



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

---

Modulkatalog  
für den Masterstudiengang  
**Mikrobiologie (M.Sc.)**

Stand: 2015

Biologisch Pharmazeutische Fakultät

## Inhalt

Abkürzungsverzeichnis .....	1
Studienplan Master Mikrobiologie .....	2
Laufzettel Master Mikrobiologie.....	4
Modulbeschreibungen .....	10
Energiestoffwechsel von Bakterien .....	10
Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen.....	12
Mikrobielle Interaktionen .....	13
Biotechnologie von Fermentationsprozessen .....	15
Abbau von Natur- und Fremdstoffen .....	16
Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie .....	17
Methoden und Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie .....	18
Bakterienbestimmung/Bodenmikrobiologie .....	19
Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten .....	20
Molekulare Biologie/Biotechnologie/Infektionsbiologie niederer Eukaryonten .....	21
Molekularbiologie, Mikrobiologie und Infektionsbiologie pathogener Hefen.....	22
Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene .....	23
Biomolekulare Chemie .....	24
Aquatische Geomikrobiologie.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Chemische Ökologie .....	26
Translationale medizinische Mikrobiologie .....	27
Projektmodul .....	<u>288</u>
Vertiefungsmodul .....	29
Masterarbeit .....	30

## Abkürzungsverzeichnis

LP	Leistungspunkt(e)
VL	Vorlesung
S	Seminar
Ü	Übung
P	Praktikum
Ex	Exkursion
SoSe	Sommersemester
WS	Wintersemester
SWS	Semesterwochenstunden

## **Studienplan Master Mikrobiologie**

Der Studienplan soll die Untergliederung der Module sowie die Auflistung der den Modulen zugehörigen Leistungspunkten beschreiben. Die Module, die im Masterstudiengang Mikrobiologie regulär angeboten werden, sind der beigefügten Liste zu entnehmen. In den Modulbeschreibungen werden die zu erbringenden Workloads spezifiziert. Ein Laufzettel soll es den Studierenden ermöglichen, ihre persönliche Wahl im Wahlpflichtbereich einzuordnen und den Erfolg zu kontrollieren.

Im Regelfall werden im ersten Semester drei Pflichtmodule absolviert. Auf begründeten Antrag kann durch den Prüfungsausschuss eines dieser Grundmodule durch ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog der regulär angebotenen Module ersetzt werden.

Im Fall der Wahl von Modulen, die mit nur 5 Leistungspunkten angerechnet werden, müssen die erforderlichen 10 Punkte durch Kombination zweier Module erreicht werden.

Die Aufbaumodule sind frei wählbar. Im Sinne einer Schwerpunktbildung können Zusammenstellungen von Schwerpunktthemen angeboten werden: Bakterienphysiologie (2.2, 2.3 und 2.7), Pilze (2.5, 2.9, 2.10), Pflanzen-Mikroben-Interaktionen (2.7, 2.9, 2.13, 2.15), Biotechnologie (2.2, 2.3, 2.10) und Humanpathogene (2.10, 2.11, 2.12, 2.17).

Module aus anderen Studienprogrammen werden nach einer Studienberatung aufgenommen, wenn Sie insbesondere den interdisziplinären Charakter der Ausbildung stärken. Beispiele wären neben anderen biologischen oder biochemischen Fächern (z.B. aus dem Master Molecular Life Sciences oder in Spezieller Botanik) insbesondere Bioethik, Wissenschaftsenglisch, Nanotechnologien, (Bio)Geowissenschaften oder Optik.

Auslandsaufenthalte im Rahmen des Master Mikrobiologie sind möglich und erwünscht. Die Unterstützung von Studierenden, die ins Ausland gehen möchten, wird durch einen speziellen Eintrag auf der Website mit Link zum Internationalen Büro, zum Erasmus-Programm, zur Vernetzung unter Coimbra-Universitäten, aktuellen Links (wie RISE) und dem Angebot einer individuellen Studienberatung bekannt gemacht.

