



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science

Agrarbiologie

Stand Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420)	4
Modul: Analytische Biochemie (2303-210)	6
Modul: Analytische Messverfahren und agrarchemische Methoden (4601-040)	9
Modul: Angewandte molekulare Virologie (2402-420)	13
Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-410)	14
Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)	16
Modul: Biotechnologie der Pflanzen (1903-410)	20
Modul: Bodengenese (3101-540)	23
Modul: Cellular Microbiology (2502-430)	25
Modul: Chemische Signale bei Tieren (2203-410)	27
Modul: Chemistry of the Earth System & Pollution (1301-470)	29
Modul: Climate Change and Climate Protection (CCCP) (1201-420)	32
Modul: Ecology and Agroecosystems (4906-410)	34
Modul: Ecophysiology of Crops in the Tropics and Subtropics (4907-420)	38
Modul: Einführung in die Künstliche Intelligenz (4407-440)	41
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230)	44
Modul: Environmental Pollution and Soil Organisms (3102-440)	47
Modul: Enzyme Technology (1502-510)	50
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (2203-490)	53
Modul: Evolutionsgenomik (4608-410)	58
Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210)	61
Modul: Fauna of Global Ecosystems (2201-420)	63
Modul: Field Course Agroecology and Biodiversity (4906-430)	65
Modul: Food Microbiology (1501-440)	68
Modul: Forschungsmodul (AB Master) (1903-420)	71
Modul: Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-400)	73
Modul: Futtermittelmikrobiologie (4603-420)	75
Modul: Genetic Variation and Evolution in Agricultural Systems (1902-400)	77
Modul: Genetische und molekulare Regulation der pflanzlichen Nährstoffaufnahme (3408-420)	80
Modul: Grundlagen der Bodenwissenschaften (3101-030)	83
Modul: Industriepraktikum (AB Master) (4603-450)	86
Modul: Infektionserkrankungen, aktuelle Herausforderung bei Nutzpflanze und Nutztier (4611-430)	88
Modul: Integrative Immunbiologie bei Tieren (4606-430)	90
Modul: Integrative Infektionsbiologie, Pathogene als Risiko für Produzenten, Umwelt und Konsumenten (4611-410)	92
Modul: Interaktionen Mikrobiom-Nutztier (4603-440)	94
Modul: Landwirtschaftliches Praktikum (4603-430)	97
Modul: Master-Arbeit Agrarbiologie (1903-430)	99
Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (2303-440)	100
Modul: Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-430)	102
Modul: Microbiome in Animals and Humans (4613-420)	105
Modul: Mikrobiomanalysen bei Nutztieren und Verarbeitungserzeugnissen (4611-210)	108
Modul: Molecular Biology and Data Analysis in Microbiology (4613-410)	110
Modul: Molecular Infectiology and Medical Microbiology (4605-420)	112
Modul: Molecular Phytopathology (3601-460)	114

Modul: Molekulare Bodenökologie (3102-460)	116
Modul: Molekulare Evolution und Populationsgenetik (4608-420)	119
Modul: Molekulare Virologie (2402-410)	122
Modul: Nutztierwissenschaften für Agrarbiologie (4601-050)	124
Modul: Pflanze, Tier, Boden – Physiologie, Biochemie (3408-410)	125
Modul: Pflanzenproteomik und Systembiologie (1904-400)	128
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-410)	131
Modul: Plant Natural Products (2102-230)	133
Modul: Produktionsphysiologie (3401-260)	136
Modul: Quantitative Methods in Biosciences (3402-420)	139
Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (2602-500)	142
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (2303-410)	144
Modul: Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-400)	147
Modul: Structure and Function of the Gut Microbiota (4603-410)	150
Modul: The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-440) ...	152
Modul: Von Genen und Genregulation zu Transgenen und editierten Genomen in Pflanzen (3411-430)	154
Modul: Weather and Climate Physics (1201-630)	156
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210)	158

Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420)

Modulverantwortung	Ulrich Ernst
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich die Module „Bienenkunde und Imkerei“ und „Soziale Insekten.“
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahlpflicht) M.Ed. Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl) M.Ed. (Erw.) Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Agrarbiologie, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Original- und Übersichtsarbeiten kritisch zu lesen und zu hinterfragen; ihre Meinung faktenbasiert und überzeugend darzulegen; andere Meinungen als Meinung zu akzeptieren, sie aber auf ihre Annahmen und Grundlagen zu überprüfen; einige der Verzerrungen und Tendenzen in der Wissenschaft zu erkennen und benennen zu können; Versuchsplanungen zu verbessern; klare Präsentationen zu erstellen; konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen; kritische Fragen an Vortragende zu stellen; auf kritische oder unfaire Fragen souverän zu reagieren; über aktuelle Themen der Honigbienenbiologie fundiert zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	Zur Vorbereitung auf das Modul empfiehlt es sich, das Modul „Bienenkunde und Imkerei“ oder „Soziale

	Insekten“ abgeschlossen zu haben oder sich selbständig Grundlagen zur Honigbienenbiologie angeeignet zu haben, z.B. aus Tautz, Jürgen (2007) Phänomen Honigbiene. Heidelberg; München, Spektrum Verlag
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zum Modul: via ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung.
Modulprüfung und Gewichtung	Mitarbeit (50%), Protokoll (25%), Präsentation (25%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen Veranstaltung (7301-421)	
Person(en) verantwortlich	Ulrich Ernst Peter Rosenkranz
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	Aktuelle Themen der Honigbienenbiologie, z.B. unter anderem Schwarmverhalten, Kommunikation und Tänze, Alterung, Immunität, Schmerz bei Insekten, Verwandtschaftsselektion und Hamilton's Regel, Konflikte im Bienenvolk, Epigenetik und Imprinting, Klassiker der Bienenliteratur, Sinnesphysiologie, chemische Ökologie, Pheromone, aktuelle Themen der Imkerei. Die Themen werden in Absprache mit den Teilnehmenden ausgewählt. Daneben soll Wissenschaftskultur kritisch beleuchtet werden und Umgang mit Kritik eingeübt werden.
Literatur	Aktuelle Übersichtsarbeiten, Originalartikel, Buchkapitel, Blogs (werden in der ersten Sitzung besprochen und nach Präferenz der Teilnehmenden ausgewählt)
Anmerkungen	Das Seminar lebt von der guten Vorbereitung der ausgewählten Texte zuhause und der aktiven Diskussion während der Sitzung.

