

Modulhandbuch
M.Sc. Mikrobiologie

Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie und deren Methoden



Modulnummer MIB1	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (40/140)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Sem	Turnus Jährlich, WS, 1. ZG
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Uwe Deppenmeier, Christiane Dahl, Koen Martens, Katharina Scherer, Albert Haas			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Pflicht	1	
Lernziele	Nach Vollendung des Moduls sollen die Studenten detailliertes theoretisches Wissen in der Allgemeinen und Molekularen Mikrobiologie erworben haben. Mikrobiologische Grundkenntnisse werden so vertieft, dass die Eigenschaften und Systematik von Mikroorganismen, spezifische Eigenschaften von Prokaryonten, Physiologie, Ökologie und Genetik der Mikroorganismen, sowie regulatorische Aspekte im Detail beherrscht werden. Weiteres wichtiges Lernziel ist die Kenntnis grundlegender mikrobiologischer, proteinbiochemischer, molekularbiologischer und analytischer Methoden.			
Inhalte	<p>In der Vorlesung werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spezielle Aspekte des Wachstums, der Ernährung und des Energiestoffwechsels von Mikroorganismen - Physiologie der Mikroorganismen (Schwerpunkt Prokaryonten) - Zentrale und spezielle Stoffwechselwege und Transportsysteme - Enzyme: katalytische Mechanismen, Kinetik, Möglichkeiten der Hemmung und Aktivierung - Regulation des prokaryontischen Stoffwechsels - Anpassung an veränderte Umweltbedingungen (Prinzipien der Signaltransduktion, Chemotaxis etc.) - Molekularbiologie, Genetik und Genomik von Prokaryonten - Zelluläre Mikrobiologie - Ökologie der Prokaryonten - Mikroorganismen als Antagonisten und Symbionten - Grundlagen der Bioenergetik und Thermodynamik - Spezielle Methoden in der Mikrobiologie: 1) Medienoptimierung und Ermittlung von Wachstumsparametern, spezielle Kulturtechniken z.B. Fermentation, Fed-batch-Technik und kontinuierliche Kultur, Proteinbiochemische und enzymologische Methoden, Bioinformatische Tools/wissenschaftliches Arbeiten - Die methodischen Aspekte werden in Übungen vertieft 			
Teilnahmevoraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung, All. & Mol. Mikrobiol. 42, dt. und en. Übungen, All. & Mol. Mikrobiol., 42, dt. und en.	3 1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme am gesamten Modul, Anwesenheitspflicht bei den Übungen			
Sonstiges	Bücher: Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie; Madigan Martinko: Brock Mikrobiologie			

Allgemeine und molekulare Mikrobiologie



Modulnummer MIB2	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus jährlich, WS, 3. ZG	
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier				
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Uwe Deppenmeier, Christiane Dahl				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Pflicht	1	
Lernziele	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden mit den Prinzipien der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie vertraut sein. Darüber hinaus wird ein fundiertes Wissen über spektroskopische und spektrometrische Analytik, genetische Techniken, Plasmide, Expression sowie die speziellen physiologischen Eigenschaften, die Regulationsmechanismen und den DNA-Transfers der wichtigsten Prokaryoten vermittelt.				
Inhalte	<p>Der Kurs ist so gestaltet, dass das praktische und theoretische Wissen der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie vermittelt wird.</p> <p>Dies beinhaltet die Vermittlung folgender Fähigkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Herstellung von Wachstumsmedien und Durchführung von mikrobiellen Fermentationsexperimenten. 2) Identifizierung von bakteriellen Naturstoffen mit Hilfe von verschiedenen analytischen Methoden. 3) Generierung eines Protein-Expressionssystems durch genetische Methoden 4) Reinigung und Charakterisierung heterolog produzierter Proteine 				
Teilnahme- voraussetzungen					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Allg. & Molek Mikrobiologie, 42, dt. u. en.		5	150	6
		Vorlesung, Allg. & Molek Mikrobiologie, 42 dt. u. en.		1	30
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt. u. en.) und Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme				
Sonstiges					

Medizinische Mikrobiologie (Bakteriologie, Parasitologie, Immunologie)



Modulnummer MIB3	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (150/120 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, Vorlesung 1. ZG Seminar u. Praktikum 2. ZG
Modulbeauftragter	Gabriele Bierbaum			
Lehrende	Gabriele Bierbaum, Achim Hörauf, Marc Hübner, Kenneth Pfarr, Manuel Ritter, Beatrix Schumak, Mike Gajdiss			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Pflicht	1
Lernziele	Nach Abschluss des Kurses haben die Studenten sich die Grundlagen der medizinischen Bakteriologie, Parasitologie und Immunologie erarbeitet. Sie kennen die menschlichen Normalflora und pathogene Bakterien und Parasiten, die Infektionskrankheiten erzeugen, ihre Diagnose im klinischen Labor als auch die Interaktion von Wirt und Pathogen. Die Studenten haben verschiedene Methoden erlernt, mit denen die Bakterien und Parasiten identifiziert werden and können verschiedene Antibiotikaresistenztests ansetzen. Ferner kennen sie die grundlegenden immunologischen Tests. Ihr Wissensstand zu diesem Zeitpunkt sollte der Ausgangspunkt für eine spätere Bewerbung an einem klinischen Labor für die Fortbildung zum Fachmikrobiologen sein.			
Inhalte	Der Kurs ist so aufgebaut, dass ein umfassendes Grundlagenwissen der medizinischen Bakteriologie und Parasitologie als auch der Immunologie erworben wird. Ein spezieller Schwerpunkt liegt auf den bakteriellen Virulenzfaktoren und antimikrobieller Chemotherapie und Resistenz. Das Modul beginnt mit einer Vorlesungsreihe (12 x 2 h (h=45 min) Bakteriologie und 6 x 2 h Parasitologie (2.5 SWS)), die einen breiten Überblick über alle für die menschliche Gesundheit relevanten Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Parasiten), ihre Morphologie, Physiologie, Epidemiologie und Detektion im klin. Labor gibt. Diese Vorlesung findet in den ersten 5 Wochen des Semesters statt. Danach beginnt ein Seminar, bei dem die Studenten in die Methodiken eingeführt werden, mit denen Bakterien und Parasiten in der Forschung untersucht werden. In den letzten beiden Wochen findet ein ganztägiges Laborpraktikum statt. In der ersten Woche bearbeiten die Studenten die wichtigsten pathogenen Bakterien (Isolierung und Identifikation) sowie Resistenztests und führen ein kurzes Projekt zum Screenen nach neuen Antibiotika durch. Den Schwerpunkt der zweiten Woche bilden parasitische Infektionen. Die abgehandelten Themen beinhalten die wichtigsten Parasiten und die durch die Parasiten induzierte Immunantwort des Wirtes. Ein praktischer Schwerpunkt liegt auf Zellkulturversuchen, in denen die Interaktion Wirt-Parasit praktisch studiert wird.			
Teilnahme- voraussetzungen	Der Umgang mit nach S2 eingeordneten Erregern erfordert, dass bei den Studenten keine Prädisposition für Infektionen vorliegt (wie z. B. Schwangerschaft)			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Medizinische Mikrobiologie, 42, dt. u. en.	4	90	9
	Vorlesung, Medizinische Mikrobiologie, 180, dt.	2.5	112.5	
	Seminar, Medizinische Mikrobiologie, 42, dt. u. en.	1.5	67.5	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme an dem gesamten Modul, detaillierte Laborprotokolle			
Sonstiges				

**Ringvorlesung : Landwirtschaftliche und
Lebensmittelmikrobiologie**



Modulnummer MIB4	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (60/120 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 2 Semester	Turnus WS+SS
Modulbeauftragter	André Lipski			
Lehrende	Claudia Knief, Armin Djamei, Joachim Hamacher, Andreas Schieber, André Lipski			
Anbietende Lehreinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät: Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Pflicht	1.+2.	
Lernziele	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen der Rolle und Funktion von Mikroorganismen bei der Lebensmittelherstellung und –verarbeitung; Auftreten und Bedeutung phytopathogener Schadorganismen, Vermeidungsstrategien und Bekämpfungsmöglichkeiten, Bedeutung, Funktion und Analyse von Mikroorganismen im Boden und der Rhizosphäre			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendung von Mikroorganismen bei der Lebensmittelherstellung – Biologie wichtiger Lebensmittelschädlinge – Konservierung von Lebensmitteln – Gentechnische Verfahren in der Lebensmittelmikrobiologie – Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion – Verlagerung von Mikroorganismen in Pflanzengewebe über/durch Blatt- und Wurzeloberflächen – Biologie und Schadwirkung phytopathogener Schaderreger – Diagnose und Nachweis von Pflanzenpathogenen – Integrierter Pflanzenschutz – Pflanze-MO-Interaktionen (pathogen, mutualistisch) – Rhizosphäre und Boden als Habitat für Mikroorganismen – Analyse mikrobieller Gemeinschaften in Boden und Rhizosphäre – Mikrobieller C- und N-Kreislauf im Boden 			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Ringvorlesung über 2 Semester, Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie, 42, dt.	2 x 2	2 x 90	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	2 Klausuren (eine Prüfung pro Semester) (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			

**Pflichtpraktikum: Landwirtschaftliche und
Lebensmittelmikrobiologie**



Modulnummer MIB5	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (140/40 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS, 1. ZG
Modulbeauftragter	André Lipski			
Lehrende	Armin Djamei, Andreas Schieber, André Lipski, Mareike Weber			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät: Djamei: Pflanzenkrankheiten Knief, Molekularbiologie der Rhizosphäre Lipski, Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang M.Sc Mikrobiologie	Modus Pflicht	Studiensemester 2. Semester	
Lernziele	Erwerb von Kenntnissen über mikrobiologische Nachweismethoden in der Lebensmittelmikrobiologie sowie der Diagnose und Epidemiologie phytopathogener Schaderreger			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Trinkwasseruntersuchung – Nachweis von Lebensmittel-relevanten Mikroorganismengruppen (Enterobacteriaceae, Salmonellen, anaerobe Sporenbildner u.a.) – Mikrobiologische Milchkontrolle – Methoden und Anwendung betriebshygienischer Maßnahmen – Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion – Diagnose und Nachweis pflanzenpathogener Viren, Bakterien und Pilze – Entwicklung phytopathogener Organismen, Epidemiologie – Erfassung der Schadwirkung – Maßnahmen zur Vermeidung des Auftretens von Schaderregern – Bekämpfung phytopathogener Schaderreger 			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie, 42, dt.	4	180	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt.)			
Studienleistungen	Studienleistung, Umfang			
u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Teilnahme am Kurs			
Sonstiges				

Virologie

Modulnummer MIB6	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 120 h (30/90 h)	Umfang 4 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS
Modulbeauftragter	Beate Kümmerer			
Lehrende	Beate Kümmerer, Anna Maria Eis-Hübinger, Benjamin Marx			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Virologie, Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Pflicht	2	
Lernziele	Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Studenten ein fundiertes theoretisches Wissen auf dem Gebiet der Virologie haben.			
Inhalte	<p>Die Vorlesung wird folgende Themengebiete abdecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Einteilung von Viren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virusaufbau ▪ Virusfamilien ▪ Replikationsstrategien ○ Viruserkrankungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virusinfektion- und Persistenz ▪ Mechanismen des Immunescapes ▪ Mechanismen der Immunabwehr (angeborene und adaptive Immunantwort) ○ Antivirale Therapien ○ Immunisierung/Vakzine 			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung, Virologie, 180, dt.	2	120	4
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme am gesamten Modul			
Sonstiges				

Virologie – grundlegende Labortechniken



Modulnummer MIB7	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 150 h (90/60 h)	Umfang 5 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus 2. Semester (SS), 3. ZG	
Modulbeauftragter	Beate Kümmerer				
Lehrende	Beate Kümmerer				
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Virologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Pflicht	2	
Lernziele	Die Teilnehmer dieses Kurses werden mit verschiedenen Techniken vertraut gemacht, die in der viralen Grundlagenforschung und/oder Virusdiagnostik angewandt werden. Zusammen mit der vorangegangenen Vorlesung werden die Studenten in der Lage sein, eigene Ansätze zur Lösung von wissenschaftlichen/diagnostischen Fragestellungen zu entwerfen.				
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Vermehrung von Viruslaborstämmen in permissiven Zellkultursystemen (cytopathischer Effekt, Wachstumskurven) - Bioassays zur Quantifizierung von infektiösen Viruspartikeln (Plaque Assay, Immunfocus Assay) -Konzentrierung, Aufreinigung, physikalische Charakterisierung von Virionen mittels Ultrazentrifugation - Morphologische Charakterisierung von Viruspartikeln mittels Elektronenmikroskopie -Phenotypische und genotypische Bestimmung antiviraler Medikamentenresistenzen -Analyse der viralen Replikation und Genexpression in Wirtszellen (Real Time PCR, Western Blot, Immunfluoreszenz) - Evaluierung der viralen Immunantwort des Wirts (Hämagglutinations-Inhibitions-Test, Neutralisationstest). 				
Teilnahme- voraussetzungen	Der Umgang mit pathogenen Mikroorganismen erfordert, dass die Studenten keine Prädisposition gegenüber Infektionskrankheiten haben (z.B. Schwangerschaft)				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Grundlagentechniken in der Virologie, 42, dt. u. en. Seminar, Grundlagentechniken in der Virologie, 42, dt. u. en.		5 1	105 45	5
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme am gesamten Modul, detaillierte Laborprotokolle				
Sonstiges					