Modulnummer	Modulname	Leistungspunkte
1. Fachsemester	3 Grundmodule	
MMB1.1	Grundmodul „Energistoffwechsel von Bakterien“	10
MMB1.2	Grundmodul „Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen“	10
MMB1.3	Grundmodul „Mikrobielle Interaktionen“	10
MMB1.4	Grundmodul „Mikrobiologie und Molekularbiologie“	10
2. Fachsemester	30 ECTS aus den angebotenen Aufbaumodulen	
MMB2.2	Aufbaumodul „Biotechnologie von Fermentationsprozessen“	10
MMB2.3	Aufbaumodul „Abbau von Natur- und Fremdstoffen“	10
MMB2.4	Aufbaumodul „Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie der Pilze“	10
MMB2.5	Aufbaumodul „Methoden und Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie“	10
MMB2.7	Aufbaumodul „Bodenmikroorganismen und Biofilme“	10
MMB2.9	Aufbaumodul „Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten“	10
MMB2.10	Aufbaumodul „Molekulare Biologie/Biotechnologie/Infektionsbiologie niederer Eukaryonten“	10
MMB2.11	Aufbaumodul „Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie“	5
MMB2.12	Aufbaumodul „Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene“	5
MMB2.13	Aufbaumodul „Biomolekulare Chemie“	5
MMB2.14	Aufbaumodul „Aquatische Geomikrobiologie“	5
MMB2.15	Aufbaumodul „Chemische Ökologie“	5
MMB2.17	Aufbaumodul „Translationale Medizinische Mikrobiologie“	5
3. Fachsemester	2 Module	
MMB3.1	Projektmodul	15
MMB3.2	Vertiefungsmodul	15
4. Fachsemester	Master-Arbeit	
MMB4	Master-Arbeit	30

## Laufzettel Master Mikrobiologie

Modul	Leistung	Note	Unterschrift
Grundmodul 1	VL/Ü		
	Praktikum		
	Seminar		
	Mikrobiologisches Kolloquium		
Grundmodul 2	VL/Ü		
	Praktikum		
	Seminar		
	Mikrobiologisches Kolloquium		
Grundmodul 3	VL/Ü		
	Praktikum		
	Seminar		
	Mikrobiologisches Kolloquium		
Aufbaumodul 1 (aus dem Angebot der Mikrobiologie frei wählbar)			
Aufbaumodul 2 (aus dem Angebot der Mikrobiologie frei wählbar)			
Aufbaumodul 3 (aus dem Angebot der Mikrobiologie und der biologischen Nebenfächer frei wählbar)			
Projektmodul	Mündliche Prüfung		
	Praktische Arbeit		
Vertiefungsmodul	Postervorstellung		
	Praktische Arbeit		
Mentorenprogramm	1. Fachsemester	-	
	2. Fachsemester	-	
	3. Fachsemester	-	
	4. Fachsemester	-	

**1. Fachsemester: 3 Grundmodule (30 ECTS)**

<b>MMB 1.1: Energiestoffwechsel von Bakterien (Mv: Diekert)</b>			<b>G</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Ökologie und Physiologie der Bakterien	Diekert		SS	2	
P	Ökologie und Physiologie der Bakterien	Diekert, Nüske, Schubert, Studenik		WS	4 Wo. B.	
S	Geschichte der Mikrobiologie	Diekert		WS	1	
S	Microbial Communication Colloquium	Wöstemeyer, Diekert, Kothe, Brakhage		WS	anteilig	
					<b>8</b>	<b>10</b>

<b>MMB 1.2: Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen (Mv: Wöstemeyer)</b>			<b>G</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Molekulare Kommunikation bei Pilzen	Wöstemeyer		WS	2	
P	Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen	Wöstemeyer, Wetzell		WS	4 Wo. B.	
S	Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen	Wöstemeyer		WS	1	
S	Microbial Communication Colloquium	Wöstemeyer, Diekert, Kothe, Brakhage		WS	anteilig	
					<b>8</b>	<b>10</b>

<b>MMB 1.3: Mikrobielle Interaktionen (Mv: Kothe)</b>			<b>G</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Mikrobielle Interaktionen	Kothe		WS	2	
P	Mikrobielle Interaktionen	Kothe, Krause, u.a.		WS	4 Wo. B.	
S	Seminar zum Praktikum	Kothe, Krause, u.a.		WS	1	
S	Microbial Communication Colloquium	Wöstemeyer, Diekert, Kothe, Brakhage		WS	anteilig	
					<b>8</b>	<b>10</b>

<b>MMB 1.4: Mikrobiologie und Molekularbiologie (Mv: Brakhage)</b>			<b>G</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Molekularbiologie	Brakhage,		WS	2	
S	Molekularbiologie	Brakhage, Heinekamp u.a.		WS	1	
P	Molekularbiologie	Brakhage, Heinekamp u.a.		WS	5	
S	Microbial Communication Colloquium	Diekert, Wöstemeyer, Kothe, Brakhage		WS	anteilig	
					<b>8</b>	<b>10</b>