Modul: Analytische Biochemie (2303-210)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang Biologie B. Sc. zusammen mit den Modulen "Angewandte Statistik" oder "Biophysik I" und "Instrumentelle Analytik" oder "Wirkstoffe" das Wahlprofil Bioanalytik. Dieses Modul bildet für den Studiengang Agrarbiologie B. Sc. zusammen mit den Modulen „Biotechnologie der Pflanzen“, „Experimentelle Systembiologie“ und „Pflanzliche Naturstoffe“ das Profil Analytik in den Pflanzenwissenschaften.
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biochemie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 21/22) (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Eigenschaften von Proteinen, Nukleinsäuren, Zuckern und Lipiden zu erklären. - moderne Analysemethoden zu beschreiben. - die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym) durchzuführen. - die Glykosylierung von Proteinen nachzuweisen. - Enzyme bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität zu charakterisieren. - Enzyme in analytischen Schnelltests zu verwenden. - die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene zu analysieren. - Microarray-Experimente durchzuführen. - High-Performance-Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle zu verwenden.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 24 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab Juli (nach Erhebung der Präferenzen durch die Studiengangsbeauftragte) Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Note im Modul Biochemie
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Analytische Biochemie, Vorlesung (2303-211)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu folgenden in der Übung durchgeführten Versuchen behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Proteinreinigung - Enzymkinetik - Kohlenhydratanalytik - Transkriptomanalyse - Trennung von Biomolekülen durch HPLC
Literatur	<p>Lottspeich, F., Zorbas, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg.</p>

	Nelson, D. L., Cox, M. M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York.
Anmerkungen	-
Analytische Biochemie, Übung (2303-212)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>In der Übung werden Experimente zu folgenden Themenbereichen vorbereitet, durchgeführt, ausgewertet und protokolliert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (Lysozym) - Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition) - Nachweis der Proteinglykosylierung - Enzymatischer Nachweis von Glukose durch Glukoseteststreifen - Markierung von DNA mit Fluoreszenzfarbstoffen - Aufreinigung der markierten DNA mittels Affinitätschromatographie (GFX-Säulchen) - Hybridisierung von markierter DNA an einen Microarray - Scannen und Auswerten eines Microarray - Extraktion von Capsaicin aus unterschiedlichen Proben - Chromatographische Trennung und quantitative Bestimmung der Capsaicin-Menge durch HPLC
Literatur	<p>Lottspeich, F., Zorbas, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Versuchsskript</p>
Anmerkungen	-

Modul: Analytische Messverfahren und agrarchemische Methoden (4601-040)

Modulverantwortung	Markus Rodehuts cord
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Die bestandene Prüfung im Modul 1301-010 "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie" (1. Sem.) wird aus Sicherheitsgründen und auch weil das Wissens vorausgesetzt wird, als Zugangsvoraussetzung für das Chemische Praktikum innerhalb dieses Moduls festgelegt. Die Studierenden, die nach dem ersten Semester das Modul "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie" noch nicht bestanden haben, sollten besser das Modul im 3. Semester nochmals besuchen, statt bereits die Analytische Messverfahren und agrarchemische Methoden zu belegen.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	12
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester, ein Teil geblockt
Studiengänge	Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 3. Semester, Pflicht Agrarbiologie (Ab Studienbeginn WS 21/22) (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	140
Selbststudium (in Stunden)	220
Arbeitsaufwand (in Stunden)	360
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden wesentliche physikalische und chemische Arbeitsmethoden der Agrarbiologie beizubringen. Die Studierenden eignen sich diese Fähigkeiten zunächst in chemisch bzw. physikalisch ausgelegten Lehrveranstaltungen an und praktizieren anschließend Methoden der Agrarbiologie in Laborübungen und an Fallbeispielen. Die Studierenden werden mit diesem Modul in die Lage versetzt, agrarbiologische Methoden zu verstehen und selbstständig anzuwenden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für die in späteren Studienabschnitten folgenden stärker fachspezifischen Module. Die Studierenden

	<p>werden mit dem Durchdringen der chemischen und physikalischen Grundlagen der Methoden befähigt, in nachfolgenden Projekten methodische Details den individuellen wissenschaftlichen Fragestellungen anpassen zu können.</p> <p>Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, eine Problemstellung eigenständig anzugehen, differenziert zu argumentieren und ihre Meinung mit fachlicher Begründung zu vertreten.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Anmeldung zum Modul erfolgt ausschließlich über ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Jeweils eine Klausur in den Teilgebieten Physik, Chemie, und Agrarchemische Methoden</p> <p>schriftlich (Die Gesamtnote setzt sich aus den Noten für die drei Teilgebiete (Chemie, Physik, Agrarchemische Methoden) zusammen.</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Chemische Grundlagen: Vorlesung (4601-041)	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit Wolfgang Einholz Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>Grundlagen (Definitionen, chemische Grundgesetze). Elektrochemische Analysemethoden (Grundlagen, Faradaysche Gesetze, Elektrogravimetrie, potentiostatische Coulometrie, Potentiometrie, Nernstsche Gleichung, potentiometrische pH-Messung, Glaselektrode, ionenselektive Elektroden, Konduktometrie). Maßanalyse (Säure-Base-, Redox-, Fällungs- und komplexometrische Titrations). Spektroskopische Analysemethoden (Lambert-Beersches Gesetz, Kolorimetrie, Photometrie, Atomabsorptionsspektrometrie). Prinzipien der Trennung von Gemischen im analytischen und präparativen Massstab. Probenaufbereitung, Derivatisierung, Chromatographie (Absorption, Verteilung, Ionenaustausch, Molekularsiebung, reversed phase, Affinität), Detektion, technische Durchführung.</p>
Literatur	<p>Jander-Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum. U. R. Kunze und G. Schwedt, Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse.</p>

	M. Otto, Analytische Chemie.
Anmerkungen	-
Agrarchemische Methoden, Übungen (4601-042)	
Person(en) verantwortlich	Markus Rodehuts cord
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kalorimetrie, Respiration • Gaschromatographie, Bestimmung von Lipiden/Fettsäuren • Atomabsorptionsspektrometrie • Röntgenfluoreszenzanalyse, Elementzusammensetzung im Boden • Hochleistungsflüssigchromatographie und Radioimmunoassay • Coulometrie, Titrimetrie, ionensensitive Elektroden, Pansenphysiologie • Photometrie, Enzymatik • Gaschromatographie/Massenspektrometrie, Mykotoxinanalyse
Literatur	Skripten
Anmerkungen	-
Chemische Grundlagen: Praktikum (4601-043)	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit Wolfgang Einholz Uwe Beifuß
Lehrform	Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>Elektrolyte, Redoxreaktionen an Beispielen aus der 1. und 7. Hauptgruppe. Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeitsprodukt; Chemie der Elemente der 5. und 6. Hauptgruppe. Säure-Base-Systeme; Puffer. Redoxreaktionen II, Spannungsreihe. Analyse: Bestimmung zweier Salze, Säure/Base- und komplexometrische Titration. Kohlenwasserstoffe, Hydroxyverbindungen, Carbonylverbindungen. Carbonsäuren. Substitutionsreaktionen an aromatischen Systemen, Olefine, Aromaten, Amine, Hydrocarbonsäuren. Ketocarbonsäuren, Kohlenhydrate. Aminosäuren und Proteine, Kunststoffe, Chromatographie. Kennenlernen der organisch-chemischen Stoffklasse durch einfache Versuche im Reagenzglas und Beachtung von Sicherheits- und Entsorgungsvorschriften. Beobachtung von organisch-chemischen Reaktionen. Einfache Versuche zur Analyse und Erkennung von funktionellen Gruppen in der organischen</p>