Mikrobiologische Exkursion



Modulnummer MIB8	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jährlich, SS
Modulbeauftragter	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Alle Lehrereinheiten des Studiengangs			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2	
Lernziele	Die mikrobiologischen Exkursionen sichern den Praxisbezug des Studiengangs. Sie informieren über Einsatz mikrobiologischer Methoden und eröffnen Einblicke in mögliche Berufsfelder.			
Inhalte	Besucht werden, Firmen, die mit Hilfe von Mikroorganismen Produkte herstellen und / oder sich mit mikrobiologischer Qualitätskontrolle beschäftigen, andere geeignete Wirtschaftsbetriebe, Pharmafirmen, öffentliche Einrichtungen, Krankenhäuser, Wasseraufbereitungsanlagen, oder Forschungseinrichtungen. Exkursionen haben jeweils einen der Schwerpunkte 1) allgemeine und angewandte Mikrobiologie 2) Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie 3) Virologie 4) Medizinische Mikrobiologie			
Teilnahmevoraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Exkursion, variabel, 42, dt.	2	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll zu einer der besuchten Exkursionen (unbenotet) (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme an insgesamt drei Exkursionen und zwar je einer aus drei der vier verschiedenen Bereiche: (1) allgemeine und angewandte Mikrobiologie, (2) Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie, (3) Virologie und (4) Medizinische Mikrobiologie			
Sonstiges				

Literaturrecherche und Datenbankanalysen



Modulnummer MIB56	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (20/160 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS		
Modulbeauftragter	Christiane Dahl					
Anbietende Lehrinheit(en)	Alle beteiligten Lehrinheiten					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht			
Lernziele	Die Studierenden sollen am Ende des Moduls ein begrenztes mikrobiologisches Thema mit Hilfe von Literaturrecherchen und Datenbankanalysen theoretisch aufarbeiten und in den Erfordernissen der Wissenschaft entsprechender Weise schriftlich darlegen können.					
Inhalte	Die Studierenden führen weitgehend selbstständig Literaturrecherchen und Datenbankanalysen zu einem mikrobiologischen Thema durch. Das Modul kann dazu dienen, eine geplante Masterarbeit theoretisch vorzubereiten.					
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1-MIB7, das Modul darf nicht zeitlich parallel zur Masterarbeit stattfinden					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP	
	Übung, variabel, variabel, dt. o. en.		1	180	6	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Hausarbeit (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang					
Sonstiges						

Bakterielle Zellbiologie mithilfe von Fluoreszenzmethoden



Modulnummer MIB76	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, 4. ZG	
Modulbeauftragter	Ulrike Endesfelder				
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Koen Martens, Laura Weber, NN				
Anbietende Lehreinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	3	
Lernziele	Die Teilnehmer lernen verschiedene Fluoreszenzmethoden kennen, die in der (Mikro-)Biologie üblicherweise zur Untersuchung der Zellbiologie eingesetzt werden - z. B. zur Messung der molekularen Organisation innerhalb von Zellen, von Protein-Protein-Wechselwirkungen oder der Proteinstöchiometrie. Das Modul wird die Teilnehmer in die Lage versetzen, die optimale Fluoreszenztechnik für verschiedene Forschungsfragen auszuwählen sowie Spektrometer und Fluoreszenzmikroskope zu verwenden. Darüber hinaus vermittelt das Modul, wie Experimente praktisch aufgebaut und durchgeführt werden und wie die Daten analysiert werden.				
Inhalte	<p>Fluoreszenz ist ein häufig verwendetes Instrument zur Messung von Proteininteraktionen, -positionen und -stöchiometrien und damit zur Untersuchung mikrobiologischer Prozesse auf zellulärer Ebene. In diesem Modul lernen die Teilnehmer, wie Fluoreszenz zur Untersuchung der zellulären Mikrobiologie eingesetzt werden kann.</p> <p>Im theoretischen Teil des Moduls werden zellbiologische Forschungsfragen diskutiert, die mit Fluoreszenztechniken beantwortet werden können. Es werden die Grundlagen der Fluoreszenz und ihre Anwendungen in der Mikrobiologie vorgestellt. Ergänzt wird dies durch Informationen über Methoden, die Fluoreszenz als Grundlage nutzen, wie Spektrometrie und Fluoreszenzmikroskopie.</p> <p>Im praktischen Teil des Moduls kultivieren die Studierenden verschiedene fluoreszenzmarkierte Bakterienstämme. Die Proben werden präpariert und mittels Spektroskopie, Fluoreszenzmikroskopie und Einzelmolekülmikroskopie untersucht. Datenanalyseroutinen werden von den Teilnehmern erlernt und programmiert.</p>				
Teilnahme- voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MIB1 und MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Bakterielle Zellbiologie mithilfe von Fluoreszenzmethoden, 12, dt. u. en.		5	150	6
	Seminar, Bakterielle Zellbiologie mithilfe von Fluoreszenzmethoden, 12, en.		1	30	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll, en.				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Teilnahme an der praktischen Übung, Referat im Seminar				
Sonstiges					

Genetische Manipulation von Prokaryoten



Modulnummer MIB12	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS, 2. Zeitgruppe	
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier				
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2	
Lernziele	Am Ende des Kurses sollen die Studierenden wissen, wie Fremd-DNA in Bakterien eingeführt und zur Funktion gebracht werden kann.				
Inhalte	a) Transformation von <i>Escherichia coli</i> und „blau-weiß-Screening“. b) Elektroporation von DNA in <i>E. coli</i> und andere Gram-negative Bakterien. c) Konjugation mit Essigsäurebakterien und Nachweis der Genfunktion. d) Gezielte Gen-Deletion in <i>E. coli</i> mit Hilfe von „Suicide“-Vektoren				
Teilnahme- voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MIB1 und MIB2				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Genetische Manipulation, 12, dt. u. en.		4	90	6
	Seminar, Genetische Manipulation, 12, dt. u. en.		1	45	
Prüfung(en)	Vorlesung, Genetische Manipulation, 12, dt. u. en.		1	45	
	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Protokoll (dt. o. en.)				
	Studienleistung, Umfang				
Sonstiges	Aktive Teilnahme, Referat				

Zelluläre Mikrobiologie: Wechselwirkung zwischen Mikroorganismen und tierischen Zellen



Modulnummer MIB13	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS, 4. ZG
Modulbeauftragter	Albert Haas			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		1. o. 3. Semester
Lernziele	Die Studenten werden in die molekularen Wechselwirkungen zwischen Säuger-Wirtszellen und intrazellulären Pathogenen eingeführt werden. Sie werden die Kultivierung von Säugerzellen erlernen, die <i>in vitro</i> Infektion mit harmlosen und pathogenen Bakterien, Fluoreszenzmikroskopie, Elektronenmikroskopie und Zellvitalitätstests.			
Inhalte	‘Fakultativ intrazelluläre Bakterien’ sind krankheitserregende Mikroorganismen, die in Immunzellen, welche normalerweise Mikroorganismen aufnehmen und töten, nicht nur überleben, sondern sich sogar in ihnen vermehren können. Einige der gefährlichsten Mikroorganismen gehören in diese Gruppe (z.B. Verursacher der Tuberkulose, Listeriose, Typhus, Legionärskrankheit, Leishmaniose). Die Zellkompartimente, in denen solche Mikroorganismen leben, werden mittels Fluoreszenzmikroskopie und Elektronenmikroskopie analysiert werden unter Zuhilfenahme verschiedener Säugerzellen, Kultivierungsbedingungen oder Zugabe relevanter pharmakologischer Substanzen. Zytotoxische Effekte der Infektion auf Säugerzellen werden untersucht. Veränderungen in der Zytoskelettorganisation der Säugerzellen während der Infektion werden sichtbar gemacht werden.			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Praktische Blockübung, Zelluläre Mikrobiologie, 6, dt. u. en. Seminar, Zelluläre Mikrobiologie, 6, dt. u. en.	5 1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Seminarvortrag (50% Endnote) und Protokoll (50% der Endnote)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme am gesamten Modul, unbenotete Abschlusspräsentation zu den Experimenten des Moduls			
Sonstiges	Bewerbungen per E-mail an albert.haas@uni-bonn.de , Betreff “Bewerbung Zelluläre Mikrobiologie”			

Chemie von Naturstoffen

Modulnummer MIB14	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, 3. ZG	
Modulbeauftragte	Stefan Kehraus				
Anbietende Lehrinheit(en)	Pharmazie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie M.Sc. Molekulare Biotechnologie		Wahlpflicht	3	
Lernziele	Der Kurs befasst sich mit der Analyse und Biosynthese von Naturstoffen. Die Studenten erhalten Kenntnisse zur Isolierung und chemischen Analyse von Naturstoffen mittels chromatographischer (HPLC, GC, DC) und spektroskopischer Methoden (NMR, UV). Ein zweiter Teil des Kurses vermittelt praktische Kenntnisse über Methoden zur Analyse von Proteinen und Biosynthesegenen (PCR, Elektrophorese).				
Inhalte	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über die verschiedenen Naturstoffklassen, ihre Biosynthese, Analytik, Gewinnung, Struktur und physiologischen Wirkungen. Das wird einen Eindruck vermitteln von den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Heilkunde und die Studenten befähigen, einfache Struktur-Wirkungsbeziehungen zu diskutieren. Im Praktikum werden Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse von Naturstoffen vermittelt.				
Teilnahme- voraussetzungen	Teilnahme am Seminar MIB72 (Chemie der Naturstoffe)				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Chemie von Naturstoffen, 8, dt.		5	180	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur und Protokoll (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Teilnahme am vorbereitenden Seminar MIB72 und an der praktischen Übung				
Sonstiges					

Proteobakterielle Nicht-Modellorganismen als Plattformen für die Proteinreinigung und Analyse



Modulnummer MIB15	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, 2. Zeitgruppe	
Modulbeauftragte	Christiane Dahl				
Lehrende	Christiane Dahl				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	3	
Lernziele	Die Teilnehmer sollen erkennen, dass viele bakterielle Proteine, insbesondere solche, die komplexe prosthetische Gruppen tragen, einer rekombinanten Produktion in <i>Escherichia coli</i> und einer einfachen Aufreinigung über Affinitätschromatographie nicht zugänglich sind. Techniken zur effizienten Darstellung reiner Proteine aus Nicht-Modell-Organismen über FPLC (Fast Performance Liquid Chromatographie) werden erworben. Nach dem Modul können die Teilnehmer ein modernes Äkta-FPLC-System selbstständig bedienen sowie aktuelle High-Performance Materialien (Q-Sepharose, Sephadex G75 u.a.) sinnvoll kombinieren. Außerdem können affinitätschromatographische Verfahren an Nicht-Modell-Organismen angewendet werden. Nach dem Modul können die Teilnehmer zudem UV-vis-spektroskopische, elektrophoretische, enzymkinetische und immunologische Techniken zur Charakterisierung der gereinigten Proteine anwenden.				
Inhalte	Im theoretischen Teil des Moduls werden verschiedenste chromatographische Verfahren sowie die Vielfalt prosthetischer Gruppen in bakteriellen Enzymen intensiv beleuchtet. Im praktischen Teil werden FPLC-basierte Techniken der Proteinreinigung wie Anionenaustausch- und Gelpermeationschromatographie verwendet, um Proteine aus einem anoxygenen phototrophen Gammaproteobakterium zu reinigen. Ein aerobes Alphaproteobakterium dient andererseits als Beispiel dafür, dass Affinitäts-Tags auch in Nicht-Modell Organismen produktiv eingesetzt werden können. Das Vorhandensein prosthetischer Gruppen wie c-Typ-Häm oder Liponsäure wird anhand spektroskopischer und immunologischer Methoden untersucht. Native Polyacrylamidgele werden für Electrophoretic Mobility Shift Assays eingesetzt. Die Anzucht der verwendeten Bakterien wird im Biotechnikum des Instituts im Maßstab von mehreren Litern in Fermentern bzw. in Flaschen im Lichtbrutschrank demonstriert.				
Teilnahme- voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MIB1 und MIB2				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Proteinreinigung, 6, dt. u./o. en. Seminar, Proteinreinigung, 6, dt. u./o. en.		5 1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Seminarvortrag (25%) Protokoll (75%) (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Teilnahme am gesamten Modul				
Sonstiges					

Laborübung "Mikrobenphysiologie"



Modulnummer MIB67-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Mikrobiologie & Biotechnologie, Math. Nat. Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	ab 2
Lernziele	Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Mikrobenphysiologie (z.B. Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.) zu bearbeiten. Dazu gehört der Erwerb theoretischen Hintergrundwissens, die Planung experimenteller Vorgehensweisen und die kritische Analyse der gewonnenen Daten.			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen Fragestellung werden die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln, einen eigenen Arbeitsplan für die Laborexperimente entwickeln und schließlich ihre Hypothese mit geeigneten experimentellen Methoden testen. Die Studenten haben Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Schließlich evaluieren die Studenten ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Forschungsprojekt anfertigen und ihre Ergebnisse im Rahmen des Arbeitsgruppen-Kolloquiums präsentieren.</p> <p>Spezifische Fragen, die experimentell und theoretisch bearbeitet werden, stammen aus dem Bereich mikrobiellen Physiologie v.a. im Hinblick auf Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, variabel, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	1	45 135	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvorausset- zung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt. Termin nach Absprache.			