**2. Fachsemester:** Aufbaumodule im Umfang von 30 ECTS frei wählbar

<b>MMB 2.2:</b> Biotechnologie von Fermentationsprozessen (Mv: Diekert)			<b>A</b>	WS/SS	SWS	LP
S	Aktuelle Themen der Umweltmikrobiologie	Diekert		SS (WS)	2	
P	Biotechnologie von Fermentationsprozessen	Nüske		SS	3 Wo. B.	
Ü	Ü zu physikalischen Meßmethoden	Nüske		SS	1	
					8	<b>10</b>

<b>MMB 2.3:</b> Abbau von Natur- und Fremdstoffen (Mv: Diekert)			<b>A</b>	WS/SS	SWS	LP
V	Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen	Diekert		SS	2	
S	Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen	Diekert		SS (WS)	2	
P	Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen	Schubert, Studenik		SS	3 Wo. B.	
					9	<b>10</b>

<b>MMB 2.4:</b> Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie (Mv: Wöstemeyer)			<b>A</b>	WS/SS	SWS	LP
V	Molekularbiologie und Genetik von Pilzen	Wöstemeyer		SS	2	
Ü	Klonierungsstrategien in Pro- und Eukaryonten	Wöstemeyer		SS	2	
V	Genetik und Molekularbiologie von Bakteriophagen und Viren	Wöstemeyer		SS	2	
S	Pilzgenetik	Wöstemeyer, Wetzel		SS	2	
S	Genetisches Kolloquium	Theißen, Wöstemeyer u.a.		SS/WS	anteilig	
					8	<b>10</b>

<b>MMB 2.5:</b> Methoden und Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie (Mv: Wöstemeyer)			<b>A</b>	WS/SS	SWS	LP
V/Ü	Experimentelle Techniken in Molekular- und Mikrobengenetik	Wöstemeyer		SS	2	
V/S	Radioisotope in der Biologie	Wöstemeyer		SS	2	
P	Molekularbiologisches Praktikum	Wetzel, Wöstemeyer		SS	2 Wo. Bl.	

S	Methoden und Arbeitstechniken in Mikrobiologie und Genetik	Wetzel	SS	1	
* 2 Wochen ganztägiger Block startet 1 Wo nach Ende der VL im WS; Seminar zum Praktikum				9	<b>10</b>

<b>MMB 2.7: Bodenmikroorganismen und Biofilme (Mv: Kothe) A</b>			WS/SS	SWS	<b>LP</b>
S	Bodenmikroorganismen und Biofilme	Krause, Kovacs	SS	2	
Ü	Bodenmikroorganismen und Biofilme	Krause, Kovacs	SS	1	
P	Bodenmikroorganismen und Biofilme	Krause, Kovacs	SS	3 Wo. B.	
				8	<b>10</b>

<b>MMB 2.9: Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten (Mv: Kothe) A</b>			WS/SS	SWS	<b>LP</b>
V/Ü	Großpilze	Dörfelt	SS	2	
S	Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten	Krause	SS	1	
P	Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten	Krause	SS	3 Wo. B.	
				8	<b>10</b>

<b>MMB 2.10: Molekulare Biologie/Biotechnologie/Infektionsbiologie niederer Eukaryonten (Mv: Brakhage) A</b>			WS/SS	SWS	<b>LP</b>
V	Molekulare Biologie/Biotechnologie niederer Eukaryonten	Brakhage	SS	2	
S	Molekulare Biologie/Biotechnologie niederer Eukaryonten	Brakhage	SS	2	
P	Molekulare Biologie/Biotechnologie niederer Eukaryonten	Brakhage	SS	2 Wo. B.	
				8	<b>10</b>

<b>MMB 2.11: Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie (Mv: Hube) A</b>			WS/SS	SWS	<b>LP</b>
V	Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie	Hube	SS	2	
S	Seminar zur Vorlesung	Hube	SS	1	
P	Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie	Hube	SS	1 Wo. B.	



