Instrumentelle Techniken in der praktischen Anwendung.
Literatur: Wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben

WP 43 Experimentelle und Translationale Immunologie (Experimental and Translational Immunology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 43
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhold Förster	
Ansprechpartner/in	Dr. Swantje Hammerschmidt	
Dozent/innen	Bošnjak, B., Chichelnitskyi, E., Falk, C., Förster, R., Georgiev, H., Gutierrez Jauregui, R., Halle, S., Hammerschmidt, S., Kühne, J., Noyan, F., Perner, C., Ravens, S., Riemann, L.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Experimentelle und Translationale Immunologie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Experimentelle und Translationale Immunologie“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Experimentelle und Translationale Immunologie“ / 40 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	5 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	68 Lehrstunden Präsenzstudium 82 Lehrstunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	4 / 10	
Sprache	Deutsch, ggfs. Englisch	
Notwendige Vorkenntnisse	Teilnahme am Modul „Immunologie“ im Wintersemester	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Seminarvortrag	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Aufbauend auf das im Modul „Immunologie“ erlangte Verständnis über die allgemeinen immunologischen Abläufe in Säugern vermittelt das Modul „Experimentelle und Translationale Immunologie“ Hintergrundwissen zu den vertieften Forschungsvorhaben der beteiligten Dozierenden. Damit werden die Studierenden mit dem aktuellen Wissens- und Forschungsstand in ausgewählten Gebieten der experimentellen und translationalen Immunologie vertraut gemacht.		
Kompetenzen		
VL+S: Anhand aktueller Publikationen zu den jeweiligen Themenbereichen besitzen die Studierenden nach Besuch der Vorlesung und des Seminars ein Verständnis dafür, wie die vertieften immunologischen Fragestellungen experimentell mit Hilfe klassischer und modernster Techniken angegangen werden. Darüber hinaus sind die Studierenden durch die Beschäftigung mit themenspezifischen Publikationen im Seminar auch in der Lage, experimentelle Ergebnisse korrekt darzustellen und im Rahmen des aktuellen Stands der Forschung kritisch zu diskutieren.		
P: Nach Einbindung in aktuelle experimentelle Forschung auf der Basis einer Einzelbetreuung besitzen die Studierenden nach Teilnahme am Praktikum einen detaillierten thematischen Einblick in Theorie und Praxis und verfügen damit über Kompetenzen, die sie für eine zukünftige eigenständige Planung und Durchführung von Experimenten z.B. im Rahmen einer Masterarbeit im Fach Immunologie benötigen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion von Chemokinrezeptoren - Toleranz - Entwicklung und Funktion der Zellen des angeborenen Immunsystems mit Schwerpunkt auf NK- und gamma/deltaT-Zellen - Entscheidungsprozesse in der Entwicklung von Lymphozyten - Adaptive Immunität gegen exogene und endogene Antigene, Dynamik der Immunprozesse - Aktuelle Erkenntnisse zur immunologischen Grundlage diverser Erkrankungen - CAR-T-Zellen und weitere Ansätze für Immuntherapien - Neuroimmunologie
<p>Literatur:</p> <p>Lehrbuch „Immunobiology“ von C.A. Janeway; ausgewählte Übersichtsartikel, aktuelle Publikationen in Fachzeitschriften</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung von PBMCs - Konventionelle und spektrale Durchflusszytometrie - CRISPR/Cas9 Editing von Immunzellen - Sequenzanalyse des T-Zell-Rezeptors - Funktionsanalyse von CAR-T-Zellen - Serologische Multiplex-Assays
<p>Literatur:</p> <p>Lehrbuch „Immunobiology“ von C.A. Janeway; ausgewählte Übersichtsartikel, themenspezifische Fachliteratur.</p>