Laborübung “Mikrobenphysiologie“



Modulnummer MIB67-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Mikrobiologie & Biotechnologie, Math. Nat. Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	ab 2
Lernziele	<p>Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Mikrobenphysiologie (z.B. Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.) zu bearbeiten. Dazu gehört der Erwerb theoretischen Hintergrundwissens, die Planung experimenteller Vorgehensweisen und die kritische Analyse der gewonnenen Daten. Im Vergleich zur gleichnamigen alternativen Laborübung MIB67-A erfolgt im Modul MIB67-B eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen Fragestellung werden die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln, einen eigenen Arbeitsplan für die Laborexperimente entwickeln und schließlich ihre Hypothese mit geeigneten experimentellen Methoden testen. Die Studenten haben Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Schließlich evaluieren die Studenten ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Forschungsprojekt anfertigen und ihre Ergebnisse im Rahmen des Arbeitsgruppen-Kolloquiums präsentieren.</p> <p>Spezifische Fragen, die experimentell und theoretisch bearbeitet werden, stammen aus dem Bereich mikrobiellen Physiologie v.a. im Hinblick auf Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, variabel, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	2	30 240	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvorausset- zung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt. Termin nach Absprache.			

Laborübung „Wachstum und Stoffwechsel von Methanbildnern und Darmbakterien“



Modulnummer MIB17-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Molekulare Biotechnologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Methanbildnern und Darmbakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.			
Inhalte	Die Prozesse der Methanogenese sind wichtig für den globalen Kohlenstoffzyklus. Große Mengen Methan entweichen in die Atmosphäre, wo es als Treibhausgas wirkt. Darmbakterien sind von großer Bedeutung für die Gesundheit des Menschen. Die Studenten werden die Anzucht und Analyse von Methanproduzenten und Darmbakterien erlernen. Der Kurs beinhaltet die Analyse der grundlegenden Stoffwechseleigenschaften der Organismen wie die Umsetzung der Substrate zu kurzkettigen organischen Säuren und Methan, die Untersuchung des membrangebundenen Elektronentransports und andere biochemische Experimente. Die Experimente umfassen außerdem genetische Methoden (z.B. definierte Gendelektionen, Untersuchungen der transkriptionellen Regulation und Vektordesign). Im Rahmen dieses Laborpraktikums werden die Studierenden eine eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und diese mit geeigneten Experimenten und eigenen Arbeitsplänen im Labor testen. Zum Abschluss werden die Studierenden ihre Ergebnisse in Form eines Kolloquiums präsentieren.			
Teilnahme- voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10 (dt. u. en.) Laborpraktikum in AG, variabel (dt. u. en.)	1	45 135	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Wachstum und Stoffwechsel von Methanbildnern und Darmbakterien“



Modulnummer MIB17-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Molekulare Biotechnologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Methanbildnern. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB17-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.			
Inhalte	Der Prozess der Methanogenese ist wichtig für den globalen Kohlenstoffzyklus. Große Mengen Methan entweichen in die Atmosphäre, wo es als Treibhausgas wirkt. Außerdem ist die Produktion von Biogas von großer industrieller Bedeutung für die Gewinnung von Energie. Die Studenten werden detailliert die Anzucht und Analyse von Methanproduzenten erlernen. Der Kurs beinhaltet die Analyse der grundlegenden Stoffwechseleigenschaften von Methanogenen wie die Umsetzung der Substrate in Methan, Untersuchungen des membran- gebundenen Elektronentransports und andere biochemische Experimente. Die Experimente umfassen außerdem genetische Methoden (z.B. definierte Gendelektionen, Untersuchungen der transkriptionellen Regulation und Vektordesign). Im Rahmen dieses Laborpraktikums werden die Studierenden eine eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und diese mit geeigneten Experimenten und eigenen Arbeitsplänen im Labor testen. Zum Abschluss werden die Studierenden ihre Ergebnisse in Form eines Kolloquiums präsentieren.			
Teilnahme- voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10 (dt. u. en.) Laborpraktikum in AG, variabel (dt. u. en)	2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Biotransformation von Essigsäurebakterien“



Modulnummer MIB18-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (140/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Molekulare Biotechnologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Essigsäurebakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in diesen Forschungsrichtungen erlangen.			
Inhalte	Essigsäurebakterien werden bereits großtechnisch für die Herstellung verschiedener Substanzen eingesetzt (z.B. L-Sorbose für die Vitamin C Synthese und 6-Amino-D-Sorbose für die Produktion des Antidiabetikums Miglitol). Das komplette Genom des Essigsäurebakteriums <i>Gluconobacter oxydans</i> wurde vor einigen Jahren sequenziert. Die Sequenzen zeigten, dass der Organismus 75 Gene enthält, die für bislang nicht-charakterisierte Oxidoreduktasen kodieren. Diese Proteine sind geeignete Kandidaten für neue biotechnologische Anwendungen. Daher ist die Überproduktion, Reinigung und Charakterisierung dieser Proteine die zentrale Aufgabe in diesem Laborpraktikum. Die Studierenden werden im Rahmen des Programmes alle modernen Analysemethoden der Mikrobiologie kennenlernen (GC, HPLC, Spektrophotometer, Elektrophorese, FPLC etc). Im Rahmen dieses Laborpraktikums werden die Studierenden eine eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und diese mit geeigneten Experimenten und eigenen Arbeitsplänen im Labor testen. Zum Abschluss werden die Studierenden ihre Ergebnisse in Form eines Kolloquiums präsentieren.			
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	1	45 135	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs-voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Biotransformation von Essigsäurebakterien“



Modulnummer MIB18-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Uwe Deppenmeier			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Molekulare Biotechnologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	<p>Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Essigsäurebakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in diesen Forschungsrichtungen erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB18-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Essigsäurebakterien werden bereits großtechnisch für die Herstellung verschiedener Substanzen eingesetzt (z.B. L-Sorbose für die Vitamin C Synthese und 6-Amino-D-Sorbose für die Produktion des Antidiabetikums Miglitol). Das komplette Genom des Essigsäurebakteriums <i>Gluconobacter oxydans</i> wurde vor einigen Jahren sequenziert. Die Sequenzen zeigten, dass der Organismus 75 Gene enthält, die für bislang nicht-charakterisierte Oxidoreduktasen kodieren. Diese Proteine sind geeignete Kandidaten für neue biotechnologische Anwendungen. Daher ist die Überproduktion, Reinigung und Charakterisierung dieser Proteine die zentrale Aufgabe in diesem Laborpraktikum. Die Studierenden werden im Rahmen des Programmes alle modernen Analysemethoden der Mikrobiologie kennenlernen (GC, HPLC, Spektrophotometer, Elektrophorese, FPLC etc). Im Rahmen dieses Laborpraktikums werden die Studierenden eine eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und diese mit geeigneten Experimenten und eigenen Arbeitsplänen im Labor testen. Zum Abschluss werden die Studierenden ihre Ergebnisse in Form eines Kolloquiums präsentieren.</p>			
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs-voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung "Mikrobieller Schwefelstoffwechsel"



Modulnummer MIB53-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	<p>Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.</p>			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen wissenschaftlichen Fragestellung auf dem Gebiet des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels, entwickeln die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese, entwerfen einen Arbeitsplan und überprüfen ihre Hypothese mit geeigneten Experimenten. Die Studenten haben Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Schließlich evaluieren die Studenten ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Forschungsprojekt (Mini-M.Sc. Arbeit) anfertigen und ihre Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums präsentieren.</p> <p>Die spezifischen wissenschaftlichen Fragen, die hier experimentell und theoretisch bearbeitet werden, bewegen sich im Bereich der Enzymologie, Biochemie und Genetik des Schwefelstoffwechsels in Prokaryonten.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.		1	45 135
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung “Mikrobieller Schwefelstoffwechsel”



Modulnummer MIB53-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	<p>Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB53-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen wissenschaftlichen Fragestellung auf dem Gebiet der anoxygenen phototrophen Bakterien und ihres Schwefelstoffwechsels, entwickeln die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese, entwerfen einen Arbeitsplan und überprüfen ihre Hypothese detailliert mit geeigneten Experimenten. Die Studenten haben Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Schließlich evaluieren die Studenten ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Forschungsprojekt (Mini-M.Sc. Arbeit) anfertigen und ihre Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums präsentieren.</p> <p>Die spezifischen wissenschaftlichen Fragen, die hier experimentell und theoretisch bearbeitet werden, bewegen sich im Bereich der Enzymologie, Biochemie und des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme und Vortrag (Mündliche Präsentation des Projektplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse)			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Quantitative mikrobielle Zellbiologie“



Modulnummer MIB77-A	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Ulrike Endesfelder			
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Koen Martens, Alexander Balinovic, Jannik Winkelmeier, Laura Weber, Maren Eilers			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen experimentellen Projekt mit einer wissenschaftlichen Fragestellung aus den Forschungsschwerpunkten der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie zu arbeiten. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit in der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse			
Inhalte	Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie. Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1 und MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.	1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Quantitative mikrobielle Zellbiologie“



Modulnummer MIB77-B	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Ulrike Endesfelder			
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Koen Martens, Alexander Balinovic, Jannik Winkelmeier, Laura Weber, Maren Eilers			
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	<p>Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen experimentellen Projekt mit einer wissenschaftlichen Fragestellung aus den Forschungsschwerpunkten der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie zu arbeiten. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten schriftlich dokumentierten Projektarbeit in der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p> <p>Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB77-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Labortechniken sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie.</p> <p>Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1 und MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.	2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Einzelmolekül Mikrobiologie“



Modulnummer MIB78-A	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Ulrike Endesfelder			
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Koen Martens, Alexander Balinovic, Jannik Winkelmeier, Laura Weber, Maren Eilers			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	<p>Einzelmolekül-Mikroskopie und -Spektroskopie bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Um die hohen Auflösungen der Techniken zu erreichen, sind Einzelmolekül-Experimente sehr fein abgestimmte Prozesse, welche Ad-hoc-Entscheidungen mit hoher Präzision vor und während der Messung erfordern. Viele Nachbearbeitungs- und Analyseschritte sind ebenfalls fein kalibriert.</p> <p>Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils Python), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der Arbeitsgruppe welche mithilfe der hochauflösenden Techniken bearbeitet werden.</p> <p>Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, Einführung in benötigte Software und Scripting in Python, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB76			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.	1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Einzelmolekül Mikrobiologie“



Modulnummer MIB78-B	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Ulrike Endesfelder			
Lehrende	Ulrike Endesfelder, Koen Martens, Alexander Balinovic, Jannik Winkelmeier, Laura Weber, Maren Eilers			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	<p>Einzelmolekül-Mikroskopie und -Spektroskopie bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Um die hohen Auflösungen der Techniken zu erreichen, sind Einzelmolekül-Experimente sehr fein abgestimmte Prozesse, welche Ad-hoc-Entscheidungen mit hoher Präzision vor und während der Messung erfordern. Viele Nachbearbeitungs- und Analyseschritte sind ebenfalls fein kalibriert.</p> <p>Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils Python), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p> <p>Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB78-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Analysen und Auswertungen sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der Arbeitsgruppe welche mithilfe der hochauflösenden Techniken bearbeitet werden.</p> <p>Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, Einführung in benötigte Software und Scripting in Python, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB76			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.	2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Mikroskopie von viralen Infektionen“



Modulnummer MIB79-A	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Katharina Scheerer			
Lehrende	Katharina Scheerer			
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	<p>Hochauflösende moderne Lichtmikroskopiemethoden bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Diese Methoden machen es möglich, hochkomplexe Ereignisse während der viralen Replikation wie z.B. den Zusammenbau und Transport von neuen Viruspartikeln zu visualisieren und zu messen. Durch Bildbearbeitung und -analyse sind Einordnungen über eine räumlich-zeitliche Koordination von Ereignissen während der viralen Infektion möglich.</p> <p>Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils ImageJ), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der Arbeitsgruppe welche mithilfe von modernen Lichtmikroskopiemethoden bearbeitet werden.</p> <p>Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, Einführung in benötigte Software und Scripting in ImageJ, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1 und MIB2			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.	1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Mikroskopie von viralen Infektionen“