4	5
---	---

<b>MMB 2.12: Immunreaktionen des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene (Mv: Zipfel)</b>			<b>A</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V/S	Immunreaktionen des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	Zipfel		WS	2	
S	Seminar zur Vorlesung	Zipfel		SS	1	
P	Immunreaktionen des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	Zipfel		SS	1 Wo. B.	
					4	5

<b>MMB 2.13: Biomolekulare Chemie (Mv: Hertweck)</b>			<b>A</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Biomolekulare Chemie	Hertweck		SS	2	
S	Seminar zur Vorlesung	Hertweck		SS	1	
P	Biomolekulare Chemie	Hertweck		SS	1 Wo. B.	
					4	5

<b>MMB 2.14: Aquatische Geomikrobiologie (Mv: Küsel)</b>			<b>A</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Mikrobiologie aquatischer Ökosysteme	Küsel		WS	2	
S	Seminar zur Vorlesung	Küsel		SS	1	
P	Mikrobielle Ökologie	Küsel		SS	1 Wo. B.	
					4	5

<b>MMB 2.15: Chemische Ökologie (Mv: Boland)</b>			<b>A</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Chemische Ökologie	Kost		SS	2	
S/P	Seminar und Ringvorlesung	Kost		SS	2	
					4	5

<b>MMB 2.17: Translationale Medizinische Mikrobiologie (Mv: Kurzai)</b>			<b>A</b>	<b>WS/SS</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
V	Translationale Medizinische Mikrobiologie	Kurzai		SS	2	
P	Praktikum	Kurzai		SS	2	
					4	5

### **3. Fachsemester: 2 Module**

<b>MMB 3.1:</b> Projektmodul MMB (Mv: Betreuer)			<b>T</b>	WS/SS	SWS	<b>LP</b>
P		nach Absprache		WS/SS		
					20	<b>15</b>

<b>MMB 3.2:</b> Vertiefungsmodul MMB (Mv: Betreuer)			<b>T</b>	WS/SS	SWS	<b>LP</b>
P		nach Absprache		WS/SS		
					20	<b>15</b>

### **4. Fachsemester: Masterarbeit**

<b>MMB 4.3:</b> Master-Arbeit MB (Mv: Betreuer)			<b>T</b>	WS/SS	SWS	<b>LP</b>
P	Master-Arbeit MB	nach Absprache		WS/SS		
					40	<b>30</b>

**G:** Grundmodul (Pflichtmodul), **A:** Aufbaumodul (Wahlpflichtmodul), **T:** Thesis (Master-Arbeit)

## Modulbeschreibungen

Modulnummer	MMB1.1
Modultitel	<b>Energiestoffwechsel von Bakterien</b>
Modul-Verantwortliche	Diekert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Praktikum 4 Wochen halbtägig; VL 2 SWS; S zum Praktikum; Kolloquium 14-tägig (Teilnahme in 2 Semestern)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 150 h Präsenz - 150 h Selbststudium
Inhalte	Die Vorlesung "Ökologie und Physiologie der Bakterien" behandelt ausgewählte Energiestoffwechselwege in Bakterien unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte. Im Praktikum wird der Gärungsstoffwechsel mit Hilfe chemisch/physikalischer Analysemethoden untersucht. Die Ergebnisse des Praktikums werden in einem Protokoll zusammengefasst. Themen aus der Geschichte der Mikrobiologie von den Anfängen bis zur Gegenwart werden in Form von Seminarvorträgen präsentiert. Das Mikrobiologische Kolloquium wird anteilig zusammen mit den anderen Grundmodulen der Mikrobiologie über zwei Semester besucht und Fragen zum Kolloquium können in der Vorbesprechung zum Praktikum gestellt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über ausgewählte Energiestoffwechselwege von Bakterien unter besonderer Berücksichtigung von Stoffkreisläufen (VL). Züchtung und Zellfraktionierung strikt anaerober Bakterien; Gaschromatographie und enzymatische photometrische Testmethoden; Proteinreinigung und -charakterisierung (P). Vortragspräsentation (S). Übersicht über aktuelle Themen der Mikrobiologie (K). <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Kolloquium nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum und Teilnahme am Microbial Communication Colloquium,

	Seminarvortrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %**	Klausur (50 %), Protokoll zum Praktikum (50 %)