WP 44 Neurobiochemistry in Health and Disease (Neurobiochemistry in Health and Disease)		M. Sc. Biochemie BCM WP 44
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. P. Claus	
Ansprechpartner/in	Prof. Dr. P. Claus	
Dozent/innen	P. Claus, N.T. Detering, A. Joseph, H. Hildebrandt, S. Petri, T. Schüning, I. Tapken	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Aktuelle Themen der Neurobiochemie“ / 28 Lehrstunden / 2 SWS P/S „Neurobiochemie“ / 42 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	70 Stunden / 110 Stunden	
Art des Praktikums	Praktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	Maximal 5	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Anwesenheit, Präsentation der Praktikums-Ergebnisse	
Prüfungsleistungen	Klausur (60 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
<p>Zentrales Konzept dieses Moduls ist die Vermittlung wichtiger molekularer Mechanismen des Nervensystems anhand von Erkrankungen. Die Teilnehmer/-innen erwerben zunächst grundlegende Kenntnisse über das Nervensystem. Zunächst wird ein Überblick über die Entwicklung und die Anatomie des zentralen und peripheren Nervensystems gegeben. Auf dieser Grundlage werden dann grundlegende molekulare Mechanismen des Nervensystems besprochen. Im zweiten Teil der Vorlesungsreihe sollen dann aktuelle Themen der Neurowissenschaften anhand verschiedener neurologischer Erkrankungen diskutiert werden. Die Teilnehmenden werden dadurch in die Lage versetzt, aktuelle Fachliteratur zu verstehen, kritisch zu diskutieren und erhalten einen state-of-the-art Überblick wichtiger Mechanismen neurologischer Erkrankungen. Im Vorlesungsteil wird auch eine Demonstration anatomischer Strukturen des Nervensystems anhand von Präparaten angenommen. An einem Termin wird das Erstellen eines Forschungsplans anhand einer seltenen neurologischen Erkrankung geübt. Dabei werden Hypothesen, Ziele und Arbeitspakete formuliert.</p>		
<p>Im Praktikum mit Seminar wird das Wissen über die Struktur des Nervensystems anhand von makroskopischen und histologischen Präparaten vertieft. Im Labor werden primäre Neurone und Gliazellen kultiviert und für das Design eines zellulären Modells für eine neurodegenerative Erkrankung benutzt. Dieses Modell wird dann mit verschiedenen Methoden (Morphometrie, Analyse von Signaltransduktion) genutzt und die Ergebnisse kritisch diskutiert. In einem begleitenden Journal Club werden wir aktuelle Publikationen mit direktem Bezug zu den Themen des Praktikums besprechen. Die Teilnehmer/-innen stellen dazu jeweils ein Paper in Zweiergruppen gemeinsam vor. Weiterhin werden die aktuellen Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe vorgestellt und diskutiert.</p>		

Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. molekulare Mechanismen wichtiger neurologischer Erkrankungen zu benennen und aktuelle Probleme zu definieren,
2. Problemstellungen zu den Themengebieten des Moduls zu modellieren (insbesondere Erkrankungsmodelle) und zu lösen,
3. aktuelle Methoden der neurobiologische Forschung anzuwenden und kritisch zu hinterfragen,
4. Experimente, Daten und Konzepte aktueller Literatur kritisch zu bewerten.