Modulnummer MIB79-B	Workload (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	gesamt	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Katharina Scheerer				
Lehrende	Katharina Scheerer				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	<p>Hochauflösende moderne Lichtmikroskopiemethoden bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Diese Methoden machen es möglich, hochkomplexe Ereignisse während der viralen Replikation wie z.B. den Zusammenbau und Transport von neuen Viruspartikeln zu visualisieren und zu messen. Durch Bildbearbeitung und -analyse sind Einordnungen über eine räumlich-zeitliche Koordination von Ereignissen während der viralen Infektion möglich.</p> <p>Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils ImageJ), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p> <p>Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB79-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Analysen und Auswertungen sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>				
Inhalte	<p>Die Studierenden werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Fragestellungen der Arbeitsgruppe welche mithilfe von modernen Lichtmikroskopiemethoden bearbeitet werden.</p> <p>Die einzelnen Schritte umfassen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung der Versuche, Interpretation der Versuchsergebnisse, Einführung in benötigte Software und Scripting in Python, hypothesenorientierten Diskussion eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit der relevanten Fachliteratur, Präsentation in einem Protokoll; Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags aus aktueller Fachliteratur und eigenen Ergebnissen und dessen Präsentation in englischer Sprache.</p>				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1 und MIB2				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, dt. u. en. Seminar, en.		2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)				
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				

Laborübung „Pharmazeutische Biologie“



Modulnummer MIB64-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Gabriele M. König			
Dozenten	Max Crüsemann			
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Pharmazeutische Biologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	<p>Mikroorganismen produzieren eine Vielzahl an pharmazeutisch bedeutenden Sekundärmetaboliten. Das Laborpraktikum gibt Gelegenheit an aktueller Forschung im Bereich der Naturstoff Biosynthese, insbesondere durch Polyketidsynthasen (PKS) und nicht ribosomalen Peptidsynthetasen (NRPS), teilzunehmen. Die Studenten bearbeiten ein Teilprojekt für das gemeinsam ein Versuchsplan erstellt wird, welcher dann experimentell bearbeitet wird. Dabei werden Kenntnisse in molekularbiologischen, analytischen und <i>in silico</i> Methoden erworben. Die durchgeführten Experimente und die dabei erzielten Ergebnisse sollen wissenschaftlich dokumentiert und diskutiert werden.</p> <p>Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB64-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, die Techniken so sicher zu beherrschen, dass belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Naturstoff Biosynthese (durch PKS und NRPS) - Entwicklung einer Arbeitshypothese zu einer aktuellen Fragestellung der Naturstoffforschung (vornehmlich Antibiotikabiosynthese) - Experimentelle Laborarbeit - Protokollierung der Ergebnisse - Präsentation der Ergebnisse (Vortrag) 			
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodul MIB1			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Thema und Gruppengröße variabel, dt. u. en.	2	270	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme			
Sonstiges				

Laborübung „Zelluläre Mikrobiologie“



Modulnummer MIB20-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Albert Haas			
Anbietende Lehrinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der zellulären Mikrobiologie. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden eine spezifische Fragestellung auf dem Gebiet der zellulären Mikrobiologie behandeln, d.h. die Interaktionen zwischen pathogenen Mikroorganismen und der Wirtszelle. Die Experimente werden im Forschungslabor der Arbeitsgruppe durchgeführt. Zugang zu allen relevanten Geräten und der kompletten Laborausstattung ist damit gewährleistet.</p> <p>Beispiele für Forschungsprojekte: In vitro-Infektion von Säugerzellen mit Pathogenen, Pathogen-Vermehrungsexperimente, Cytotoxizitäts-Studien, bakterielle Mutagenese und Analyse von Mutanten, biochemische Analyse von bakteriellen Zellbestandteilen und ihre Rolle in der Interaktion mit Säugerzellen, zellbiologische und biochemische Analyse der Ansäuerung von Phagosomen und Bildung von Phagolysosomen, Arbeit mit infizierten, immunologisch aktivierten Makrophagen, Rekonstitution von Phagosom-Lysosom-Fusionen in einem zellfreien System</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1, MIB2 und MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	1	45 135	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Laborseminar			

Laborübung „Zelluläre Mikrobiologie“



Modulnummer MIB20-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragter	Albert Haas			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	<p>Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der zellulären Mikrobiologie. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB20-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden werden eine spezifische Fragestellung auf dem Gebiet der zellulären Mikrobiologie behandeln, d.h. die Interaktionen zwischen pathogenen Mikroorganismen und der Wirtszelle. Die Experimente werden im Forschungslabor der Arbeitsgruppe durchgeführt. Zugang zu allen relevanten Geräten und der kompletten Laborausstattung ist damit gewährleistet.</p> <p>Beispiele für Forschungsprojekte: In vitro-Infektion von Säugerzellen mit Pathogenen, Pathogen-Vermehrungsexperimente, Cytotoxizitäts-Studien, bakterielle Mutagenese und Analyse von Mutanten, biochemische Analyse von bakteriellen Zellbestandteilen und ihre Rolle in der Interaktion mit Säugerzellen, zellbiologische und biochemische Analyse der Ansäuerung von Phagosomen und Bildung von Phagolysosomen, Arbeit mit infizierten, immunologisch aktivierten Makrophagen, Rekonstitution von Phagosom-Lysosom-Fusionen in einem zellfreien System.</p> <p>Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB20-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>			
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1, MIB2 und MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.		2	60 210
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Laborseminar			

Bakterielle Pathogenitätsmechanismen und Antibiotikaresistenz




Modulnummer MIB23	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Sommersemester, 2. ZG
Modulbeauftragter	Gabriele Bierbaum			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2
Lernziele	Am Ende des Kurses kennen die Studenten die hauptsächlichen Virulenzfaktoren der Bakterien, durch die Kolonisierung, Adhäsion, Invasion und Resistenz gegen das Immunsystem des Wirtes vermittelt werden. Außerdem verstehen die Studenten sowohl die Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch die Mechanismen, die die Entwicklung solcher Resistenzen fördern.			
Inhalte	Der Kurs wird in den Forschungslaboren stattfinden und fortgeschrittene Techniken der medizinischen Mikrobiologie zum Inhalt haben. Die Studenten werden in zwei Gruppen zu je vier Studenten zwei einwöchige ganztägige Experimente durchführen. In dem ersten Experiment wird ein bakterielles Toxin gereinigt und charakterisiert, das zweite Experiment beschäftigt sich mit der Epidemiologie und Physiologie von multiresistenten Staphylokokken. Andere Virulenz- und Resistenzmechanismen werden im Detail in der Vorlesung und im Seminar behandelt.			
Teilnahme- voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Pflichtmodul MIB3 "Medizinische Mikrobiologie" und Seminar MIB23T (der Umgang mit nach S2 eingeordneten Erregern bedingt, dass bei den Studenten keine Prädisposition für Infektionen vorliegt (wie z. B. Schwangerschaft))			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Pathogenitätsmechanismen, 8, dt. u. en.	4	90	6
	Vorlesung, Pathogenitätsmechanismen, 8, dt. u. en.	1	45	
Seminar, Pathogenitätsmechanismen, 8, dt. u. en.	1	45		
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme an der praktischen Übung und Seminarvortrag und Protokoll			
Sonstiges	Teilnehmerzahl: 8			

Aspekte der parasitären Immunologie



Modulnummer MIB24	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS, 2. Zeitgruppe	
Modulbeauftragte	Manuel Ritter				
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Med. Mikrobiologie, Immunologie & Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2	
Lernziele	Nach Abschluss dieses Moduls sollten die Studenten mit den Grundaspekten der Immunologie und den Techniken, die in der parasitären Immunologie genutzt werden, vertraut sein. Sie sollten Erkenntnisse über molekulare und zellbiologische Mechanismen, die den inflammatorischen und immunvermittelten Antworten während einer Parasiteninfektion zugrunde liegen, erworben haben und zudem wissen, wie eine Fehlfunktion dieser Abläufe in einer schwerwiegenden Wirtspathologie resultieren kann. Die Studenten sollten in der Lage sein, genutzte Tiermodelle parasitärer Erkrankungen zu beschreiben, wie z.B. solche bei Malaria- oder Helmintheninfektionen. Am Ende des Moduls sollten sie zudem basierend auf den Diskussionen der aktuellen wissenschaftlichen Literatur, die im Rahmen des Kurses besprochen wird, konzeptionelle und methodische Fähigkeiten erworben haben.				
Inhalte	Die Vorlesungsreihe "Aspekte der parasitären Immunologie" soll den Studenten einen gründlichen Überblick über bestimmte parasitäre Infektionen, Wirts-Parasitinteraktionen und die von den Parasiten entwickelten Evasionsstrategien des Wirtsimmunsystems geben. Die Vorlesungen werden sich ebenfalls mit den immunmodulatorischen Fähigkeiten der Parasiten und der Hygienhypothese befassen. Im praktischen Teil des Moduls wird der Fokus auf unterschiedliche Zelltypen, wie z.B. Dendritische Zellen, Eosinophile, Regulatorische T-Zellen und deren Rolle während einer Parasiteninfektion gelegt. Hierbei sollen die Studenten grundsätzliche immunologische Techniken erlernen, darunter die Präparationen und Isolation von Zellen sowie die Durchflusszytometrie. In einem parallel laufenden Workshop sollen die Studenten in kleineren Gruppen hypothetische wissenschaftliche Fragen bearbeiten. Ziel dabei soll es sein, das erlernte parasitologische, immunologische und technische Wissen bei der Planung eines experimentellen Ansatzes zur Bearbeitung dieser Fragen anzuwenden. Am Ende des Kurses sollen die Studenten dann ihre entwickelten Ideen in Form einer kleinen Präsentation vorstellen.				
Teilnahmevoraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktische Übungen, 10, dt. u. en.		4	90	6
	Vorlesung, 10, dt. u. en.		1	45	
Seminar, 1, dt. u. en.		1	45		
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Mündliche Präsentation über Thema, Methodik und Ergebnisse des Praktikums				
Sonstiges	Literatur: Janeway's Immunobiology 9th Edition. ISBN: 978-0815345053. Immunity to Parasitic Infection. 978-0470972489. How Helminths Alter Immunity to Infection. 978-1493914883.				

Parasitische Protozoen und Helminthen				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer MIB25	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, 3. Zeitgruppe	
Modulbeauftragte	Marc Hübner & Michael Faulde				
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Med. Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	3	
Lernziele	<p>Die Teilnehmer dieses Kurses sollen Kenntnisse über die verschiedenen Übertragungswege der Vektor-vermittelten medizinisch relevanten Erkrankungen erlangen und eine Vertiefung der Kenntnisse bezüglich der Biologie von Parasiten. Sie sollen die Besonderheiten der Pathogene und Vektor-Parasiten-Interaktionen sowie deren epidemiologische Zusammenhänge verstehen. Dieses Modul soll die Fähigkeit vermitteln, Ektoparasiten und die durch sie übertragenen Pathogene zu klassifizieren. Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, Parasiten anhand von histologischen Präparaten zu identifizieren und ihre Relevanz für humane Infektionen einzuordnen.</p>				
Inhalte	<p>Innerhalb dieses Moduls werden die Grundlagen der medizinischen Entomologie vermittelt. Alle Gruppen der Insekten und Acari werden vorgestellt, die als Vektoren für Krankheiten fungieren. Hierzu werden Sektionübungen durchgeführt, um die wichtigsten Strukturen kennenzulernen, die für die Infektion, Entwicklung und Übertragung des Pathogens wichtig sind. Mikroskopische Übungen vermitteln Kenntnisse in der Histologie des Erregers, wobei insbesondere funktionelle Aspekte, Verhalten und ökologische Adaptionen des Vektors und ihres Pathogens im Vordergrund stehen.</p> <p>Neben der Beziehung von Vektor und Parasit wird in diesem Modul auch die Interaktion von Parasit und Wirt betrachtet, denn die Klassifizierung und Systematik von Parasiten ist eine wichtige Grundlage, um die Beziehung zwischen Wirt und Parasit zu verstehen. Daher werden die Teilnehmer des Moduls einen Überblick über erhalten, der von mikroskopischen Protozoa, die z.B. Malaria und die Schlafkrankheit verursachen, bis zu makroskopischen Helminthen reicht, denn. Dieses Modul vertieft vor allem den medizinischen Aspekt dieser infektiösen Erreger und verbindet diesen mit morphologischen und physiologischen Aspekten der Parasiten. Auch die immunologischen Aspekte werden untersucht, denn Parasiten beeinflussen ihrerseits das Immunsystem des Wirtes zu ihren Gunsten. Diese Interaktionen zu verstehen ist eine wichtige Grundlage, um Behandlungsstrategien gegen Parasiten zu entwickeln.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktische Übungen, 25, dt. u. en.		4	90	6
	Vorlesung, 25, dt. u. en.		1	45	
	Seminar, 25, dt. u. en.		1	45	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt. o. en.)				
Studienleistung u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Protokoll und Referat: Mündliche Präsentation einer aktuellen Publikation aus dem Bereich medizinische Entomologie				
Sonstiges	<p>Literatur: Dettner, K., Peters, W.: Lehrbuch der Entomologie, Fischer, Stuttgart 1999 Lane, R., Crosskey R.: Medical insects and arachnids, Chapman&Hall, 1996 Mehlhorn, H., Piekarski, G.: Grundriss der Parasitenkunde, Spektrum, 2002</p>				