	Chemie. Vertiefung des Erlernten durch kleine Kolloquien vor Versuchsbeginn (das ist auch aus Sicherheitsgründen wichtig).
Literatur	-
Anmerkungen	-
Physikalische Messverfahren: Vorlesung mit Übungen (4601-044)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Photometrie und IR-Spektroskopie, Meteorologische Messtechnik, Fernerkundung, Röntgenfluoreszenzanalyse, Massenspektrometrie, Mikroskopie und Elektronenmikroskopie
Literatur	Vorlesungsunterlagen
Anmerkungen	-
Einführung in das Chemische Praktikum (4601-045)	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Angewandte molekulare Virologie (2402-420)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Nur zusammen mit dem Modul "Molekulare Virologie"
Teilnahmevoraussetzung	BSc Biologie oder Agrarbiologie, Modul "Molekulare Virologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	105
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erlernen Methoden der Analyse von Virusreplikation und Virusverbreitung - analysieren Prozesse der molekularen Virusabwehr bei verschiedenen Wirtssystemen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul vom 18. April bis 5. Mai über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Übungsbericht (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Praktikum zur molekularen Virologie (2402-421)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Methoden der Analyse von Virusreplikation und Verbreitung Methoden der Analyse von Abwehrreaktionen gegen Viren in verschieden Wirtssystemen
Literatur	Davison, A.J. and Elliott, R.M.; Molecular Virology - A practical Approach; Oxford University Press, 1993
Anmerkungen	-

Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-410)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Builds on the module "Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)"
Teilnahmevoraussetzung	Successful completion of the module "Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)" and knowledge in Matlab
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 2018/19) (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 19/20) (Master, PO vom 01.10.2019) 2. Semester, Wahl Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	141
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of the module students are able to: - classify and numerically solve common partial differential equations, - formulate optimization tasks and solve them numerically,

	<ul style="list-style-type: none"> - use simulation software. - independently solve simple simulation tasks in research and development, - enter a dialogue with simulation experts in the context of interdisciplinary cooperation, - analyze scientific problems in a structured manner.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam
Studienleistung und Gewichtung	Active participation in the lecture and exercise
Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-411)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - classification of partial differential equations - finite difference method and finite element method - classification of optimization tasks - ways to solve constant optimization problems - control and parameter identification tasks
Literatur	<p>M.S. Gockenbach, Partial Differential Equations: Analytical and Numerical Methods, SIAM, Philadelphia, 2010</p> <p>R.J LeVeque, Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM, 2007</p> <p>L. Edsberg, Introduction to Computation and Modeling for Differential Equations, Wiley, 2008</p>
Anmerkungen	-

Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)

Modulverantwortung	Wolfgang Beyer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	<p>Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl</p> <p>Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Teilnehmer haben Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Umwelt- und Agrarrecht sowie weiteren Rechtsvorschriften wie: <p>Infektionsschutzgesetz, Tierseuchenrecht, Biostoff-VO, Embryonenschutzgesetz, Tierschutzgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz (mit 4. BImSchV), Chemikaliengesetz (mit GefStoffV), abfallrechtliche Vorschriften, Bauordnungsrecht, Kriegswaffenkontrollgesetz;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - zu Grundbegriffen der Biosicherheit (Biosafety und Biosecurity) und zu wichtigen internationalen Regelungen zur Biologischen Sicherheit - im Gentechnikgesetz und seine Verordnungen, - in den Grundlagen der Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten, - zu biologischen Risiken und der Sicherheitsbewertung beim Umgang mit Bakterien, Viren, Parasiten, transgenen Pflanzen sowie Zellkulturen und höheren Organismen, - zu den Grundlagen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, - zu den Anforderungen an die Ausstattung und Einrichtung von Laboratorien und Produktionsstätten sowie zu organisatorische Maßnahmen zur biologischen und Arbeitssicherheit, - zum Transport und Postversand von infektiösem und gentechnisch verändertem Material - zu den physikalischen Grundlagen ionisierender Strahlen und zur natürlichen Radioaktivität, - zur Risikobeurteilung von Radioaktivität, - zu den Wechselwirkungen ionisierender Strahlen mit der Materie, den Nachweismethoden der Dosimetrie, - zu den gesetzlichen Grundlagen des Strahlenschutzes: AtG, StrlSchV, RöV, DIN-Normen, der Hohenheimer Strahlenschutz-Richtlinien <p>Bei der Vorlesungsvor und -Nachbereitung sowie bei der Prüfungsbereitung lernen die Studierenden kritisches, analytisches Denken und selbstständiges Arbeiten. Durch die in den Vorlesungen vermittelten Inhalte erwerben die Studierenden die Voraussetzungen für Tätigkeiten als Projektleiter(in) oder Beauftragte(r) für Biologische Sicherheit nach dem Gentechnikrecht und der Biostoff-VO in Deutschland. Sie gehören zu dem in verschiedenen Codices geforderten Grundwissen für alle biologisch orientierten Tätigkeitsfelder und sind Voraussetzung für Tätigkeiten in der behördlichen Umsetzung o. g. Gesetze.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Bachelor-Studierende müssen die Wahl dieses Master-Moduls beim Prüfungsausschuss beantragen!</p> <p>Für den Erwerb des Sachkundenachweises nach §15, GenTSV, ist eine lückenlose Teilnahme, mit Ausnahme des Vorlesungsteils Strahlensicherheit, notwendig. Die Teilnahme ist durch Unterschrift zu bestätigen.</p>

Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-501)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Beyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	5
Inhalt	<p>Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Umwelt- und Agrarrecht sowie weitere Rechtsvorschriften wie: Infektionsschutzgesetz, Tierseuchenrecht, Biostoff-VO, Embryonenschutzgesetz, Tierschutzgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz (mit 4. BImSchV), Chemikaliengesetz (mit GefStoffV), Abfallrechtliche Vorschriften, Bauordnungsrecht, Kriegswaffenkontrollgesetz; - Grundbegriffe der Biosicherheit (Biosafety und Biosecurity) und wichtige internationale Regelungen zur Biologischen Sicherheit <p>das Gentechnikgesetz und seine Verordnungen die Grundlagen der Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten das Arbeiten mit behördlich anerkannten Formularen eine Übersicht über das biologisches Risiko und die Sicherheitsbewertung beim Umgang mit Bakterien, Viren, Parasiten, transgenen Pflanzen sowie Zellkulturen und höheren Organismen eine Einführung zu arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen die Anforderungen an die Ausstattung und Einrichtung von Laboratorien und Produktionsstätten sowie organisatorische Maßnahmen zur Sicherheit Vorgaben zum Transport und Postversand von infektiösem und gentechnisch verändertem Material eine Einführung zu physikalischen Grundlagen der ionisierenden Strahlen der Wechselwirkung der Strahlen mit der Materie, Nachweismethoden der Dosimetrie, natürliche Radioaktivität und Risikobetrachtung gesetzlichen Grundlagen: AtG, StrlSchV, RöV, DIN-Normen der "Hohenheimer Strahlenschutz-Richtlinien" Nr. 1-4 eine Exkursion zu Boehringer in Biberach (begrenzt auf 20 Teilnehmer)</p>
Literatur	-