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <p>Entwicklung des Nervensystems Aufbau des Nervensystems Zellbiologie und neuronale Schaltkreise Axonaler Transport Stammzellen des Nervensystems, Regeneration und neuronale Plastizität Genetik und Biochemie neurodegenerativer Erkrankungen: Spinale Muskelatrophie (SMA) Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) Peripheres Nervensystem und Regeneration nach Schädigung Erkrankungen mit Aggregatbildungen (Morbus Alzheimer; Morbus Parkinson) Neuropsychiatrische Erkrankungen am Beispiel von Schizophrenie</p>
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Publikationen M. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso: Neuroscience: Exploring the Brain. 4th Edition. Wolters Kluwer, Philadelphia ; Baltimore, New York 2015. M.J. Zigmond, L.P. Rowland, J.T. Coyle: Neurobiology of Brain Disorders – Biological Basis of Neurological and Psychiatric Disorders. Elsevier, Amsterdam, 2014.</p>
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <p>Neuroanatomie: Makroskopische Präparate von Gehirn und Rückenmark Histologie des Nervensystems: Peripherer Nerv, Rückenmark, Hippocampus und Cerebellum. Kryoschnitte des Gehirns Funktion von neurotrophen Wachstumsfaktoren und neuronale Signaltransduktion Kultur von Neuronen und Gliazellen Zelluläre Modelle für SMA und ALS Neurotrophe Wachstumsfaktoren und neuronale Morphologie Journal Club mit aktuellen Publikationen Aktuelle Forschung des Instituts für Neuroanatomie und Zellbiologie</p>
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Publikationen Rademacher S., Verheijen B.M., Hensel N., Peters M., Bora G., Brandes G., Vieira de Sá R., Heidrich N., Fischer S., Brinkmann H., van der Pol W.L., Wirth B., Pasterkamp R.J., Claus P. (2017): Metalloprotease-mediated cleavage of PlexinD1 and its sequestration to actin rods in the motoneuron disease Spinal muscular atrophy (SMA). Human Molecular Genetics 26: 3946- 3959. Hensel N., Baskal S., Brinkmann H., Gernert M., Claus P. (2017): ERK and ROCK functionally interact in a signaling network that is compensationally upregulated in Spinal Muscular Atrophy. Neurobiol. Dis. 108: 352-361. Hensel N. & Claus P. (2018): The actin cytoskeleton in SMA and ALS: How does it contribute to motoneuron degeneration? Neuroscientist 24: 54-72.</p>

WP 46 Molekulare Regulationen im Skelettmuskel und Herz in "Health and Disease" <i>(Molecular regulations in skeletal muscle and heart in health and disease)</i>		M. Sc. Biochemie BCM WP 46
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	Block, Dauer 3 Wochen	
Verantwortliche/r	PD Dr. R. Scheibe	
Ansprechpartner/in	PD Dr. R. Scheibe	
Dozent/innen	Scheibe R., Bär C., Shcherbata, H., Tegtbur U., Meißner, J. , Fielitz J. und Mitarbeiter/innen der Abteilungen	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Molekulare Signalregulation“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS S „Molekulare Signalregulation“ / 14 Lehrstunden / 1 SWS P „Molekulare Signalregulation“ / 56 Lehrstunden / 4 SWS	
Leistungspunkte	8 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	84 Stunden / 96 Stunden	
Art des Praktikums	Fortgeschrittenenpraktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen		
Sprache	Deutsch / Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Biochemie, Molekularbiologie	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Einzelpräsentationen, akzeptierte Protokolle	
Prüfungsleistungen	Seminarleistung - mit Benotung: ausgearbeitete Vorträge (Powerpoint-Präsentation von wissenschaftlichen Publikationen mit anschließender Diskussion)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck Die Studierenden erhalten von grundlegenden und ausgewählten Kapiteln vertiefte Kenntnisse molekularer Regelmechanismen, beginnend im Skelettmuskel und Herzen und weiterführend die Wirkungen auf den gesamten Organismus/Körper		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Verständnis für biochemische und molekulare Zusammenhänge zu entwickeln und erwerben Kompetenzen bezüglich der Verknüpfung pathobiochemischer und pathophysiologischer Abweichungen mit daraus resultierenden Erkrankungen. Die Studierenden entwickeln in Übungen die Fähigkeit, wissenschaftlich zu denken und wissenschaftliche Publikationen kritisch zu bewerten. Dazu sollen in Seminaren Ergebnisse aus der aktuellen Literatur analysiert, in englischer Sprache vorgestellt und diskutiert werden. Die Studierenden können des Weiteren die Ergebnisse ihrer in Kleingruppen durchgeführten Versuche analysieren und fachgerecht in der Gruppe referieren.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung / Praktikum / Seminar

Inhalte:

In dem Blockkurs sollen Kenntnisse zu aktuellen Forschungsbereichen ausgehend vom Skelettmuskel und Herz und erweitert auf allgemeine Signalwege im Körper bearbeitet werden. Ziel: **Welche Bedeutungen haben die Inhalte für die Zukunft?**

Vom Skelettmuskel zu biochemischen Signalregulationen im Organismus:

Adaptationen/Fasertypen, Stammzellen, Ageing, Proteinabbau/Ubiquitinsystem

- Wozu brauchen wir schnelle und langsame Fasertypen? Wieso ändern sich die Myosine (MyHC Isoformen), die mitochondriale Atmung/Glykolyse in intakten, lebenden Muskelzellen?
Zellkultur; RNA-Isolierung, cDNA-Synthese, qRT-PCR
- Regulation der Genexpressionen durch post-translationale Modifikationen, Transkriptionsfaktor NFATc, Einfluss des p38 – Signalweges; Kultivierung, Differenzierung/Fusionierung von Muskelzelllinien, Transfektionen, Promoter-Reporter Assays.
- Welche Signalwege werden durch unterschiedliche Skelettmuskelaktivität/-Inaktivität reguliert?
Translationale Biochemie: Analysen von ‚Exercise‘-induzierten Stoffwechselmetaboliten,
- Was sind eigentlich Myokine? PGC1- α bei Adaptationen der Muskelfasertypen;
- Regeneration (‘Damage-Repair’) - - embryonale Stammzellen (Satellitenzellen) des Skelettmuskels;
Ageing: Alterungsprozesse des Skelettmuskels.
- Proteine im Gleichgewicht? Proteinabbau durch Ubiquitinsystem und die Pathologie bei Dysregulation, E3 Ligase MuRF;
Modell MuRF^{-/-}-Muskeln, pathologischer Proteinaggregate.
- *Drosophila* als Forschungsmodell – wieso können Fliegen manchmal mehr aussagen als andere Tiermodelle?
Evolutionär konservierte Wege, Embryonale Stammzellen, Nerv und Muskel, technisches Arbeiten, 3D konfokale Mikroskopie.

Vom Herzen zu biochemischen Signalregulationen im Organismus:

Telomere, kodierende und nicht-kodierende RNAs- Impfstoffe & Regulatoren, embryonale Stammzellen

- **Aufbau und Funktion des Herzens -Wie wird die Funktion in Ruhe /nach Belastung bestimmt? Messungen + Erläuterung**
- RNAs als aktuelle Impfstoffe und Regulatoren von Signalwegen: nicht-kodierende RNAs (micro, miRNAs; long non-coding RNA, lncRNA) – was weiß man bisher – wie sieht die Zukunft aus?
Hypertrophie, Kryo-Schnitte, ‚Wheat Germ Agglutinin‘-Färbung; lncRNA Chast (Cardiac hypertrophy associated transcript);
- Alterung/Seneszenz - welche Rolle spielen Telomere und Telomerase - Telomerase-Enzymaktivitäten, Telomere Repeat Amplification Protocol (TRAP), relative Telomerlängenbestimmung, Tel-qPCR;
- Stammzellen im Herzen (hiPSC – human induced pluripotent stem cells) Differenzierung zu Herzmuskelzellen – morphologische und funktionelle Unterschiede? Vergleich Primärzellen (HUVEC);
- Schäden z.B. Herzinfarkt: welche Anpassungsmechanismen/ ‚Remodelling‘ finden statt?

Kritische Beurteilung wissenschaftlicher Publikationen, Strukturierung wissenschaftlicher Referate. Bei Anmeldung zum Blockkurs werden als Referatsthemen zu bearbeitende Publikationen zugeteilt.

Literatur:

Bruce Alberts *et al.*: Essential Cell Biology ; Aktuelle Publikationen

WP 49 Biostatistik, Omics-Techniken und Big Data (Biostatistics, omics technologies and Big Data)		M. Sc. Biochemie BCM WP 49
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Dr. Annika Großhennig	
Ansprechpartner/in	Dr. Anika Großhennig	
Dozent/innen	Bähre, H., Büttner, F., Dittrich-Breiholz, O., Großhennig, A., Holzwart, D., Pich, A., Polten, F., Seifert, R., Wiehlmann, L., Wiesner, S.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Biostatistik, Omics-Techniken und Big Data“ / 38 Lehrstunden / 3 SWS P „Computergestützte Auswertung von Omics Experimenten“ / 38 Lehrstunden / 3 SWS	
Leistungspunkte	6 LP	
Präsenzstudium / Eigenstudium (in Lehrstunden)	76 Lehrstunden Präsenzstudium 106 Stunden Selbststudium	
Art des Praktikums	Praktikum	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	-	
Sprache	Deutsch-	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Biochemie und Statistik, Grundkenntnisse Excel	
Verwendbarkeit	Master Biochemie, Master Biomedizin-	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Praktikumsbericht	
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Im Modul werden grundlegende Kenntnisse zur methodischen, bioinformatischen und biostatistischen Planung, Auswertung und Interpretation von Experimenten aus den Bereichen Genomics, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics und Glycomics vermittelt.		
Kompetenzen		
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:		
1. OMICS Techniken zu kennen und zu verstehen.		
2. OMICS Experimente selbständig zu planen und dabei wichtige Designaspekte der Experimente, wie z.B. Spezifizierung und Formulierung der Forschungsfrage und der Hypothesen, Probenzahl, Probengewinnung, das darauf aufbauende statistische Auswertungskonzept und anfallende Kosten zu berücksichtigen.		
3. die generierten Daten mit grundlegenden biostatistischen Verfahren auszuwerten, zu interpretieren und zu beurteilen.		
4. bioinformatische und statistische Programme zu benutzen, die Ergebnisse zu interpretieren und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistik (deskriptive Statistik, Inferenzstatistik, Anwendung von statistischen Tests im Omics-Bereich, Biomarker, Big Data, Fallzahlplanung, Batch-to-batch-variation, Multiplizitätsprobleme, Hauptkomponentenanalyse, Qualitätsstandards, Sensitivität, Spezifität) - Genomics (Next Generation Sequencing, Whole Genome Sequencing, Exom-Sequenzierung, Amplikon-Sequenzierung, Targeted-Enrichment-Sequenzierung, Sequenzassemblierung, Metagenomik, ChIP-Sequenzierung, Epigenetische Analysen) - Transcriptomics (Microarrays, RNA-seq, Single Cell RNA-seq, Gene Ontology Analyse, Pathway Analyse, Hierarchisches Clustern, Principal Component Analyse) - Grundlagen der Massenspektrometrie (Chromatographie, Ionenquellen, Analysatoren, Validierung) - Proteomics (Top-down, Bottom-up, Fragmentierungsmethoden, shot-gun Proteomics, Multiple Reaction Monitoring, Data-dependent und -independent Acquisition, de-novo-Sequenzierung, Datenbanksuche, Proteinquantifizierung, Visualisierung) - Glycomics (N-, O-, C-Glykane, Glykolipide, ESI, MALDI, HPLC, CGE-LIF, Lectinomics, Metabolic labelling, 2D DIGE) - Metabolomics, Grundlagen der LC (Untargeted und targeted Analyses, MRM, Suche nach Veränderungen im Metabolom, Beispiel Lesch-Nyhan-Erkrankung) - Bioinformatik (Ergebnisbewertung von OMICS-Experimenten mittels Bioinformatischer Verfahren; Datenbankrecherche, Proteinsequenzanalyse, Proteinstrukturvorhersage)
Praktikum
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in R, Visualisierung - Qualitätskontrolle genomischer Sequenzdaten, Alignment, Variant Calling und Qualitätsbeurteilung unter Verwendung der MHH Galaxy-Plattform - Prozessierung eines RNA-seq Datensatzes unter Verwendung der MHH Galaxy-Plattform - Auswertung von Proteomics-Datensätzen (Datenbanksuche, Einfluss der Suchkriterien, Qualitätsstandards, Proteinquantifizierung, Visualisierung) - Auswertung eines non-targeted Experimentes (Identifizierung von Marker-Metaboliten), Exemplarisch targeted Analyse eines identifizierten Metaboliten, statistische Auswertung - Identifizierung von Glykopeptiden in massenspektrometrischen Daten, Proteasen, Berechnung von Glykopeptid-Massen, Generierung von Extracted Ion Chromatogrammen, Auswertung von CGE-LIF Elektropherogrammen zur Identifizierung von Glykosphingolipid-Glykanen
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistik: Douglas Altman, 1991, Practical Statistics for Medical Research, Chapman and Hall/CRC - Informationen zu R: https://www.r-project.org/ - Massenspektrometrie: Jürgen H. Gross, Massenspektrometrie – Ein Lehrbuch - Proteomics: Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics - Überblick über Glycomics: Essentials of Glycobiology, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK579918/ - Allgemeine Beschreibung von modernen Sequenzierungsverfahren: Goodwin et al., 2016, Nat. Rev. Gen 17, 333-351, Coming of age: ten years of next-generation sequencing technologies; Beschreibung von single cell RNA-Seq: Zheng et al., 2017, Nat. Commun. 8, 14049, Massively parallel digital transcriptional profiling of single cells - Beispiel zu PCA und Clustering im Bereich OMICS: Frimmersdorf et al., 2010, Environ. Microbiol. 6, 1734-1747, How Pseudomonas aeruginosa adapts to various environments: a metabolomics approach - Beschreibung der Galaxy-Plattform: Afgan et al., 2018, Nucleic Acids Res. 46(W1), W537-W544, The Galaxy platform for accessible, reproducible and collaborative biomedical analyses: 2018 update