Laborübung „Lantibiotika-Biosynthese und Antibiotikaresistenz“



Modulnummer MIB26-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Gabriele Bierbaum				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Antibiotikaresistenzmechanismen oder bei der Isolierung bzw. dem Design von neuen antibiotisch wirksamen Peptiden teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert. Die Themen betreffen entweder die Mechanismen bzw. die Evolution von Antibiotikaresistenzen oder die Isolation von neuen Antibiotika				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, variabel, dt. u. en. Seminar, variabel, 10, dt. u. en.		1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme und mündliche Präsentation der Ergebnisse Seminarvortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Lantibiotika-Biosynthese und Antibiotika-Resistenz“



Modulnummer MIB26-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/ 30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS, u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Gabriele Bierbaum				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Antibiotikaresistenzmechanismen oder bei der Isolierung bzw. dem Design von neuen antibiotisch wirksamen Peptiden teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB26-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene detaillierte Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert. Die Themen betreffen entweder die Mechanismen bzw. die Evolution von Antibiotikaresistenzen oder die Isolation von neuen Antibiotika.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en. Seminar, variabel, 10, dt. u. en.		2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme und mündliche Präsentation der Ergebnisse als Seminarvortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Zellwandbiosynthese und Wirkmechanismen von Antibiotika“



Modulnummer MIB27-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS, u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Tanja Schneider				
Anbietende Lehrinheit(en)	Pharmazeutische Mikrobiologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Zellwandbiosynthese und Antibiotika, die in diesem Stoffwechselweg angreifen, teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert. Die Themen betreffen entweder die fundamentalen Reaktionen des Biosynthese-Wegs oder die molekularen Mechanismen der Wirkungsweise von Antibiotika. Im Seminar wird u.a. diskutiert, wie erworbenes Wissen in die Entwicklung neuer Antibiotika einfließen kann.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en. Seminar, variabel, 10, dt. u. en.		1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang		
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Seminarvortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Zellwandbiosynthese und Wirkmechanismen von Antibiotika“



Modulnummer MIB27-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS, u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Tanja Schneider				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Pharmazeutische Mikrobiologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Zellwandbiosynthese und Antibiotika, die in diesem Stoffwechselweg angreifen, teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB27-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene detaillierte Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert. Die Themen betreffen entweder die fundamentalen Reaktionen des Biosynthese-Wegs oder die molekularen Mechanismen der Wirkungsweise von Antibiotika. Im Seminar wird u.a. diskutiert, wie erworbenes Wissen in die Entwicklung neuer Antibiotika einfließen kann.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en. Seminar, variabel, 10, dt. u. en.		2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang		
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Seminarvortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Parasitologie“



Modulnummer MIB28-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragter	Manuel Ritter				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt im Bereich der Entwicklung von Antihelminthika teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung.				
Inhalte	<p>Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Wirt-Parasiten-Interaktionen am Beispiel der Filariose. Dieser Parasit hat eine weitere Besonderheit, nämlich endosymbiontische Bakterien, die Zielstrukturen für eine Filarietherapie sind.</p> <p>Wirt: Immunevasionsmechanismen, wie z.B. regulatorische T-Zellen und Abwehrmechanismen, molekulare Targets für die Erkennung durch das innate Immunsystem, wie z.B. TLR, NOD (Aktivierung verschiedener Immunzellen, FACS, Zellkultur)</p> <p>Filarie: Genexpressionsmuster vor und nach einer Therapie, (RNA-Isolierung, realtime-PCR)</p> <p>Endosymbiont: Systeme der Membran zur Interaktion mit der Filarie, wie z.B. TypIV-Sekretionssysteme (Sequenzabgleich, Primerdesign, PCR, Klonierung, Expression und funktionelle Analyse von wichtigen Genen)</p> <p>Therapie: molekulare Targets für Antibiotika und Antihelminthika</p>				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Parasitologie, dt. u. en. Seminar, Parasitologie, 10, dt. u. en.		1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Parasitologie“



Modulnummer MIB28-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragter	Manuel Ritter				
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt im Bereich der Entwicklung von Antihelminthika teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB28-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.				
Inhalte	<p>Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf Wirt-Parasiten-Interaktionen am Beispiel der Filariose. Dieser Parasit hat eine weitere Besonderheit, nämlich endosymbiontische Bakterien, die Zielstrukturen für eine Filariantherapie sind.</p> <p>Wirt: Immunevasionsmechanismen, wie z.B. regulatorische T-Zellen und Abwehrmechanismen, molekulare Targets für die Erkennung durch das innate Immunsystem, wie z.B. TLR, NOD (Aktivierung verschiedener Immunzellen, FACS, Zellkultur)</p> <p>Filarie: Genexpressionsmuster vor und nach einer Therapie, (RNA-Isolierung, realtime-PCR)</p> <p>Endosymbiont: Systeme der Membran zur Interaktion mit der Filarie, wie z.B. TypIV-Sekretionssysteme (Sequenzabgleich, Primerdesign, PCR, Klonierung, Expression und funktionelle Analyse von wichtigen Genen)</p> <p>Therapie: molekulare Targets für Antibiotika und Antihelminthika</p>				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Parasitologie, dt. u. en. Seminar, Parasitologie, 10, dt. u. en.		2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)				
	Ausführliches Laborprotokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar				
Sonstiges					

Laborübung „Experimental immunology and immune modulation of Neglected Tropical Diseases (NTDs) and helminths“



Modulnummer MIB74-A	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Manuel Ritter			
Lehrende	Manuel Ritter, Marc Hübner, Kenneth Pfarr, Tomabu Adjobimey			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt über die Immunologie von vernachlässigten tropischen Krankheiten (NTDs), wie zum Beispiel Helmintheninfektionen oder Podokoniosis, teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung.			
Inhalte	<p>Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender internationaler und nationaler Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf der Immunmodulation des Wirts durch NTDs und Helmintheninfektionen.</p> <p>NTDs: Durch WHO klassifizierte Gruppe von Krankheiten wie zum Beispiel Filarieninfektionen, Podokoniosis, Buruli ulcer und Lepra.</p> <p>Helminthen: Parasiten wie zum Beispiel Ascaris, Trichuris und Hakenwurm spp.</p> <p>Die Forschungsprojekte untersuchen besonders die Immunologie und immunmodulatorischen Prozesse im Wirt während des Krankheitsverlauf. Dabei werden verschiedene Immunzellen (z. Bsp. T-, B-, regulatorische und antigen-präsentierende Zellpopulationen), Immunfaktoren (z. Bsp. Zytokine und Chemokine) und Rezeptor- und Signalwege (z. Bsp. TLR, C-Type Lectin receptor) untersucht, sowie die Auswirkung auf Koinfektionen (z. Bsp. Tuberkulosis, HIV) und Autoimmunkrankheiten (z.Bsp. Diabetes, Asthma) analysiert. Neben Human-basierten Projekten werden dafür auch Mausmodelle verwendet.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Parasitologie, dt. u. en. Seminar, Parasitologie, 10, en.	1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung „Experimental immunology and immune modulation of Neglected Tropical Diseases (NTDs) and helminths“



Modulnummer MIB74-B	Workload ^{gesamt} (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragte	Manuel Ritter			
Lehrende	Manuel Ritter, Marc Hübner, Kenneth Pfarr, Tomabu Adjobimey			
Anbietende Lehreinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt über die Immunologie von vernachlässigte tropischen Krankheiten (NTDs), wie zum Beispiel Helmintheninfektionen oder Podokoniosis, teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB74-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.			
Inhalte	<p>Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender internationaler und nationaler Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf der Immunmodulation des Wirts durch NTDs und Helmintheninfektionen.</p> <p>NTDs: Durch WHO klassifizierte Gruppe von Krankheiten wie zum Beispiel Filarieninfektionen, Podokoniosis, Buruli ulcer und Lepra.</p> <p>Helminthen: Parasiten wie zum Beispiel Ascaris, Trichuris und Hakenwurm spp.</p> <p>Die Forschungsprojekte untersuchen besonders die Immunologie und immunmodulatorischen Prozesse im Wirt während des Krankheitsverlauf. Dabei werden verschiedene Immunzellen (z. Bsp. T-, B-, regulatorische und antigen-präsentierende Zellpopulationen), Immunfaktoren (z. Bsp. Zytokine und Chemokine) und Rezeptor- und Signalwege (z. Bsp. TLR, C-Type Lectin receptor) untersucht, sowie die Auswirkung auf Ko-infektionen (z. Bsp. Tuberkulosis, HIV) und Autoimmunkrankheiten (z.Bsp. Diabetes, Asthma) analysiert. Neben Human-basierten Projekten werden dafür auch Mausmodelle verwendet.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen	MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, Parasitologie, dt. u. en. Seminar, Parasitologie, 10, en.	2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			
	Ausführliches Laborprotokoll (en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse als Vortrag im wissenschaftlichen Arbeitsgruppenseminar			
Sonstiges				

Laborübung “Public Health-relevante hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsmethoden“



Modulnummer MIB55-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Schreiber			
Anbietende Lehrereinheit(en)	GeoHealth Centre, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH), Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		ab 2
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen auf dem Gebiet hygienisch-mikrobiologischer Untersuchungen, insbesondere der Wasserhygiene. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen hygienisch-mikrobiologischen Fragestellung, möglichst im Rahmen eines laufenden F&E-Projektes, werden die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und einen eigenen Arbeitsplan für Laborexperimente und/oder Probenahmeregime aufstellen, um ihre Hypothese mit geeigneten klassischen hygienisch-mikrobiologischen und/oder experimentellen Methoden zu testen. Die Studenten haben dazu Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Schließlich evaluieren die Studenten ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Forschungsprojekt anfertigen, ihre Ergebnisse mit Hilfe von Fachliteratur in den aktuellen Stand der Wissenschaft einordnen und mündlich präsentieren.</p> <p>Spezifische Fragen, die experimentell und theoretisch bearbeitet werden können, stammen aus dem Bereich der hygienischen Mikrobiologie v.a. im Hinblick auf die Matrices Trinkwasser, Abwasser und Gewässer. Dabei können klassische kulturelle Verfahren nebst morphologischer und physiologischer Differenzierung, molekularbiologische und durchflusszytometrische Verfahren zum Einsatz kommen.</p>			
Teilnahme-voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme MIB 1, MIB2; Teilnahme MIB3 empfohlen			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, variabel, dt. u. en.	1	180	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt. Termin nach Absprache.			

Laborübung “Public Health-relevante hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsmethoden“



Modulnummer MIB55-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Schreiber			
Anbietende Lehrereinheit(en)	AG Medizinische Geographie & Public Health, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH), Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		ab 2
Lernziele	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen auf dem Gebiet hygienisch-mikrobiologischer Untersuchungen, insbesondere der Wasserhygiene. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.			
Inhalte	<p>Basierend auf einer spezifischen hygienisch-mikrobiologischen Fragestellung, möglichst i.R. eines laufenden Projektes, werden die Studenten ihre eigene wissenschaftliche Hypothese entwickeln und einen eigenen Arbeitsplan für Laborexperimente bzw. Probenahmeregime aufstellen, um ihre Hypothese mit geeigneten klassischen hygienisch-mikrobiologischen bzw. experimentellen Methoden zu testen. Die Studenten haben Zugang zur kompletten instrumentellen Ausstattung des Labors. Die Studenten evaluieren ihre Ergebnisse, indem sie einen Bericht über ihr Kleinprojekt anfertigen, ihre Ergebnisse mittels Fachliteratur in den aktuellen Stand der Wissenschaft einordnen und mündlich präsentieren.</p> <p>Spezifische Fragen, die experimentell und theoretisch bearbeitet werden können, stammen aus dem Bereich der hygienischen Mikrobiologie. Dabei können neben klassischen kulturellen Verfahren nebst morphologischer und physiologischer Differenzierung auch molekularbiologische und durchflusszytometrische Verfahren zum Einsatz kommen.</p>			
Teilnahme-voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme MIB1, MIB2; Teilnahme MIB3 empfohlen			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum, variabel, dt. u. en.	2	270	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt. Termin nach Absprache.			