Anmerkungen	Der Besuch der LV kann zum Erwerb des Weiterbildungsnachweises nach §15 GenTSV für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit genutzt werden. Dafür ist ein lückenloser schriftlicher Teilnahmenachweis erforderlich. Anmeldungen bitte bis zum 31. Dezember des Vorjahres im Sekretariat des Instituts 460b.
-------------	---

Modul: Biotechnologie der Pflanzen (1903-410)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie M.Sc. Biologie
Prüfungsdauer (in Minuten)	60 min Klausur, 30 min Präsentation
Präsenzstudium (in Stunden)	100
Selbststudium (in Stunden)	125
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Einsatzmöglichkeiten der Zell- und Gewebekultur in der Biotechnologie zu beschreiben, Vor- und Nachteile verschiedener Gewebekulturtechniken zu bewerten, die molekularbiologischen Grundlagen der Biotechnologie zu erklären, die Einsatzmöglichkeiten transgener Pflanzen in der Landwirtschaft zu erörtern, die Grundlagen der Risikobewertung zu erklären und an Beispielen anzuwenden, die Methode der CRISPR/Cas Genomeditierung zu erklären, an Hand von Protokollen selbstständig experimentell zu arbeiten und gängige molekularbiologisch/biochemische Techniken kompetent einzusetzen, CRISPR Mutanten zu erstellen und genetisch zu charakterisieren, die Produktion pharmazeutischer Proteine in Pflanzen (molecular pharming) zu erörtern und an einem Beispiel (z.B. einem therapeutischen Antikörper) durchzuführen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit verbessern, ihr analytisches Denken schulen, und in einer wissenschaftlichen Diskussion fundierte Standpunkte vertreten können. Konkret erlangen sie die Kompetenz das Für und Wider der grünen Biotechnologie zu erörtern, die Risiken der</p>

	grünen Biotechnologie zu bewerten, und eigene wissenschaftliche Ergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: in ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Beginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first come first serve
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur und Posterpräsentation, je 50% der Modulnote
Studienleistung und Gewichtung	-
Biotechnologie der Pflanzen (1903-411)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Annick Stintzi
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Vorlesung: Zell- und Gewebekultur zur Mikropropagation von Pflanzen, Zellkulturtechniken zur Produktion pharmazeutischer Proteine, molekulare Methoden der Biotechnologie, Herstellung transgener Pflanzen (mittels Agrobakterien oder Partikelbeschuss), Anbau- und Produkt-relevante Eigenschaften transgener Pflanzen., Risikobewertung und Folgeabschätzung Übungen: CRISPR/Cas Genomeditierung in Pflanzen, Analyse von CRISPR-Linien, Identifizierung der Mutation, Molecular Pharming: Herstellung pharmazeutischer Proteine in Pflanzen
Literatur	- D. Heß: Pflanzenphysiologie, 11. Auflage - M.J. Chrispeels, D.E. Sadava: Plants, Genes & Crop Biotechnology

	- Altman, Hasegawa: Plant Biotechnology and Agriculture – Prospects for the 21st Century - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Bodengenese (3101-540)

Modulverantwortung	Thilo Rennert
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet die Inhalte der Module 3101-500 Bodenchemische Analytik, 3101-430 Integriertes bodenwissenschaftliches Projekt und 3101-570 Boden- und vegetationskundliche Geländeübung vor.
Teilnahmevoraussetzung	Solide Kenntnisse in bodenwissenschaftlichen Grundlagen, wie sie in den Modulen 3101-030 „Grundlagen der Bodenwissenschaften“ und 3103-030 „Böden als Pflanzenstandorte“ vermittelt werden.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 1. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master) 1. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 1. Semester, Wahl Agrarbiologie (Master) 1. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	138
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse bodenbildender Prozesse Bodenausprägungen und Eigenschaften auch im Gelände zu erkennen und zu deuten. Sie können die vermittelten prozessualen Grundlagen der Bildung und Transformation von Bodenbestandteilen auf unbekannte Bodenmilieus übertragen und diskutieren. Sie sind mit der nationalen und internationalen Bodenansprache vertraut.</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Moduls üben selbstständiges Arbeiten durch Vorbereitung der mündlichen Studienleistung und der schriftlichen Ausarbeitung und trainieren dabei mündlichen und schriftlichen wissenschaftlichen Ausdruck.</p>

	Die Vorstellung der Seminarleistung dient der Kommunikationsfähigkeit. Die Diskussion unterschiedlicher bodenwissenschaftlicher Denkweisen stärkt die Fähigkeit zu kritisch-konstruktivem Denken.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Das Modul ist auf 15 Personen begrenzt. Studierende der Fachrichtung Bodenwissenschaften werden bevorzugt aufgenommen. Diesen wird der Besuch dieses Moduls vor den Pflichtmodulen 3101-500 und -430 dringend empfohlen. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Ausarbeitung (60%)
Studienleistung und Gewichtung	Vortrag (40%)
Bodengenese (3101-541)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Rennert
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen bodengenetischen Arbeitens • Bildung und Transformation pedogener Minerale und organischer Bodensubstanz • Bodenklassifikationen • Bildung und stoffliche Eigenschaften wichtiger • Bodengesellschaften Aktuelle • Themen der Bodenwissenschaften
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde • Schaetzl / Thompson: Soils: Genesis and Geomorphology • Cornell / Schwertmann: The Iron Oxides • Empfehlung weiterer/spezieller Literatur erfolgt während der LV
Anmerkungen	Die LV besteht aus zwei Tagen Praktikum im Gelände (zwei Samstage zu Beginn der Vorlesungszeit) und jeweils dreistündigen Vorlesungs-/Seminarteilen.

Modul: Cellular Microbiology (2502-430)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The students know different strategies of bacterial pathogens to manipulate the host. They understand the mechanism of action of virulence factors on a molecular level. They understand the importance of environmental factors for the morphology of a bacterial cell, for example during biofilm formation. The students are encouraged to work as independent as possible in a team solving a current problem in research. They analyse their data and discuss their results with respect to existing theories in the field. They write a scientific report of their research
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 6 Registration for participation: from March 18 to April 5 via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation (50%) and protocol (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Cellular Microbiology, Lecture (2502-431)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber

Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	The students know different strategies of bacterial pathogens to manipulate the host. They understand the mechanism of action of virulence factors on a molecular level. They understand the importance of environmental factors for the morphology of a bacterial cell, for example during biofilm formation.
Literatur	Michael Wilson, Rod McNab, Brian Henderson: "Bacterial Disease Mechanisms: An Introduction to Cellular Microbiology", Cambridge University Press, 2002 Pascale Cossart, Patrice Boquet, Staffan Normark, Rino Rappuoli: "Cellular Microbiology", ASM Press, 2004
Anmerkungen	Maximum of 6 participants Requirement for participation: Regular and active participation of the course "Cellular Microbiology, Research Internship" (2502-432)
Cellular Microbiology, Research Internship (2502-432)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	The students are encouraged to work as independent as possible in a team solving a current problem in research. They analyse their data and discuss their results with respect to existing theories in the field. They write a scientific report of their research project according to the rules for scientific writing. They present their results in a lecture.
Literatur	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers: "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	Maximum of 6 participants Requirement for participation: Regular and active participation of the course "Cellular Microbiology, Lecture" (2502-431)