WP 50 Crashkurs Organbiologie (Crash course organbiology)		M. Sc. Biochemie BCM WP 50
Semesterlage	Wintersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Dauer	1 Semester	
Verantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Claudia Neunaber	
Ansprechpartner/in	Dr. med. vet. Katrin Bundkirchen	
Dozent/innen	Bundkirchen, K., Haastert-Talini, K., Hammerschmidt, S., Kraft, A., Lenz, M., Morgan, M., Nakagiri, T., Patecki, M., Rösner, L., Schäfer, I., Stock, C.	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V „Crashkurs – Organbiologie“ / 28 Lehrstunden / 2 SWS S „Anschauung einer humanen Leiche“ / 2 Lehrstunden / 0,5 SWS	
Leistungspunkte	2 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium	30 Lehrstunden / 30 Lehrstunden	
Art des Praktikums	12 Vorlesungen, ein begleitendes Seminar (Präparation Maus/ Ratte), ein live Seminar (Anschauung einer humanen Leiche)	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	mindestens 5	
Sprache	Deutsch und Englisch	
Empfohlene Vorkenntnisse	-	
Verwendbarkeit	Master Biochemie	
Studienleistungen	Vorlesung	
Prüfungsleistungen	-	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck In diesem Modul wird ein Überblick über die wichtigsten Organe des menschlichen Körpers gegeben. In den Vorlesungen werden sowohl der makroskopische Aufbau der Organe dargestellt, als auch die wichtigsten Zelltypen und deren Interaktion und Funktionen erläutert. Weiterhin findet ein Vergleich zu den am meisten genutzten Tiermodellen (Nager und Wiederkäuer) statt.		
Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• Orientierungen am Körper von Mensch und Tier zu deuten und anzuwenden• Das grundlegende Wissen der wichtigsten Organsysteme zu umreißen• Die Lage der Organe bei der Maus und dem Menschen zu zeigen• Grundlegende Unterschiede zwischen Mensch und Versuchstier zu benennen		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung Crashkurs Organbiologie
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Orientierung am Körper 2. Skelett (Knorpel und Knochengewebe) 3. Muskel- und Fettgewebe 4. Gehirn und Hirnnerven, Rückenmark 5. Herz 6. Lunge 7. Magen/Darm 8. Leber 9. Niere 10. Milz 11. Blut + Lymphatisches Organ 12. Immunzellen 13. Haut 14. Präparation Maus / Ratte 15. Besuch im Präpsaal
<p>Literatur:</p> <p>Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen in der aktuellen Auflage Prometheus – Lernatlas der Anatomie Lüllmann – Rauch: Taschenlehrbuch Histologie Welsch – Lehrbuch Histologie Faller – Der Körper des Menschen (Thieme) Trepel – Neuroanatomie</p>
Seminar / Praktikum etc.
<p>Inhalte:</p> <p>Anschauung einer Präparation der Maus / Ratte (Video)</p> <p>Besuch des Präpariersaals mit Anschauung einer humanen Leiche</p>
<p>Literatur:</p> <p>Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen in der aktuellen Auflage Prometheus – Lernatlas der Anatomie</p>