Virologie – molekularbiologische und immunbiochemische Techniken



Modulnummer MIB29	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/50 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus 2. Semester (SS), 4. ZG (vorlesungsfreie Zeit Sommer)	
Modulbeauftragte	Beate Kümmerer				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Virologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2
Lernziele	Dieser Kurs ist für fortgeschrittene Studenten gedacht und fokussiert auf molekulare Techniken in der Virologie (z.B. reverse Genetik) sowie Aspekte, die die angeborene Immunantwort betreffen.				
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Reverse Genetik (in vitro RNA Transkription, Zellkultur, Elektroporation) -Analyse der viralen Genomreplikation (Luciferase Assay, Real Time PCR) -Rekombinante Expression viraler Proteine in Eukaryonten und Prokaryonten (Immunpräzipitation, Proteinnachweis (Western Blot und Immunfluoreszenz, Proteinaufreinigung mittels Affinitätschromatographie, ELISA) - Interferonassay (VSV Bioassay) 				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB6 und MIB7, (der Umgang mit pathogenen Mikroorganismen erfordert, dass die Studenten keine Prädisposition gegenüber Infektionskrankheiten haben (z.B. Schwangerschaft)).				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, Techniken in der Virologie, 16, dt. u. en.		4	90	6
	Vorlesung, Techniken in der Virologie, 16, dt. Seminar, Techniken in der Virologie, 16. dt. u. en.		1 1	45 45	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme und Protokoll				
Sonstiges	Teilnehmerzahl: max. 16				

Laborübung „Molekularbiologie und angeborene Immunantwort in der Virologie“



Modulnummer MIB30-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Beate Kümmerer				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der laufenden Forschung auf dem Gebiet der Plusstrang RNA Viren teilzunehmen. Hierbei sollen die Funktionen viraler Proteine mittels reverser Genetik und anderen molekularbiologischen Techniken untersucht werden. Weitere Projekte befassen sich mit der molekularen Charakterisierung der Virus-Wirts-Interaktion, wobei der Schwerpunkt auf dem angeborenen Immunsystem von Fledermäusen liegt. Die Studenten werden theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Datenauswertung, Berichterstattung, Vorträge) und praktisches Wissen (experimentelle Laborarbeit, spezielle Labortechniken) in diesen Forschungsgebieten erwerben.				
Inhalte	Basierend auf aktuellen Fragestellungen werden die Studenten eine Arbeitshypothese entwickeln und versuchen diese mit experimentellen Ansätzen zu überprüfen. Hierzu wird Ihnen Zugang zu allen verfügbaren Techniken gewährt. Am Ende muss der Student ein detailliertes Protokoll seiner Experimente abgeben und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Seminar präsentieren. Die Projektthemen werden die Produktion und phänotypische Charakterisierung von Virusvarianten, die funktionelle Untersuchung viraler Proteine oder Untersuchungen zur Immunantwort des Wirts mittels verschiedener Interferonassays umfassen.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB6, MIB7 und MIB29				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en. Seminar, 10, dt. u. en.		1	135 45	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme				
Sonstiges					

Laborübung „Molekularbiologie und angeborene Immunantwort in der Virologie“



Modulnummer MIB30-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Beate Kümmerer				
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der laufenden Forschung auf dem Gebiet der Plusstrang RNA Viren teilzunehmen. Hierbei sollen die Funktionen viraler Proteine mittels reverser Genetik und anderen molekularbiologischen Techniken untersucht werden. Weitere Projekte befassen sich mit der molekularen Charakterisierung der Virus-Wirts-Interaktion, wobei der Schwerpunkt auf dem angeborenen Immunsystem von Fledermäusen liegt. Die Studenten werden theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Datenauswertung, Berichterstattung, Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (experimentelle Laborarbeit, spezielle Labortechniken) in diesen Forschungsgebieten erwerben. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB30-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.				
Inhalte	Basierend auf aktuellen Fragestellungen werden die Studenten eine Arbeitshypothese entwickeln und versuchen diese mit experimentellen Ansätzen zu überprüfen. Hierzu wird Ihnen Zugang zu allen verfügbaren Techniken gewährt. Am Ende muss der Student ein detailliertes Protokoll seiner Experimente abgeben und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Seminar präsentieren. Die Projektthemen werden die Produktion und phänotypische Charakterisierung von Virusvarianten, die funktionelle Untersuchung viraler Proteine oder Untersuchungen zur Immunantwort des Wirts mittels verschiedener Interferonassays umfassen.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB6, MIB7 und MIB29				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, dt. u. en. Seminar, 10, dt. u. en.		2	210 60	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zu Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Aktive Teilnahme				
Sonstiges					

**Molekulare Methoden in der mikrobiellen Ökologie -
Schwerpunkt Bodenmikrobiologie**



Modulnummer MIB31	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (120/60 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS	
Modulbeauftragte	Claudia Knief, Katharina Frindte				
Anbietende Lehrinheit(en)	INRES-Bodenwissenschaften, Landwirtschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Agrar- Crop Science		Wahlpflicht	2	
Lernziele	Vermittlung von Kenntnissen über klassische und aktuelle Methoden der Bodenmikrobiologie und ihres gezielten Einsatzes zur Untersuchung mikrobieller Populationen und deren Aktivitäten im Ökosystem Boden. Einen speziellen Fokus bilden molekulare Methoden zur Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften in Böden. In den Übungen werden ausgewählte Methoden zur Analyse bodenlebender Mikroorganismen durchgeführt und vermitteln so angewandte Fertigkeiten.				
Inhalte	<p><u>Vorlesung:</u> In der Vorlesung werden Methoden vorgestellt, die es erlauben, die Verbreitung und Aktivität von Mikroorganismen in Böden zu analysieren und zu beschreiben. Im Fokus sind dabei kultivierungsunabhängige molekulare Methoden und die Interpretation der auf diese Weise erhaltenen Daten.</p> <p><u>Übungen:</u> Im Rahmen der Übungen werden ausgewählte Techniken angewandt, um mikrobielle Gemeinschaften in Böden zu charakterisieren. Angewandt werden die Methoden zur Beantwortung einer Fragestellung im Kontext eines aktuellen Forschungsprojektes der Arbeitsgruppe.</p>				
Teilnahme- voraussetzungen					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung, dt.		1	45	6
Übungen, max. 6 Teilnehmer, dt. u. en.		3	135		
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll zur Laborübung (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
Sonstiges					

Pflanze-Pathogen Interaktionen



Modulnummer MIB33	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (60/ 120 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS
Modulbeauftragter	Armin Djamei			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften/INRES - Phytomedizin, Landwirtschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Nutzpflanzenwissenschaften	Wahlpflicht	2	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2	
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Infektionsverhalten verschiedener Pathogene verstehen, Wirt-Pathogen-Interaktionen auf verschiedenen Ebenen beurteilen und Strategien zur Vermeidung von Pathogenbefall an Pflanzen entwickeln.			
Inhalte	Vertiefte Kenntnisse über das Zustandekommen und die Entwicklung der Wechselbeziehungen zwischen Nutzpflanzen und pathogenen Organismen, Biologie der Infektion, der Besiedlung und der Schadwirkung von phytopathogenen Pilzen und Oomyceten an Nutzpflanzen, (Resistenz)Reaktionen der Wirtspflanzen auf den Befall auf mikroskopischer und molekularer Ebene, Interaktionen, gegenseitige Beeinflussung von Pflanze und Pathogenen.			
Unterrichts- /Prüfungssprache	Deutsch			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung	2	75	6
	Praktikum, ausgewählte Themen, 15, dt. u. en.	1	60	
Seminar, ausgewählte Themen, 15, dt. u. en.	1	45		
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Präsentation der Ergebnisse in einem Seminarvortrag			
Sonstiges				

Projektarbeiten in der Pflanzenpathologie



Modulnummer MIB34	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/ 20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS / WS
Modulbeauftragter	Armin Djamei			
Anbietende Lehrinheit(en)	Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften/INRES - Phytomedizin, Landwirtschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Nutzpflanzenwissenschaften	Wahlpflicht	2 / 3	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2 / 3	
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen formulieren, wissenschaftliche Methoden bewerten und anwenden, Ergebnisse aus eigenen Experimente vor dem Hintergrund der Literatur interpretieren			
Inhalte	Experimentelle Bearbeitung von Fragestellungen aus dem Bereich Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Durchführung von Experimenten im Labor und Gewächshaus, Mitarbeit in wissenschaftlichen Projekten, Planung, Durchführung, Dokumentation und Interpretation von wissenschaftlichen Experimenten, Anwendung neuer bzw. projektspezifischer Methoden.			
Unterrichts- /Prüfungssprache	Deutsch			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Praktikum, ausgewählte Themen, 15, dt. u. en.	3	135	6
	Seminar, ausgewählte Themen, 15, dt. u. en.	1	45	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Hausarbeit (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Präsentation der Ergebnisse in einem Seminarvortrag			
Sonstiges				

**Laborübung „Landwirtschaftliche und
Lebensmittelmikrobiologie“**



Modulnummer MIB35-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit		
Modulbeauftragter	André Lipski					
Anbietende Lehrinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaftlichen und Lebensmittelmikrobiologie teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).					
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert.					
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB4 und MIB5					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP	
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, 1, dt. u. en.		1	45 135	6	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Protokoll (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang					
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse					
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.					

Laborübung Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie



Modulnummer MIB35-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragter	André Lipski			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus		Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht		2 oder 3
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaftlichen und Lebensmittelmikrobiologie teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB35-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.			
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene detaillierte Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert.			
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB4 und MIB5			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, 1, dt. u. en.	2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Phytomedizin“



Modulnummer MIB54	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit		
Modulbeauftragter	Armin Djamei					
Anbietende Lehrereinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Phytomedizin teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente).					
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag präsentiert.					
Teilnahme-voraussetzungen						
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP	
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.			270	9	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Protokoll (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			Studienleistung, Umfang		
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse					
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.					

Laborübung „Bodenmikrobiologie“



Modulnummer MIB63-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Claudia Knief				
Dozenten					
Anbietende Lehrinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an einem aktuellen Forschungsprojekt zum Thema bodenlebender oder pflanzenassoziierter Mikroorganismen zu arbeiten. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten).				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung im Bereich der Bodenmikrobiologie oder zum Thema pflanzenassoziierter Mikroorganismen in der Rhizosphäre/Phyllosphäre werden die Studierenden eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag präsentiert.				
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodul MIB1				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.		1	45 135	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse				
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.				

Laborübung „Bodenmikrobiologie“



UNIVERSITÄT **BONN**

Modulnummer MIB63-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragte	Claudia Knief				
Dozenten					
Anbietende Lehrereinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an einem aktuellen Forschungsprojekt zum Thema bodenlebender und pflanzenassoziierter Mikroorganismen zu arbeiten. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB63-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, belastbare Ergebnisse zu produzieren, die auch statistisch ausgewertet werden sollen.				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung im Bereich der Bodenmikrobiologie oder zum Thema pflanzenassoziierter Mikroorganismen in der Rhizosphäre/Phyllosphäre werden die Studierenden eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag präsentiert.				
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodul MIB1				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.		2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang		
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse				
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.				

Laborübung „Mikrobiologische Aspekte der Lebensmitteltechnologie“



Modulnummer MIB66-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit	
Modulbeauftragter	Andreas Schieber				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Molekulare Lebensmitteltechnologie, Landwirtschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktuellen Forschungsarbeiten zu mikrobiologischen Aspekten der Lebensmitteltechnologie teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse über theoretische Aspekte (Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).				
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen. Ferner werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert.				
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB4 und MIB5				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP	
	Seminar, variabel, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	1	45 135	6	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse				
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.				

Laborübung „Mikrobiologische Aspekte der Lebensmitteltechnologie“



Modulnummer MIB66-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270 h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit
Modulbeauftragter	Andreas Schieber			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Molekulare Lebensmitteltechnologie, Landwirtschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3
Lernziele	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschungsarbeiten zu mikrobiologischen Aspekten der Lebensmitteltechnologie teilzunehmen. Die Studenten erwerben Kenntnisse über theoretische Aspekte (Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB66-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.			
Inhalte	Basierend auf einer aktuellen Fragestellung werden die Studenten eine Hypothese entwickeln und dann versuchen, diese Hypothese durch eigene detaillierte Experimente zu beweisen. Dabei haben sie Zugang zu allen hier etablierten Techniken. Am Ende wird ein detaillierter Bericht stehen, außerdem werden die Ergebnisse in einem Vortrag im Gruppenseminar präsentiert.			
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB4 und MIB5			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en. Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.	2	60 210	9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Protokoll (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang	
	Mündliche Präsentation des Arbeitsplans, des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse			
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.			