Modul: Chemische Signale bei Tieren (2203-410)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Folgende Fachkompetenzen werden in dem Modul vermittelt: - Formulierung von Hypothesen zur Untersuchung chemisch-ökologischer Fragen - Literaturarbeit mit wiss. Originalliteratur - Entwicklung und Durchführung von Verhaltensexperimenten - Eingrenzung und Identifizierung chemischer Signale bei Tieren - Management und statistische Auswertung von Versuchsdaten - kritische Diskussion von Versuchsergebnissen</p> <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt: - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - (Fremd-) Sprachkompetenz - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Führungsqualitäten - Teamarbeit - Halten von Vorträgen, auch in englischer Sprache</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation benotet (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokoll
Chemische Signale bei Tieren (2203-411)	

Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Infochemikalien bei Tieren - Allomone - Synomone - Kairomone - Pheromone - Literaturrecherche - Formulierung von Hypothesen - Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor oder Freiland-Experimenten zur Überprüfung der Hypothesen - Präsentation von Versuchsergebnissen in Form eines Vortrages
Literatur	<p>Wyatt, T.D., 2010. Pheromones and Animal Behaviour: Communication by Smell and Taste. Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A., Dicke, M., 2005. Insect-Plant Biology. Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Eisner, T., Meinwald, M. 1995. Chemical Ecology. The Chemistry of Biotic Interaction. National Academy Press, Washington.</p> <p>Jim Hardie and Albert K. Minks 1999. Pheromones of Non-Lepidopteran Insects Associated with Agricultural Plants. CABI Publishing.</p>
Anmerkungen	Die Veranstaltung besteht aus überwiegend praktischen Anteilen, begleitet durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 15-20 Studierende können an dem Modul teilnehmen.

Modul: Chemistry of the Earth System & Pollution (1301-470)

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
Bezug zu anderen Modulen	Nein
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Earth and Climate System Science (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht Earth System Science (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After having completed the module, the students know the most important substances (e. g., minerals) and compound classes of the Earth system and their relevant reactions. They can recall the relevant facts. The students understand the underlying chemical concepts and know how to apply them. They are able to perform calculations related to the properties of chemical substances in the Earth system (e. g., solubilities and redox potentials). The students comprehend the chemical aspects of the Earth system on a global scale as well as on the molecular level and acquire a differentiated view of anthropogenic impacts.</p> <p>The graduates of the module understand the basic physical and chemical processes in the tropo- and the stratosphere and in the earth system. The influence of air pollutants in the ambient air and on a global scale can be explained, which, in turn, allows classifying and assessing the air quality in a defined area.</p> <p>After having completed the module, the students know how to apply the scientific method to complex systems.</p>

empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Chemie, wie sie z. B. in den naturwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen der Universität Hohenheim vermittelt werden.
Anmerkungen	In person with the module coordinator (this only applies to students of Master's programmes other than ECSS)
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Prüfung (Klausur) aus zwei Teilen (Gewichtung in Prozent): a) anorganische und organische Chemie (je 25%), b) Atmosphärenchemie (50%).
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme
Organic Substances in the Earth System (1301-471)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Initially, some important functional groups and reactions that are crucial for a proper understanding of organic chemistry will be repeated. This is followed by presentation and discussion of the most important classes of organic substances as well as selected compounds of the earth system. Their formation, properties, and (degradation) reactions will be discussed as far as they are relevant to the earth system.
Literatur	Hart, D.J., Hadad, C.M., Craine, L.E., Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, Brooks/Cole, Belmont, 2012. or any other textbook of organic chemistry.
Anmerkungen	-
Inorganic Chemistry of the Earth's Surface (1301-472)	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	The lecture is based on an integrative concept. The focus is on the chemical principles that can equally be applied to the description of the Earth's solid surface and the bodies of water. Key topics of the lecture are: general chemical description of the Earth's surface; mineral classes; rocks; weathering; solubility; mobilisation and immobilisation of metal ions; metal complex formation; ion exchange; adsorption; acid-base reactions; redox reactions; acidity; salt content; substances and their transport in the hydrosphere; anthropogenic impacts.

Literatur	<p>Duke, C.V.A., Williams, C.D.: Chemistry for Environmental and Earth Sciences, CRC, Boca Raton, 2008.</p> <p>Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D., Liss, P.S., Reid, B.J.: An Introduction to Environmental Chemistry, 2nd edition, Blackwell, Malden, 2004.</p> <p>vanLoon, G.W., Duffy, S.J.: Environmental Chemistry - A Global Perspective, 4th edition, Oxford University Press, Oxford, 2017.</p> <p>Textbooks of general and inorganic chemistry (the most recent editions).</p>
Anmerkungen	-
Chemistry of the Atmosphere (1301-473)	
Person(en) verantwortlich	Cosima Stubenrauch
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Structure of the atmosphere; radiation balance of the Earth; global balances of trace gases; chemical degradation mechanisms; stratospheric chemistry, ozone hole; tropospheric chemistry, photochemical smog; greenhouse effect, climate; spatial distribution of air pollutants in urban and rural areas; temporal variation and trends in air quality; meteorological influences.
Literatur	<p>Jacob, D.J.: Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, Princeton, 1999.</p> <p>Zellner, R.: Global Aspects of Atmospheric Chemistry, Steinkopff, Darmstadt, 1999.</p> <p>Warneck, P.: Chemistry of the Natural Atmosphere, 2nd edition, Academic Press, San Diego, 2000.</p> <p>Baumbach, G.: Air Quality Control, Springer, Berlin, 1996.</p>
Anmerkungen	The graduates of the module understand the basic physical and chemical processes in the tropo- and the stratosphere. The influence of air pollutants in the ambient air and on a global scale can be explained, which, in turn, allows classifying and assessing the air quality in a defined area.