Modulnummer	MMB1.2
Modultitel	<b>Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen</b>
Modul-Verantwortlicher	Wöstemeyer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL 2 SWS; Praktikum 4 Wochen halbtägig; S zum Praktikum 1 SWS; Kolloquium 14-tägig (Teilnahme in 2 Semestern)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 150 h Präsenz - 150 h Selbststudium
Inhalte	Der Schwerpunkt liegt durchgängig auf der Entwicklungsbiologie der Pilze. Die praktischen Arbeitsbereiche umfassen die molekularen Grundlagen der Kommunikation, sowie Klonierung und Expressionsstudien von an Entwicklungsprogrammen beteiligten Genen. In den theoretischen Veranstaltungen werden Genetik und Entwicklungsbiologie aller Pilzgruppen an geeigneten Modellen behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über die Entwicklungsbiologie und Genetik der Pilze; Planung, Umsetzung, Protokollation und Präsentation von Experimenten; Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen; Training experimenteller Fertigkeiten aus Physiologie und Molekularbiologie. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Kolloquium nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum, Protokolle Teilnahme am Microbial Communication Colloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (100 %)

Modulnummer	MMB1.3
Modultitel	<b>Mikrobielle Interaktionen</b>
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	keine
Verwendbarkeit	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 2 Wochen (Block); VL 2 SWS; S zum Praktikum; Kolloquium 14-tägig (Teilnahme in 2 Semestern)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	165 135
Inhalte	Es werden grundlegende Methoden der Mikrobiologie und Molekularbiologie zur Nutzung von Mikroorganismen (incl. Genomics, Transcriptomics, Proteomics) behandelt. Außerdem werden Beispiele zu Sekundärmetaboliten sowie die molekularen Grundlagen bei Bakterien und Pilzen bearbeitet. Das Kolloquium wird anteilig zusammen mit den anderen Grundmodulen der Mikrobiologie über zwei Semester besucht. Fragen zum Kolloquium können in der Vorbesprechung zum Praktikum gestellt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse und Fähigkeiten in der Mikrobiologie; Darstellung der Ergebnisse in Publikationsform als Vorarbeit für die Erstellung der Masterarbeit; Originalarbeiten werden und in Form eines Seminarvortrags dargestellt. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Kolloquium nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum und Teilnahme am Microbial Communication Colloquium, Seminarvortrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB1.4
Modultitel	<b>Mikrobiologie und Molekularbiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung	keine
Verwendbarkeit	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 4 Wochen halbtägig; VL 2 SWS; S zum Praktikum; Kolloquium 14-tägig (Teilnahme in 2 Semestern)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	150 150
Inhalte	Das Modul beinhaltet grundlegende Methoden der Molekularbiologie und der Mikrobiologie. Ein Schwerpunkt liegt auf der Herstellung genetisch veränderter Pilze und Bakterien. Es werden unterschiedliche Transformationsstrategien vorgestellt und Mutanten werden molekulargenetisch charakterisiert. Die Fähigkeit von Mikroorganismen zur Bildung von Sekundärmetaboliten wird am Beispiel der Penizillinproduktion in <i>Aspergillus nidulans</i> dargestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Molekularbiologie und Mikrobiologie. Darstellung wissenschaftlicher Publikationen in Form eines Seminarvortrags. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Kolloquium nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum und Teilnahme am Microbial Communication Colloquium, Seminarvortrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB2.2
Modultitel	<b>Biotechnologie von Fermentationsprozessen</b>
Modul-Verantwortliche	Diekert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Praktikum (Block, 3 Wochen halbtägig), Seminar 2 SWS, Übungen zu physikalischen Meßmethoden
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 150 h Präsenz - 150 h Selbststudium
Inhalte	Bakterien und Pilze werden in Fermentern unterschiedlichen Maßstabs kultiviert. Verschiedene Fermentationsverfahren werden durchgeführt und die dafür erforderlichen theoretischen Grundlagen werden vermittelt. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert. In den Übungen werden grundlegende Prinzipien zur Fermentationstechnologie und die dafür erforderlichen Meßmethoden erarbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Batch-, Fed-Batch- und kontinuierliche Fermentation, Mess- und Regelungstechnik (P). Theoretische Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (Ü). Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen (S). <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum; Seminarvortrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (50 %), Protokoll zum Praktikum (50 %)