WP 51 Glycobiology in Health and Disease <i>(Glycobiology in Health and Disease)</i>		M. Sc. Biochemie BCM WP 51
Semesterlage	Sommersemester	
Angebotsturnus	Jährlich	
Verantwortliche	Prof. Dr. F.H. Routier	
Ansprechpartnerin	Prof. Dr. F.H. Routier	
Dozent/innen	Routier, Münster-Kühnel, Mühlenhoff, Büttner, Garbers, Hildebrandt, Fiebig, Abeln, Thiesler	
Art der Lehrveranstaltung / Lehrstunden / Semesterwochenstunden	V + S „Glycobiology“ / 18 + 6 Lehrstunden / 2 SWS P „Glycobiology“ / 40 Lehrstunden /3 SWS	
Leistungspunkte	5 LP	
Präsenzstudium / Selbststudium (in Lehrstunden)	64 Lehrstunden / 86 Lehrstunden	
Art des Praktikums	Kleingruppenprojekt	
Minimale / maximale Zahl von Teilnehmer/innen	minimal 2 / maximal 6	
Sprache	Englisch / Deutsch	
Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme, Seminarvortrag, Laborpraktikum	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 min)	
Qualifikationsziel(e) / Modulzweck		
Das Modul vermittelt Kenntnisse zur Rolle von Glykanen in der Biomedizin. Die Glykosylierung ist für physiologische und pathologische Zellfunktionen von entscheidender Bedeutung. In diesem Modul stellen wir einige Schlüsselrollen von Glykanen vor und erklären, wie Veränderungen der Glykosylierung zu Krankheiten führen können. Glykane können das Immunsystem aktivieren oder eine Immunevasion eines Pathogens ermöglichen. Sie können auch Entzündungsreaktionen modulieren, die Metastasierung von Krebszellen fördern oder die Funktion von Zytokinen regulieren. Sie sind zudem von Relevanz für die Gehirnentwicklung und werden mit neurodegenerativen Erkrankungen in Verbindung gebracht.		
Kompetenzen		
Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die spezifischen Rollen von Glykanen in der Medizin. Sie können aktuelle Fachliteratur verstehen, relevante Daten extrahieren und diese auf Englisch in Form eines Posters präsentieren. Die Studierenden lernen methodische Anwendungen im Bereich der Glykobiologie kennen und sind in der Lage, Experimente zu planen und durchzuführen. Eine kritische Auswertung der Daten und Methoden versetzt die Studierenden in die Lage, Lösungen für andere Problemstellungen vorzuschlagen.		

Detaillierte Informationen zu den Lehrveranstaltungen des Moduls:

Vorlesung

Inhalte:

Glykan-Biosynthese
 Erblich bedingte Erkrankungen der Glykosylierung
 Glykane in der Neurobiologie
 Glyko-Immunologie
 Glyko-Onkologie
 Glykane in der Infektionsbiologie
 Glykane in der Impfstoffentwicklung

Literatur:

Essentials of Glycobiology, 4th edition (online at www.ncbi.nlm.nih.gov)
 Aktuelle Fachliteratur

Praktikum: Blockpraktikum nach Absprache

Inhalte:

Glykoanalytik, z. B.:

- Fluoreszenz-Markierung von Zuckern
- High performance liquid chromatography (HPLC)
- Capillary gel electrophoresis with laser-induced fluorescence detection (CGE-LIF)
- Massenspektroskopische Verfahren
- Lektinanalysen
- Histologie

Funktionelle Charakterisierung, z.B.:

- Enzymatische Assays für Glykoenzyme (Glykosyltransferasen/Glykosidasen)
- Enzymbasierte Polysaccharid-Synthese
- Produktion, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Glykoproteine oder Glyko-Enzyme in *E. coli*; Insekten- oder Säugetierzellen

Literatur:

Siehe Vorlesung