Modul: Climate Change and Climate Protection (CCCP) (1201-420)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	Weather and Climate Physics, M.Sc. ECSS, KWAM B.Sc. NawaRo, Bio, AB To be chosen in the area "Soil-vegetation-atmosphere system"
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie (Wahlpflicht, 1. Semester) M.Sc. Agrarbiologie (Wahlpflicht, 3. Semester) M.Sc. Earth and Climate System Science (Wahl, 3. Semester)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students understand the physics behind climate change particularly the atmospheric greenhouse effect. They know the current and future effects of climate changes such as increases of surface temperatures and changes of Earth's water and energy cycles. They learned how the climate system can be predicted by climate simulations based on different emission and land use scenarios. They are aware of the different climate protection measures based on the Paris Climate Agreement such as emission reduction, the extended use of regenerative energies, the application of bioeconomic approaches. They also studied the role and effectiveness of climate policies and biogeoeengineering approaches for climate mitigation.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30

	<p>Anmeldung zum Modul: Ilias</p> <p>Anmeldezeitraum: 01.08.-31.09.</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: n.a., first come, first serve</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Climate change and climate protection (CCCP) (1201-421)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	<p>IPCC reports</p> <p>Past and present climate</p> <p>Observation of climate change</p> <p>The atmospheric greenhouse effect</p> <p>Climate modeling</p> <p>Climate projections and scenarios</p> <p>Climate projection</p> <p>Climate policies and justice</p> <p>Climate adaptation, mitigation, and geoengineering</p> <p>The role of bioeconomy</p>
Literatur	<p>IPCC assessment reports</p> <p>IPCC 1.5 degree report</p> <p>IPCC land use report</p>
Anmerkungen	-

Modul: Ecology and Agroecosystems (4906-410)

Modulverantwortung	Ingo Graß
Bezug zu anderen Modulen	This module will link-up knowledge from different subject areas in order to enable students to interpret reactions within agroecosystems coherently.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of farming and/or closely related topics. This module is designed to accommodate a range of experience and knowledge levels in both ecology and agriculture. Students with only basic knowledge in ecology and biology should enlarge them before starting in this module. To maintain the high quality of this module and due to time and space constraints in planned group work, seminar presentations, and excursions we only accept a maximum of 50 students. Access is on a "first come first serve" basis, allowing students for which the module is compulsory, semi-elective, and, thereafter, elective to enter the course.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	<p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, compulsory</p> <p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (from WS 2019/20 on) (Master, since 01.10.2019) 1. Semester, compulsory</p> <p>Biobased Products and Bioenergy (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, elective</p> <p>Earth System Science (Master, since 01.10.2013) 3. Semester, elective</p> <p>Landscape Ecology (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Earth System Science (Master, since 01.10.2013) 3. Semester, elective</p> <p>Organic Agriculture and Food Systems (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, elective</p> <p>Earth and Climate System Science (Master, since 01.10.2017) 3. Semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 1. Semester, elective</p>

	<p>Biobased Products and Bioenergy (Master, since 01.10.2019) 3. Semester, elective</p> <p>Biobased Products and Bioenergy (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (from WS 19/20) (Master, since 01.10.2019) 1. Semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 minutes
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completion of the module, students are able to explain the principles of ecological agents that regulate the functioning of natural and agricultural ecosystems and to demonstrate the complex biotic interactions in natural landscapes and agro-ecosystems. Further, they are able to explain how to apply ecological concepts and principles to design and manage sustainable agro-ecosystems with improved long-term reliability in agricultural production.</p> <p>During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and while preparing the seminar, students practice self-reliance, time management, personal responsibility and cooperation. They hereby also adopt needful skills in fields, also including communication skills and (foreign) language proficiency. Students learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature in the seminar and their ability to explore a scientific issue. Through the seminar presentation, students improve their oral articulateness and their ability to discuss scientific</p>

	matters. Finally, students acquire expertise to permit the competent application of technical knowledge and are of use in the solution of practical problems.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Please register online via ILIAS as the module is restricted to 40 participants. The registration will be open until the end of the first week of the module. A waiting list will be maintained and implemented on the first day of the course. You will receive an electronic confirmation once you have been accepted into the module.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (20 %) with handout (5 %) and discussion (5 %)
Ecology and Agroecosystems (4906-411)	
Person(en) verantwortlich	Ingo Graß
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Ecology - outline • Climatically caused diversity of tropical and subtropical ecozones • Agro-ecological zoning system • Plants and environmental factors • Interaction between agriculture and natural ecosystems • Principles of ecosystem functions • Interactions in agroecosystems: Species interactions • Agroecosystems of the tropics and subtropics • Wildlife and rangeland ecology • Practical methods in agroecology
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Altieri, M.; 1995: Agroecology. Cambridge University Press, Cambridge. • Gliessmann, S.R.; 2000: Agroecology: Ecological processes in sustainable agriculture. CRC Press LLC, USA. • Gliessmann, S.R.; 2000: Field and laboratory investigations in Agroecology. CRC Press LLC, USA. • Krebs, Ch.J.; 2001: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, Benjamin Cummings, San Francisco. • Martin, K. und J. Sauerborn; 2006: Agrarökologie, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ricklefs, R.E. and Miller, G.L.; 2000: Ecology. W.H. Freeman and Company, New York, USA.
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lectures - to provide fundamental knowledge relevant to agro-ecosystems ◦ Group assignment - to encourage broader interdisciplinary thinking and design in a group context ◦ Examination - the final test of competency • <ul style="list-style-type: none"> ◦ written exam 70%; seminar presentation 30%

Modul: Ecophysiology of Crops in the Tropics and Subtropics (4907-420)

Modulverantwortung	Folkard Asch
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	maximum number of participants = 20
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 weeks (block 2)
Studiengänge	<p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (from WS 2019/20 on) (Master, since 01.10.2019) 2. Semester, elective</p> <p>Biobased Products and Bioenergy (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 minutes
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing the course, students understand the complex interactions between plants and the abiotic environment in the Tropics and Subtropics. They are able to explain how plants respond to abiotic stresses, such as drought, temperature, and salinity and to modifiers such as humidity, solar radiation or CO₂ concentration. They can discuss interactions and effects of global climate change on crop physiological aspects using case studies. Students are proficient in practically measuring physiological relations after laboratory and greenhouse exercises.</p> <p>While preparing and following up on lectures, during preparation for exams and in the exercises, students learn to both cooperate and work independently and to enhance their organizational skills. They practice critical and analytical thinking, while the seminar and exercises will increase their written and oral expression and communication skills.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (50 %) Protocol of the practical work (20%)
Studienleistung und Gewichtung	Written paper with presentation (30 %)
Ecophysiology of Crops in the Tropics and Subtropics (4907-421)	
Person(en) verantwortlich	Folkard Asch
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	<p>The module comprises three parts after a general introduction to the topics and structure of the module</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) knowledge acquisition through lectures (5 afternoons) 2) practical exercises on plant parameters related to the hydrological cycle (6 afternoons) 3) Seminar presentations and discussions (5 afternoons) <p>1) the lectures will cover in-depth climatic and ecophysiological aspects of cropping systems and crops in the Tropics and Subtropics. Emphasis will be put on plant x environment interactions and abiotic stresses.</p> <p>2) In greenhouse exercises all plant parameters related to physiological responses of plants to sub-optimal conditions will be studied. Exercises include root hydraulic properties, salinity stress, light and photosynthesis, plant sampling procedures and plant water relations. Data collected from the exercises will be used for exemplary data analyses.</p> <p>3) Students will prepare seminar topics based on important tropical crops or cropping systems. Focus will be on ecophysiological requirements of specific crop plants. Subjects will cover legumes, C3 and C4 species, oil crops, fiber crops, cereals and plantation crops</p> <p>The grade will be composed of quality and content of the oral presentation, quality and comprehensibility of the handout, application of acquired knowledge and participation in the discussion and the results of the final written exam.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Larcher - Physiological Plant ecology • Taiz and Zeiger - Plant Physiology • Ahrens - Meteorology today