Modulnummer	MMB2.3
Modultitel	<b>Abbau von Natur- und Fremdstoffen</b>
Modul-Verantwortliche	Diekert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Vorlesung 2 SWS, Praktikum (Block, 3 Wochen halbtägig), Seminar 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 150 h Präsenz - 150 h Selbststudium
Inhalte	Die Vorlesung "Abbau von Natur- und Fremdstoffen" behandelt den aeroben und anaeroben Abbau von Natur- und Fremdstoffen durch Bakterien und Pilze. Spezielle Abbauleistungen anaerober Bakterien werden im Praktikum untersucht. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll sowie in Form einer wissenschaftlichen Publikation nach internationalen Standards zusammengefasst und anschließend diskutiert. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Übersicht über mikrobielle Abbauleistungen (V). Verschiedene chromatographische Methoden zum Nachweis von Metaboliten, biochemische Charakterisierung spezieller kataboler Enzyme und der sie kodierenden Gene (P). Verfassen einer Publikation nach international üblichen Standards. Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen (S). <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum, Seminarvortrag (bestanden), Protokoll zum Praktikum (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Bericht in Publikationsstil (100 %)

Modulnummer	MMB2.4
Modultitel	<b>Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Wöstemeyer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL 2x2 SWS; Ü 2 SWS; S 2 SWS, Genetisches Kolloquium (Teilnahme in 2 Semestern)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 150 h Präsenz - 150 h Selbststudium
Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Eigenschaften der behandelten Organismen und vertieft insbesondere genetische Kenntnisse bei Pro- und Eukaryonten. Es befasst sich mit der Vermittlung und selbstständigen Übung experimenteller Strategien. Die Studierenden lernen Differenzierungs- und Regulationskonzepte kennen und erarbeiten funktionierende, in die Laborarbeit überführbare Klonierungsstrategien in Phagen sowie in pro- und eukaryontischen Mikroorganismen.
Lern- und Qualifikationsziele	Molekulare Physiologie und Biologie der Pilze; Planung, Darstellung und Diskussion von Klonierungsexperimenten; Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Übung und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Abschlussklausur zum Modul (75 %), Seminarbeiträge (25 %)

Modulnummer	MMB2.5
Modultitel	<b>Methoden und Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Wöstemeyer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL 2 SWS, P 14 Tage ganztägig, S zum Praktikum, Ü 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 135 h Präsenz - 165 h Selbststudium
Inhalte	Das Modul vermittelt Techniken im Bereich der mikrobiellen Molekularbiologie und Genetik. Im Praktikum werden die grundlegenden Verfahren zur Klonierung von DNA-Abschnitten, zur Expression von Genen in heterologen Systemen und zur Analytik auf RNA-, DNA- und Proteinebene behandelt. Die praktischen Arbeiten werden durch theoretische Veranstaltungen mit hohem Praxis-Bezug ergänzt. Die Übungen konzentrieren sich auf die Verwendung von Radioisotopen in biologischen Experimenten.
Lern- und Qualifikationsziele	Anwendung molekularbiologischer Techniken; experimentelle Planung und Gestaltung; Techniken zur Recherche, Darstellung und Projektierung; Textanalyse und Publikationskritik; Verfassen eigener Texte. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung*	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Integrative Hausarbeit als Modulprüfung (100%)