Laborübung „Darm-Mikrobiom Analyse“



Modulnummer MIB75-A	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h(160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit		
Modulbeauftragte	Marie-Christine Simon					
Dozenten	Waldemar Seel					
Anbietende Lehrinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät, IEL, Abt. Ernährung und Mikrobiota					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3	
Lernziele	Dieser Kurs gibt Gelegenheit an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Mikrobiomanalyse teilzunehmen. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Darmmikrobiom in der Interaktion mit der Ernährung. Darunter fallen auch Studien mit Prä-/Probiotikagabe. Weiterhin werden aktuellste Sequenziermethoden ausgearbeitet und etabliert. Die Studenten erwerben neben theoretischen Kenntnissen (Bioinformatik (Programmieren), Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) auch angewandte Laborfertigkeiten (fortgeschrittene Techniken, Laborarbeit mit Pipettierroboter).					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung der Grundlagen und Durchführung von NGS - Wissenstransfer über die Zusammensetzung des Darmmikrobioms und ggf. weiterer Mikrobiome - Einführung in die bioinformatischen und statistischen Arbeiten, einschließlich der entsprechenden Software, zur Analyse der anfallenden ‚Big Data‘ - Experimentelle Laborarbeit - Protokollierung der Ergebnisse - Präsentation der Ergebnisse (Vortrag) 					
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1, MIB4 und MIB5					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]		LP
	Laborpraktikum in AG, 1, Thema variabel, dt. u. en.		1	180		6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Protokoll (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			Studienleistung, Umfang		
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse					
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.					

Laborübung „Darm-Mikrobiom Analyse“



Modulnummer MIB75-B	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 270h (240/30 h)	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS u. vorlesungsfreie Zeit		
Modulbeauftragte	Marie-Christine Simon					
Dozenten	Waldemar Seel					
Anbietende Lehrinheit(en)	Landwirtschaftliche Fakultät, IEL, Abt. Ernährung und Mikrobiota					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		2 oder 3	
Lernziele	<p>Dieser Kurs gibt Gelegenheit an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Mikrobiomanalyse teilzunehmen. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Darmmikrobiom in der Interaktion mit der Ernährung. Darunter fallen auch Studien mit Prä-/Probiotikagabe. Weiterhin werden aktuellste Sequenziermethoden ausgearbeitet und etabliert. Die Studenten erwerben neben theoretischen Kenntnissen (Bioinformatik (Programmieren), Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) auch angewandte Laborfertigkeiten (fortgeschrittene Techniken, Laborarbeit mit Pipettierroboter). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB75-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse. Die Erweiterung der Lernziele soll demgemäß die Techniken so weit festigen, sodass belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung der Grundlagen und Durchführung von NGS - Wissen über die Zusammensetzung des Darmmikrobioms und ggf. weiterer Mikrobiome unterwiesen - Einführung in die bioinformatischen und statistischen Arbeiten, einschließlich der entsprechenden Software, zur Analyse der anfallenden ‚Big Data‘ - Experimentelle Laborarbeit - Protokollierung der Ergebnisse - Präsentation der Ergebnisse (Vortrag) 					
Teilnahme-voraussetzungen	Pflichtmodule MIB1, MIB4 und MIB5					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]		LP
	Laborpraktikum in AG, 1, Thema variabel, dt. u. en.		2	270		9
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Protokoll (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			Studienleistung, Umfang		
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation des wissenschaftlichen Hintergrunds und der Ergebnisse					
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.					

Vertiefte mikrobiologische Laborpraxis



Modulnummer MIB73	Workload (Präsenz/Selbststudium) 90 (80/10 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS und SS	
Modulbeauftragte	Christiane Dahl				
Anbietende Lehreinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2 oder 3	
Lernziele	Neu erlernte komplizierte experimentelle Techniken sollen so sicher angewendet werden können, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.				
Inhalte	Im Vordergrund dieses praktischen Moduls steht eine vertiefende experimentelle Analyse einer unmittelbar zuvor durchgeführten Laborübung im Umfang von sechs Leistungspunkten. Hier soll die Möglichkeit geboten werden, erste gewonnene Einblicke in die laufende Forschung zu vertiefen				
Teilnahmevoraussetzungen	Laborübung im Umfang von sechs Leistungspunkten (MIB67-A, MIB17-A, MIB 18-A, MIB53-A, MIB77-A, MIB78-A, MIB20-A, MIB64-A, MIB26-A, MIB27-A, MIB28-A, MIB51-A, MIB55-A, MIB30-A, MIB35-A, MIB71-A, MIB63-A, MIB66-A, MIB74-A oder MIB75-A)				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Laborpraktikum in AG, variabel, dt. u. en.		1	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Protokoll (dt. o. en.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang		Studienleistung, Umfang		
Sonstiges	Die Arbeit im Labor, Datenauswertung und der Vortrag finden in einem Blockkurs statt.				

Mikrobiologisches Seminar und Hauskolloquium



Modulnummer MIB36	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (40/50 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jährlich, WS und SS
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Alle am Studiengang beteiligten Lehrereinheiten			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	4
Lernziele	Die Studenten nehmen während eines Semesters an 10-14 Kolloquien der Arbeitsgruppen des Instituts für Mikrobiologie & Biotechnologie sowie nationaler und internationaler Gäste teil. Im Rahmen des Kolloquiums wird außerdem die Masterarbeit des jeweiligen Studenten präsentiert. In den im Anschluss an die Vorträge geführten Diskussionen erlernen die Studenten die Fähigkeit zur kritischen Stellungnahme gegenüber der eigenen wie auch der von anderen vorgestellten wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studenten nehmen außerdem während eines Semesters am Seminar der jeweiligen Arbeitsgruppe für Masterstudenten und Doktoranden teil. Im Rahmen dieser Seminare werden die Themen und laufenden Ergebnisse der jeweiligen Master- und Doktorarbeiten vorgestellt und diskutiert, sowie aktuelle Literatur zum Arbeitsgebiet referiert und kritisch hinterfragt.			
Inhalte	Aktuelle Forschungsbereiche der jeweiligen Arbeitsgruppen und Gäste			
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an allen Pflichtmodulen des Studiengangs M.Sc. Mikrobiologie (MIB1-MIB7) und weitere 18 LP aus anderen Modulen			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, 40, dt. u. en.	2	45	3
	Seminar, variabel, 10, dt. u. en.	2	45	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Zwei Präsentationen müssen gehalten werden, die den Kriterien des § 17 (5) der Prüfungsordnung entsprechen, jedoch unbenotet bleiben (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Regelmäßige und aktive Teilnahme			
Sonstiges				

Aktuelle Themen in der allgemeinen und angewandten Mikrobiologie



Modulnummer MIB65	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS		
Modulbeauftragte	Christiane Dahl					
Anbietende Lehrereinheit(en)	Biologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester		
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	3		
Lernziele	Erwerb von Kenntnissen über aktuelle Themen in der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie					
Inhalte	Thema des Seminars sind neue Erkenntnisse in der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie Dazu gehören unter anderem die Entdeckung neuer und die Aufklärung ungewöhnlicher Stoffwechselwege, sowie die Anpassung von Mikroorganismen an aus menschlicher Sicht ungewöhnliche Lebensbedingungen. Auch Anwendungsbezüge werden diskutiert.					
Teilnahmevoraussetzungen	MIB1 und MIB2					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache			SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, Aktuelle mikrobiol. Themen, 15, dt. u. en.			2	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Referat (dt. o. en.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang					
	Teilnahme am Modul					
Sonstiges						

Bioinformatik 1

Modulnummer MIB43	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS
Modulbeauftragter	Thomas Berlage			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Molekulare Biomedizin, Mathematisch Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	2. Sem.	
	M.Sc. Molekulare Biotechnologie			
Lernziele	Grundkenntnisse in anwendungsbezogener Bioinformatik			
Inhalte	Sequenzanalyse, biologische Strukturen, praktische Bioinformatik			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung, Bioinformatik, 40, dt. u. en.	2	90 h	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Klausur (dt.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
Sonstiges				

Mechanismen der Antibiotikawirkung und Resistenz




Modulnummer MIB45	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Semester
Modulbeauftragte	Tanja Schneider			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Pharmazeutische Mikrobiologie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Drug Research, StEx Pharmazie	Wahlpflicht		
Lernziele	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes molekulares Verständnis der Wirkungsweise von Antibiotika; darauf aufbauend werden sie lernen, welche Strategien und Mechanismen Bakterien bei der Resistenzentwicklung nutzen. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnisse Diskussionen für einen optimalen Einsatz von Antibiotika geführt werden.			
Inhalte	Die Zahl der Antibiotika-resistenten Bakterien steigt weltweit an und schmälert unsere Möglichkeiten zur Therapie von bakteriellen Infektionskrankheiten. Multi-resistente Bakterien sind, insbesondere im Krankenhausbereich, nur noch sehr schwer therapierbar. Im Seminar werden, aufbauend auf einem mechanistischen Verständnis der Wirkungsweise von Antibiotika, die Ursachen für die Entstehung bakterieller Resistenzen diskutiert und die zugrundeliegenden molekularen Resistenzmechanismen erarbeitet. Dieses vertiefte Wissen über die Ursachen bakterieller Resistenz bietet die Grundlage, um neue Antibiotika zu entwickeln und die uns zur Verfügung stehenden Antibiotika optimal einzusetzen.			
Teilnahme-voraussetzungen	MIB3			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, Antibiotika, 20, dt. u. en.	2	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Referat (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Teilnahme am Modul			
Sonstiges				

Virale Infektionsstrategien



Modulnummer MIB46	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Semester
Modulbeauftragter	Beate Kümmerer			
Anbietende Lehrinheit(en)	Institut für Virologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie, M.Sc. Drug Research, StEx Pharmazie		Wahlpflicht	
Lernziele	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes Wissen im Bereich der Virologie. Hierbei lernen sie insbesondere wie Viren einzelner Virusfamilien sich hinsichtlich bestimmter Aspekte des viralen Lebenszyklus unterscheiden. Zuletzt soll mit diesen Kenntnissen Diskussionen für eine mögliche Etablierung antiviraler Strategien geführt werden.			
Inhalte	<p>Die Entstehung viraler Erkrankungen ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Eine entscheidende Rolle spielt dabei auch das Wechselspiel zwischen Virus und Wirt. Verschiedene Viren verwenden verschiedene Strategien, um mit dem Wirt in Wechselwirkung zu treten und letztlich eine Erkrankung auszulösen.</p> <p>Im Seminar werden verschiedene Themenbereiche behandelt, die im viralen Lebenszyklus bzw. für die Entstehung viraler Erkrankungen entscheidend sind. Dies schließt u. a. folgende Themen ein: Entry, Egress, Immunescape, Persistenz, Sensing von Viren, virale Onkogenese, Virusevolution, subvirale Pathogene, Prävention und Therapie.</p> <p>Das vertiefte Verständnis verschiedener viraler Strategien bei der Infektionsentstehung liefert die Grundlage neue antivirale Medikamente gegen verschiedene virale Erkrankungen zu entwickeln.</p>			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]
	Seminar, virale Infektionsstrategien, 20, dt. u. en.		2	90
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Referat (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Anfertigung eines Handouts zum Vortrag			
Sonstiges				

Zoonosen				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer MIB47	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (90/90 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS	
Modulbeauftragter	Ute Müller				
Lehrende	Ute Müller, Friedhelm Jaeger, Stephanie Hiss-Pesch, Céline Heinemann				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Studiensemester
	M.Sc. Agrarwissenschaften		Wahlpflicht im Schwerp. Tier		2
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		4
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studenten die Grundlagen der Infektionsübertragung zwischen Tier und Mensch, kennen die Krankheitsbilder und Infektionsmodi der wichtigsten Zoonosen (z.B. BSE, Salmonellose), haben ein fachübergreifendes Verständnis des öffentlichen Gesundheitswesens, der gesetzlichen Grundlagen und des Vollzugs der geforderten Maßnahmen gewonnen und kennen die Bedeutung der Futter- und Lebensmittellogistik in Hinblick auf die Ausbreitung von Zoonosen.				
Inhalte	Geschichte der Zoonosenbekämpfung, Einteilung der Zoonosen, Definitionen, gesetzl. Grundlagen, Beispiele, Fallberichte, Statistiken, Problem Dunkelziffern, epidemiologische Grundlagen, moderne Verfahren (Screenings, Surveys, Monitoring, Surveillance, GIS), Ansätze zur Risikoanalyse und –bewertung sowie -kommunikation, Gründe für Zunahmen von Zoonosen, Risikogruppen, Kontaktzoonosen, Foodborne Diseases, Beispiele Wildtierzoonosen, Infektionszyklen Wildtier-Haustier, Prophylaxemaßnahmen				
Unterrichts- /Prüfungssprache	Deutsch				
Teilnahme- voraussetzungen					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Seminar zu einzelnen Zoonosen, 30, dt. u. en.		3	160	6
	Exkursionen (Behörden, Forschungseinrichtungen, Betriebe, u.ä.) 30, dt.		1	20	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Referat (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Teilnahme an den Exkursionen				
Sonstiges					