Modul: Einführung in die Künstliche Intelligenz (4407-440)

Modulverantwortung	Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul erweitert die Kenntnisse im Bereich Machine Learning, welche im Modul 4407-480 erworben werden können, um weitere Methoden aus dem übergeordneten Forschungsfeld der Künstlichen Intelligenz.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agribusiness 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agrartechnik 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften 3. Semester, Wahl Agricultural Economics 3. Semester, Wahl Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics 3. Semester, Wahl Crop Sciences 3. Semester, Wahl Environmental Protection and Food Production 3. Semester, Wahl Environmental Science - Soil, Water and Biodiversity 3. Semester, Wahl Landscape Ecology 3. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie 3. Semester, Wahl Organic Agriculture and Food Systems 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Teilnehmer*innen kennen die Kernbereiche des Forschungsgebiets KI und können eine Einordnung vornehmen. Sie haben grundlegende Werkzeuge und Methoden aus den Schwerpunktbereichen der Vorlesung kennengelernt und können diese anwenden. Sie sind in der

	<p>Lage potentielle Anwendungsfelder in formale Problembeschreibungen zu überführen und adäquate Methoden für deren Lösung auszuwählen. Am Ende der Veranstaltung sollen die Teilnehmer*innen einen fundierten Einstieg in die Grundlagen der KI erlangt, kontemporäre Forschungsrichtungen kennengelernt und die Fähigkeit erworben haben, eigenständig Forschungslücken im Bereich der KI-gestützten Agrarwissenschaft zu identifizieren.</p> <p>Während der Vorlesung werden die Studierenden unterschiedlichen Methoden und Herangehensweisen aus verschiedenen Teilbereichen der KI kennenlernen und werden immer wieder aufgefordert diese auf konkrete Problemstellungen zu übertragen, was die Fähigkeiten des kritischen Bewertens und des analytischen Denkens trainiert. Durch die Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben wird die Fähigkeit zur selbstständigen Arbeit gestärkt. Gleichmaßen schärfen die Studierenden ihre schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit im Rahmen der Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie in der Vorbereitung auf das mündliche Prüfungsgespräch.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Die erfolgreiche Teilnahme am Modul 4407-480 "Introduction to Machine Learning in Python" wird ausdrücklich empfohlen. Basiskenntnisse in der Programmierung mit Python werden erwartet.
Anmerkungen	Die Registrierung für dieses Modul erfolgt über ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Schriftliche Ausarbeitung in Form von Übungsaufgaben (25%)
Einführung in die Künstliche Intelligenz (4407-441)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Diese Veranstaltung soll die Studierenden ohne fundierte Vorkenntnisse in der Informatik in das Forschungsfeld der Künstlichen Intelligenz einführen. Dazu wird vorrangig auf Kernbereiche der KI eingegangen, die innerhalb der letzten Jahre an Prominenz gewonnen haben. Dazu gehören insbesondere die Optimierung mit

	<p>Metaheuristiken sowie das maschinelle Lernen. Um die Studierenden an kontemporäre KI-Verfahren heranzuführen, wird ein didaktischer Schwerpunkt auf die konzeptionelle und intuitive Vermittlung der jeweils zugrundeliegenden Basistechniken gesetzt. In der Übung werden die vorgestellten Konzepte anhand von anschaulichen Beispielen und Aufgaben begleitend vertieft.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Was ist KI?, Historischer Abriss, KI-Terminologie (Taxonomie, Agenten, Problembegriff), Problemlösen (Uninformierte und informierte Suche, Optimierung mit Metaheuristiken), Maschinelles Lernen (überwachtes und unüberwachtes Lernen, bestärkendes Lernen), Schwarmintelligenz, Anwendungsbeispiele von KI in den Agrarwissenschaften</p>
Literatur	Russell & Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition, Pearson Verlag, ISBN: 978-0136042594
Anmerkungen	Die Registrierung für dieses Modul erfolgt über ILIAS.

Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist folgenden Vertiefungsprofilen zugeordnet: - Pflanzenwissenschaften - Entwicklungsbiologie/Genetik
Teilnahmevoraussetzung	Die Studierenden sollten grundlegende Kenntnisse der Genetik, Molekularbiologie und Pflanzenphysiologie haben, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen Biologie II (2./3. Fachsemester) und ‚Einführung in die Pflanzenphysiologie‘ (4. Fachsemester) vermittelt werden. Bio wird der erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie im 4. Fachsemester vorausgesetzt (2601-010) (gilt nicht für BSc AB)
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 21/22) (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven pflanzlichen Entwicklung zu beschreiben, sowie

	<p>die molekularen und genetischen Grundlagen der Entwicklungsprozesse zu erläutern. Darüber hinaus überblicken die Studierenden nach Abschluss des Moduls das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire. Eine Auswahl an molekularbiologischen und biochemischen Methoden, die über das Pflanzensystem hinaus relevant sind, wird in den Übungen eingesetzt und nach Abschluss des Moduls beherrscht. Die Studierenden erlangen dabei die Kompetenz Hypothesen zu formulieren, im Experiment zu überprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu interpretieren.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind eine wissenschaftliche Hypothese zu testen, um sie dann im Experiment zu überprüfen. Weitere nach Abschluss des Moduls erlangte Schlüsselkompetenzen sind kritisch analytisches Denken, Teamfähigkeit und das selbstständige Arbeiten im Labor.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Modulbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Das Modul ist für Studierende der BSc Studiengänge Bio und AB gleichermaßen geöffnet.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über Vorlesungsinhalte (50%), Posterpräsentation der Ergebnisse der Übungen (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Poster (Bestandteil der Modulprüfung)
Entwicklungsbiologie der Pflanzen (2601-231)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellsysteme der Entwicklungsbiologie - Entwicklung des pflanzlichen Vegetationskörpers - reproduktive Entwicklung (Blütenorgane, Gameten, Befruchtung, Selbstinkompatibilität) - Musterbildung

	<ul style="list-style-type: none"> - zellautonome und nicht-zellautonome Wirkung von Transkriptionsfaktoren - pflanzliche Peptidhormone - molekulare und biochemische Methoden der Entwicklungsbiologie - Mutantanalyse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz/Zeiger/Moller/Murphy: Plant Physiology and Development - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Environmental Pollution and Soil Organisms (3102-440)