Modulnummer	MMB2.7
Modultitel	<b>Bodenmikroorganismen und Biofilme</b>
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum (3 Wochen halbtags), Seminar zum Praktikum (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	130 170
Inhalte	Die Grundlagen der Taxonomie und Systematik mit dem Schwerpunkt der Identifizierung werden behandelt. Isolate werden behandelt um grundlegende Fertigkeiten für den Arbeitsmarkt zu erwerben. Die Biofilmbildung wird untersucht und anhand der Untersuchung von Mutanten die genetischen Determinanten für die Biofilmbildung in terrestrischen Systemen vorgestellt. Die praktischen Fähigkeiten werden durch die Datenbanknutzung und –analyse unterstützt, die ebenfalls im theoretischen Teil eingeübt werden. Im begleitenden Seminar werden die bereits erarbeiteten Methoden vertieft und die Vorbereitung auf den kommenden Praktikumsteil geprüft.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse zur Systematik/Taxonomie und funktionellen Diversität von Bodenbakterien sowie Verstehen der ökologischen Relevanz und genetischen Kontrolle der Biofilmbildung. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit, Seminarthemen vorbereiten (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB2.9
Modultitel	<b>Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten</b>
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum und begleitendes Seminar (3 Wochen halbtags), Vorlesung oder Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	150 150
Inhalte	In der Vorlesung werden höhere Pilze aus den Dikarya vorgestellt, alternativ können in der Übung diese Themen erarbeitet werden. Die erarbeiteten Techniken beinhalten Grundlagen, die in der Masterarbeit in der Mikrobiologie generell notwendig sind. Molekulare Mechanismen der Zellbiologie und Grundlagen der Kommunikation bei Pilzen werden vermittelt, beispielsweise in der phänotypischen Charakterisierung von Transformanten, die veränderte Proteine der intrazellulären Signaltransduktion exprimieren. Gleichzeitig werden Methoden zur Genidentifizierung und Datenbankanalyse eingeübt. Beispielsweise wird die sexuelle Entwicklung und Pheromonantwort bei Pilzen detailliert bearbeitet und die Signale und ihre Aufnahme und Umsetzung in zellbiologische Entwicklungsprogramme anhand aktueller Forschungsprojekte gezielt untersucht. Mechanismen und genetischen Regulationsvorgänge bei der Etablierung von Ektomyorrhiza werden untersucht.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung von Themenkomplexen; neuere Originalarbeiten werden ausgewählt und vorgestellt; Datenverarbeitung und Präsentationstechniken eingeübt. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit, Seminarvortrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB2.10
Modultitel	<b>Molekulare Biologie/Biotechnologie/Infektionsbiologie niederer Eukaryonten</b>
Modul-Verantwortlicher	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	VL 2 SWS, S 2 SWS, Praktikum (i.d.R. 14 Tage ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	150 150
Inhalte	Molekularbiologie (Genregulation, Signaltransduktion, Genomics) von eukaryontischen Mikroorganismen; Biotechnologie der Produktion von Proteinen, Wirkstoffen, Antibiotika, Aminosäuren; kombinatorische Biosynthese, Sekundärmetabolismus, Transkriptom- und Proteomanalyse.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Molekulare Biologie/Genomics/Biotechnologie von Pilzen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur zur VL (70 %), Protokolle zum P (30 %)

Modulnummer	MMB2.11
Modultitel	<b>Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Hube
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL/S 2 SWS, P (i.d.R. eine Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	75 75
Inhalte	Molekularbiologie, Mikrobiologie und Infektionsbiologie incl. humanpathogene Hefen. Wachstum, Morphologie, zelluläre Struktur und Metabolismus, molekulargenetische Manipulation, Genexpression und Virulenzfaktoren; Interaktionen mit Wirtszellen .
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Molekularbiologie/Mikrobiologie/Infektionsbiologie. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (60 %), Vorträge, experimentelle Durchführung und Protokolle (40 %)

Modulnummer	MMB2.12
Modultitel	<b>Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene</b>
Modul-Verantwortlicher	Zipfel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL/S 2 SWS, P (1 Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	60 90
Inhalte	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene, Immunevasion von Pathogenen und Mikroorganismen, Genetische Suszeptibilität für Infektionen, Methoden der Immun- und Infektionsbiologie
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Immunbiologie / Molekularbiologie / Infektionsbiologie. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (70 %), Protokolle oder Referat (30 %)



Modulnummer	MMB2.13
Modultitel	<b>Biomolekulare Chemie</b>
Modul-Verantwortlicher	Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL/S 2 SWS, P (i.d.R. 1 Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	75 75
Inhalte	Biologie und Chemie von Naturstoffen aus Mikroorganismen. Strukturen von Naturstoffen, Biosynthesen, Screeningmethoden, chemische Analytik und molekularbiologische Analyse von Biosynthesegenen
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Biologie und Chemie von Naturstoffen aus Mikroorganismen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit; Voraussetzungen aus der Vorlesung im Wintersemester (kann ersatzweise anerkannt werden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (100 %)

Modulnummer	MMB2.14
Modultitel	<b>Aquatische Geomikrobiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Küsel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester (WS, SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS (im WS), S 1 SWS (im SS), Praktikum (1 Woche ganztägig in der vorlesungsfreien Zeit)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 85 h Präsenz - 65 h Selbststudium
Inhalte	Das Modul befasst sich insbesondere mit der Bedeutung von (geo)mikrobiellen Prozessen im Wasser. In der Vorlesung werden die Entstehung des Lebens auf der frühen Erde, die Evolution metabolischer Diversität und die Interaktion von Mikroorganismen mit Mineralen behandelt. Neuere Entdeckungen (wie anaerobe Methanoxidation in marinen und Süßwasserhabitaten) werden vorgestellt. Im Seminar und Praktikum werden spezifische mikrobielle Prozesse im aquatischen Lebensraum sowie biogeochemische Methoden im Feld eingeübt und molekulare Analysen durchgeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Bedeutung der Mikroorganismen für Stoffkreisläufe und Energieumsätze in 4 Billionen Jahren; Überblick über den aktuellen Forschungsstand in mariner und Süßwassermikrobiologie; Überblick über wesentliche Methoden der aquatischen Geomikrobiologie. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (50%), Seminarvortrag und Protokoll (50%)