Gesundheits- und Krisenmanagement



Modulnummer MIB68	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (50/130 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS		
Modulbeauftragte	Celine Heinemann					
Anbietende Lehrereinheit(en)	Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, Landwirtschaftliche Fakultät Fakultät					
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester		
	M.Sc. Mikrobiologie M.Sc. Tierwissenschaften M.Sc. Ernährungswissenschaften M.Sc. Lebensmitteltechnologie		Wahlpflicht	4		
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundlagen und Prinzipien des betrieblichen Gesundheits- und Krisenmanagements wiedergeben, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse Maßnahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements planen, durchführen und analysieren und unterschiedliche Methoden und Konzepte der Risikoanalyse anwenden.					
Inhalte	<p>Planung, Durchführung und Evaluation von Maßnahmen des Gesundheitsmanagements und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden</p> <p>Risikomanagement sowie unterschiedliche Methoden und Konzepte der Risikoanalyse</p> <p>Ereignis –und Krisenmanagement: Einführung, PPP-Ansätze (öffentliche und privatwirtschaftliche Ansätze), Vorschläge aus der Wissenschaft, wiss. Begleitung von Krisenübungen, Nutzung epidemiologischer Daten, Handelsnetze, Nutzung von Simulationen, Informationsmanagement</p> <p>Risiko- und Krisenkommunikation sowie deren Umsetzung unter den besonderen lokalen Gegebenheiten</p> <p>Risiko- und Krisenmanagement im Kontext globaler Lebensmittelerzeugender Ketten und Themen wie Nachhaltigkeit und gesellschaftspolitische Anforderungen</p>					
Teilnahme- voraussetzungen	keine					
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache			SWS	Workload [h]	LP
	V	Gesundheits- und Krisenmanagement	50, dt.	2	80	6
Ü	Planung GM-Maßnahmen, RM & KM	15, dt.	4	90		
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache					
	Mündliche Prüfung 30 min (dt.)					
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang					
	Aktive Teilnahme an Übungen, Präsentation der Teamarbeit					
Sonstiges						

Ökologien von Gesundheit und Krankheit



Modulnummer MIB59	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (45/135 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS
Modulbeauftragte	Thomas Kistemann			
Anbietende Lehrereinheit(en)	AG Medizinische Geographie & Public Health, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH), Medizinische Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie M.Sc. Geographie		Wahlpflicht	ab 2
Lernziele	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes Wissen im Bereich Ökologien von Gesundheit und Krankheit. Zuletzt soll mit diesen Kenntnissen Diskussionen für ein mögliches gesundheitsbezogenes Risikomanagement geführt werden.			
Inhalte	<p>Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kontext- und kulturspezifische Konzeptionen von Gesundheit und Krankheit – Grenzen von Gesundheit: Kompensation physiologischer Stresssituationen – Gesundheitliche Aspekte von Strahlungen – Gesundheitliche Bedeutung klimatischer Bedingungen und ihres Wandels – Bedeutung von Luftschadstoffen für die menschliche Gesundheit – Wasser und Gesundheit – Raumzeitliche Dynamik ausgewählter infektiöser und nicht-infektiöser Krankheiten – gesundheitsbezogenes Risikomanagement 			
Teilnahme-voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, variabel, dt. u. en.	2	180	6
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Referat (40%) und Hausarbeit (60%) (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, Mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges				

Seminar „Orale Mikrobiologie“



Modulnummer MIB62	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS & SS	
Modulbeauftragter	Jochen Winter				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Zahnmedizin, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht		
Lernziele	Die Studierenden erwerben theoretische Fähigkeiten bezüglich mikrobieller Interaktionen mit eukaryontischen Zellen, insbesondere zu inflammatorischen Prozessen und Tumorentwicklung sowie bzgl. Methoden zu deren Untersuchung.				
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion oraler Gewebe • Struktur und Funktion von oralen Biofilmen • Inflammatorische Prozesse • Angeborenes Immunsystem • Orale Tumorgenese • Molekulare Zusammenhänge Infektion - Inflammation - Tumorgenese <p><i>Methoden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische Quantifizierung von Bakterien • Genexpressionsanalysen • Proliferationsassays • Protein-Protein-Interaktionen • Protein-Ligand-Interaktionen 				
Teilnahme- voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MIB1 und MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, Orale Mikrobiologie, 15, dt. u. en.		1	45	3
		Vorlesung, Orale Mikrobiologie, 15, dt. u. en.		1	45
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang				
	Teilnahme am Modul				
Sonstiges					

**Bakterielle Pathogenitätsmechanismen und Antibiotikaresistenz:
Theorieteil**



Modulnummer MIB23T	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus SS	
Modulbeauftragter	Gabriele Bierbaum				
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Medizinische Fakultät				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Microbiologie		Wahlpflicht	2	
Lernziele	Der Theorieteil des Kurses MIB23 umfasst das Seminar und die Vorlesung. Am Ende des Kurses kennen die Studenten die Grundlagen der Immunologie als auch die hauptsächlichsten Virulenzfaktoren, durch die Kolonisierung, Adhäsion, Invasion und Resistenz gegen das Immunsystem des Wirtes bei pathogenen Bakterien vermittelt werden. Außerdem verstehen die Studenten Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch die Entwicklung und Selektion solcher Resistenzen.				
Inhalte	Pathogene Bakterien sind in besonderer Weise an das Überleben im Menschen angepasst. Seminar und Vorlesung behandeln einleitend die theoretischen Grundlagen der Immunologie und stellen sie den bakteriellen Pathogenitätsmechanismen gegenüber. Zur Sprache kommen Virulenzfaktoren wie Adhäsine, Toxine, Biofilm, Immunevasion, Exportmechanismen, Grundmechanismen der Evolution (Aufbau des Genoms, mobile Elemente, Gentransfer, Mutationsmechanismen), die Regulation von Virulenzfaktoren/Antibiotikaresistenz, der Zellwandstoffwechsel und die Wirkungsweise von Antibiotika.				
Teilnahme- voraussetzungen	MIB1, MIB2, MIB3				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]	LP
	Vorlesung, 16 (inkl. 8 Studenten aus MIB23), dt. u. en.		1	45	1,5
Seminar, 16 (inkl. 8 Studenten aus MIB23), dt. u. en.		1	45	1,5	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache				
	Klausur (dt.)				
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Referat				
Sonstiges					

Bakterien als Krankheitserreger in den Tropen



Modulnummer MIB69	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS, SS
Modulbeauftragte	Tanja Schneider, Beate Henrichfreise			
Dozenten	Michael Nagel, Beate Henrichfreise, Tanja Schneider			
Anbietende Lehrereinheit(en)	Institut für Pharmazeutische Mikrobiologie			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie	Wahlpflicht	ab 2	
Lernziele	Im Rahmen des Seminars erlangen die Studierenden ein vertieftes Wissen über die bakteriellen Erreger von Tropenkrankheiten. Darüber hinaus gewinnen sie Einblick in die Detektion dieser pathogenen Bakterien im ruralen Umfeld sowie einen Überblick zu großen Epidemien und aktuellen Krisengebieten. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnissen Strategien für eine rationale antibiotische Therapie und Resistenz Eindämmung in den Tropen diskutiert werden.			
Inhalte	<p>Infektionen durch Bakterien stellen weltweit ein großes Problem dar, besonders betroffen sind Entwicklungsländer bzw. Länder mit einem niedrigen sozioökonomischen Standard. In diesen Regionen spielt ein Spektrum an obligat pathogenen Erregern, welche in Industrienationen lange in Vergessenheit geraten waren, eine übergeordnete Rolle. Hinzu kommen Erreger von Infektionskrankheiten, welche endemisch in den Tropen sind.</p> <p>Die Detektion der bakteriellen Erreger in Entwicklungsländern und Krisengebieten gestaltet sich problematisch und eine gezielte und sichere Behandlung ist somit selten möglich. Bedingt durch diese Lücke werden häufig unangepasste Medikamente und Dosierungen eingesetzt, die die Resistenzlage dramatisch ansteigen lassen.</p>			
Teilnahme-voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, variabel, variabel, dt. u. en.	2	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Referat (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Aktive Teilnahme, mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse			
Sonstiges				

Seminar Chemie von Naturstoffen



Modulnummer MIB72	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 90 h (30/60 h)	Umfang 3 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus WS
Modulbeauftragter	Stefan Kehraus			
Anbietende Lehrinheit(en)	Pharmazie, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang	Modus	Studiensemester	
	M.Sc. Mikrobiologie M.Sc. Molekulare Biotechnologie	Wahlpflicht	3	
Lernziele	Das Seminar befasst sich mit der Analyse und Biosynthese von Naturstoffen. Die Studenten erhalten theoretische Kenntnisse zur Isolierung und chemischen Analyse von Naturstoffen. Außerdem werden theoretische Kenntnisse zu Biosynthesegenen und Proteinen erarbeitet.			
Inhalte	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über die verschiedenen Naturstoffklassen, ihre Biosynthese, Analytik, Gewinnung, Struktur und physiologischen Wirkungen. Das wird einen Eindruck vermitteln von den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Heilkunde und die Studenten befähigen, einfache Struktur-Wirkungsbeziehungen zu diskutieren.			
Teilnahme- voraussetzungen				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	Seminar, Chemie von Naturstoffen, 8, dt. u. en.	2	90	3
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Referat (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Regelmäßige Teilnahme am Seminar			
Sonstiges				

Forschungs- und Industriepraktikum (in einer außer-universitären Forschungseinrichtung oder einem forschenden Industriebetrieb)



Modulnummer MIB48	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 180 h (160/20 h)	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus ganzjährig
Modulbeauftragte	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrinheit(en)	alle am Studiengang beteiligten Lehrheiten			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Wahlpflicht	2. o. 3. Semester
Lernziele	Die Studierenden sollen die Möglichkeit bekommen, frühzeitig den Kontakt zur Arbeitswelt aufzunehmen um anschließend erfolgreich in Wissenschaft, in der Industrie oder bei Behörden und anderen Institutionen zu arbeiten. Das vorgesehene Praktikum soll Studierende in die Situation versetzen, ihr bisher erworbenes Wissen in einem berufstypischen Umfeld auf praktische Problemstellungen hin anzuwenden. Es sollen Anwendung mikrobiologischer Prozesse, Prinzipien und Systeme praxisnah vermittelt werden. Hierzu kann auch eine Tätigkeit in einer Behörde, einem Amt oder einer anderen Institution gehören, wenn das Praktikum zentral mit mikrobiologischen Themen befasst ist. Die Studierenden bearbeiten eine von dem Unternehmen bzw. der praktikumsgebenden Institution gestellte und mit der Hochschule abgestimmte Aufgabenstellung (Projekt). Mit der Anfertigung eines Protokolls soll die Fähigkeit erworben werden, eigene Arbeitsergebnisse in schriftlicher Form professionell zu präsentieren.			
Inhalte	Die Lehrveranstaltung soll eine Tätigkeit in umfassen, die durchgeführt wird in einer außeruniversitären Forschungseinrichtung, einem forschenden Unternehmen, einer Behörde oder einer Institution, deren Aktivitäten sich zentral Mikroorganismen (z.B. Produktion mit Mikroorganismen, Hygiene, öffentliche Gesundheit, Wirkstoffe gegen Krankheitserreger, Qualitätskontrolle, Lebensmittelindustrie, Entwicklung diagnostischer Verfahren, Infektionsbekämpfung, biotechnologischer Einsatz von Mikroorganismen) befassen. Die Studierenden werden von einem Professor oder einer Professorin der Hochschule und einem Verantwortlichem aus dem Praktikumsbetrieb betreut.			
Teilnahme- voraussetzungen	Mindestens drei aus den Pflichtmodulen MIB1 -MIB7 müssen bestanden sein			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache		SWS	Workload [h]
	Praktikum, berufsfeldtypische Problemstellungen, dt. u. en.			180
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Erstellung eines Protokolls, das den Kriterien des § 17 (7) entspricht, jedoch unbenotet bleibt. (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum			
Sonstiges				

Masterarbeit

Modulnummer MIB49	Workload gesamt (Präsenz/Selbststudium) 900 h (600 /300 h)	Umfang 30 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jährlich, WS und SS
Modulbeauftragter	Christiane Dahl			
Anbietende Lehrinheit(en)	Alle am M.Sc. beteiligten Lehrheiten			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	M.Sc. Mikrobiologie		Pflicht	4
Lernziele	Eigenständige Versuchsplanung, -durchführung und –auswertung sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung, Selbstständiger Einsatz der jeweiligen relevanten Techniken und Geräte, Durchführung eines Projekts aus der aktuellen Forschung			
Inhalte	Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der oder die Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein mikrobiologisches Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Wert wird insbesondere auf sorgfältige Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten gelegt. Das Modul trainiert das eigenständige Abfassen einer wissenschaftlichen Arbeit und leitet zu eigenverantwortlicher selbständiger wissenschaftlicher Arbeit an. Die wissenschaftlichen Inhalte sind abhängig vom jeweiligen Fachbereich.			
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an allen Pflichtmodulen des Studiengangs M.Sc. Mikrobiologie (MIB1-MIB7) und mindestens 60 LP			
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße, Unterrichtssprache	SWS	Workload [h]	LP
	dt. u./o. en.		900	30
Prüfung(en)	Prüfungsform(en) und Prüfungssprache			
	Schriftliche Master-Arbeit (dt. o. en.)			
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Studienleistung, Umfang			
Sonstiges				