Modulnummer	MMB2.15
Modultitel	<b>Chemische Ökologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Boland
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (WS, SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS und S/P 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 h Präsenz - 90 h Selbststudium
Inhalte	Einführung in die ökologische und evolutionäre Theorie von Interaktionen, molekulare Mechanismen der Evolution, Selektion und Individualität, und die Evolution kooperativer Wechselwirkungen. Evolution von Sexualität und Lebenszyklen.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegendes Verständnis (chemischer) Ökologie und Evolutionsprinzipien; spezieller Fokus auf Mikroorganismen; Einübung der Einarbeitung in komplexe Themen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (50%), Seminarvortrag (50%)

Modulnummer	MMB2.17
Modultitel	<b>Translationale medizinische Mikrobiologie</b>
Modul-Verantwortlicher	Kurzai
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, Praktikum (1 Woche Block)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 70 h Präsenz - 80 h Selbststudium
Inhalte	Die Vorlesung behandelt Infektionskrankheiten und die Immunantwort sowie ausgewählte Erreger (Bakterien, Pilze, Viren), Probiotika, Antibiotikaresistenz und Impfstoffentwicklung sowie neue diagnostische Verfahren. Im Praktikum werden Mikroskopie, live cell imaging, Pathogen-Wirt-Interaktionen, Zellbiologie sowie Desinfektions-Sterilisationsverfahren und Detektion von Antikörpern eingeübt.
Lern- und Qualifikationsziele	Infektionskrankheiten, Immunantwort und Detektion humanpathogener Mikroorganismen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Testat (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Prüfung am Ende des Praktikums (100%)

Modulnummer	MMB3.1
Modultitel	<b>Projektmodul</b>
Modul-Verantwortlicher	Diekert, Wöstemeyer, Kothe, Brakhage, Küsel, Hube
Voraussetzung für die Zulassung	2 Grundmodule, 1 Aufbaumodul
Verwendbarkeit	Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	15
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	300 150
Inhalte	Das Modul dient der Vorbereitung der Master-Arbeit durch selbstständige Bearbeitung eines einschlägigen Projekts aus laufenden Forschungsprojekten. Zum Modul gehört eine mündliche Prüfung des Fachs Mikrobiologie. Es wird erwartet, dass das Projektmodul an der Einrichtung absolviert wird, an der auch die Master-Arbeit geplant ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung und selbstständige Umsetzung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten; integrative Sicht mikrobiologischer Themen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung in Mikrobiologie (ca. 30 min) bei einem Modulverantwortlichen (100 %)

Modulnummer	MMB3.2
Modultitel	<b>Vertiefungsmodul</b>
Modul-Verantwortlicher	Diekert, Wöstemeyer, Kothe, Brakhage, Küsel, Hube
Voraussetzung für die Zulassung	2 Grundmodule, 1 Aufbaumodul
Verwendbarkeit	Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	15
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	300 150
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und der technischen Vorbereitung der Masterarbeit. Es handelt sich um eine angeleitete Forschungsarbeit mit Erarbeitung der Literaturdaten und experimentelle Arbeiten zu einem speziellen Thema der Mikrobiologie, das in die laufenden Forschungsarbeiten der anbietenden Institution eingebunden ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Postervorstellung (100 %)

Modulnummer	MMB4.1
Modultitel	<b>Masterarbeit</b>
Modul-Verantwortlicher	Diekert, Wöstemeyer, Kothe oder Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung	60 LP
Verwendbarkeit	entfällt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	30
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	700 200
Inhalte	Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein mikrobiologisches Problem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Master-Arbeit wird von einem der Modulverantwortlichen mit betreut und muss mit ihm abgestimmt sein. 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.
Lern- und Qualifikationsziele	Eigenständige Versuchsplanung und –auswertung sowie verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Master-Arbeit (100 %)