Modulverantwortung	Ellen Kandeler
Bezug zu anderen Modulen	Students interested in environmental science, soil science and microbial ecology can take this module to deepen their knowledge.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in soil biology, microbiology and ecology are necessary. You can achieve this knowledge from module 3102-210 (Bodenbiologie, Kandeler)
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 weeks (block 2)
Studiengänge	<p>Agricultural Biology - Landscape Ecology (Copy) (Master, since 00.00.0000) 2. Semester, semi-elective</p> <p>Agricultural Sciences - Soil Science (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 2. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 2. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (from WS 19/20) (Master, since 01.10.2019) 2. Semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 minutes
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the module students are able to understand and analyse interactions between soil pollutants and soil organisms. They can apply several methods in soil biology that are important bioindicators for soil pollution. Students can assess soil contaminations on the basis of soil biological properties.

	key competencies: working independently, scientific presentation (oral and written), successful contributions to scientific discussions, development of own projects
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Because of limited lab space the number of participants for the lab course "Methods in Soil Biology" 3102-442 is restricted to 24 students. Allocation of places is done per ILIAS start of registration is in the beginning of April and ends at the end of April. Link to ILIAS: https://ilias.uni-hohenheim.de/goto.php?target=crs_253621&client_id=UHOH . Enroled participants, who are absent without valid excuse on the first day of lectures (email in advance to responsible course leader), lose their eligibility.
Modulprüfung und Gewichtung	Oral (70%)
Studienleistung und Gewichtung	In-course assessment (30%, report / presentation)
Environmental Pollution and Soil Organisms (3102-441)	
Person(en) verantwortlich	Ellen Kandeler
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	5
Inhalt	<p>Part I: Environmental Geomicrobiology</p> <p>Principles in environmental microbiology, carbon cycling and climate change, decay of organic pollutants, bioremediation of contaminated soils, composting and organic waste management, heavy metals and microbial mediated transformation of heavy metals.</p> <p>Oral presentation and discussion with students; excursion to a field experiment.</p> <p>Part II: Methods in Soil Biology (Attendance in the course units is compulsory.)</p> <p>Design of the experiment (field and laboratory experiments), soil sampling, description of methods in soil microbiology and soil zoology, criticism and limitations of methods, selection of methods in soil biology for different aims (soil management, soil pollution, soil reclamation), statistical analyses and classification of the pollution level on the basis of soil biological properties</p>

	<p>Lecture and discussion with students, reading of papers by students</p> <p>Part III: Course on Methods in Soil Biology</p> <p>Soil sampling of polluted and unpolluted soils (e.g. samples of a field trial including different amounts of polluted sludges), soil biological analyses, discussion and classification of the results, presentation of the results (oral presentation, poster or report).</p> <p>soil sampling, soil analyses in the lab, calculation and interpretation of the results</p>
Literatur	<p>Part I: Environmental Geomicrobiology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paul E.A. et al. (2014) Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Elsevier, London • Maier R.M., Pepper I.L., Gerba C.P. (2000) Environmental Microbiology. Academic Press, San Diego. <p>Part II: Methods in Soil Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schinner F, Öhlinger R, Kandeler E, Margesin R (1996) Methods in Soil Biology. Springer, Berlin. • Maier RM, Pepper IL, Gerba CP (2000) Environmental Microbiology. Academic Press. <p>Part III: Course on Methods in Soil Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schinner, F.; Öhlinger, R.; Kandeler, E.; Margesin, R. (1996) Methods in Soil Biology. Springer, Berlin.
Anmerkungen	<p>Because of limited lab space the number of participants for the lab course "Methods in Soil Biology" is restricted to 24 students. Allocation of places is done per ILIAS start of registration is in the beginning of April and ends at the end of April.</p> <p>Enroled participants, who are absent without valid excuse on the first day of lectures (email in advance to responsible course leader), lose their eligibility.</p>

Modul: Enzyme Technology (1502-510)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	The module is part of the series "Enzyme Biotechnology".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Upon completion of this modul, the students are able to design strategies to purify enzymes by Fast Protein Liquid Chromatography and to perform side directed mutagenesis techniques. Further, the students can evaluate the purification based on yield, purification factor and electrophoretic methods. After this modul the students can determine the enzyme activity of different enzymes using different methods (e.g. spectrometric, HPLC). Students have knowledge about different immobilisation methods of enzymes after this modul and can perform and evaluate a covalent immobilisation method on macroporous particles. Upon this modul, the students can perform and evaluate biotransformation processes.</p> <p>Upon completion of this module the students are able to plan and work in a laboratory independently. They will be able to interpret their results and to compare them with known data from literature. In addition, they will be able to present and discuss their results in the frame of an exam.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Number of participants is limited to about 10 students because of limited lab space and instruments
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation of results and discussion (50 %) - protocol (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Lab book - Attendance on the lab course
Enzyme Technology, Vorlesung und Seminar (wird nicht mehr angeboten) (1502-511)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer Timo Stressler
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	1,5
Inhalt	In interactive lessons the students will learn the theoretical background for enzyme purification with different methods (e.g. IEX, HIC, SEC,...). Further they will learn the basics of enzyme characterization methods and different electrophoretic methods. Further, the students will learn the theoretical background of different immobilisation methods. Additionally, together with the students the realization of batch and continuous biotransformations will be discussed.
Literatur	Current original papers, text books for laboratory work. General literature: Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, 1. ed., Springer, New York, 2008 Polaina, J.; MacCabe, A. P.: Industrial Enzymes, 1. ed., Springer, New York, 2007 Scopes, R. K.: Protein Purification Principles and Practice, 3. ed., Springer, New York, 1994
Anmerkungen	-
Enzyme Technology, Practical Course (wird nicht mehr angeboten) (1502-512)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer Timo Stressler
Lehrform	Praktikum
SWS	4,5
Inhalt	The students will perform different enzyme purification methods by their own. This includes primary purification methods like ammonium sulfate precipitation and different column chromatographic principles like ion exchange or hydrophobic interaction. The purification procedure will

	<p>be evaluated by the students using different electrophoretic methods like SDS- and native-PAGE and the preparation of a purification table. Further, the students will perform different methods for enzyme activity measurements and learn how to biochemically characterize enzymes (e.g. pH, temperature, substrate specificity). Additionally, the students perform a covalent enzyme immobilisation and use the free and immobilised enzyme for biotransformation experiments. Finally, the students will design and evaluate a continuous biotransformation by their own.</p>
Literatur	<p>Current literature about particular purification protocol, original articles and reviews (will be discussed with supervisor).</p> <p>Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, 1. ed., Springer, New York, 2008</p> <p>Scopes, R. K.: Protein Purification Principles and Practice, 3. ed., Springer, New York, 1994</p>
Anmerkungen	-

Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (2203-490)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Modul 2203-210 „Tierökologie für Fortgeschrittene“ Modul 2201-200 „Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum“
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss... <ul style="list-style-type: none"> • ...wesentliche Themen der Evolutionsbiologie kennen • ...die Biologie parasitoider Insekten und die zugrundeliegenden evolutionären und ökologischen Faktoren kennen

	<ul style="list-style-type: none"> • ...grundlegenden Methoden der Verhaltensbiologie kennen und ausüben können • ...Ethogramme erstellen können • ...Übergangswahrscheinlichkeiten von Verhaltensweisen berechnen können • ...Verhaltensexperimente durchführen und mit geeigneten Methoden statistisch auswerten können • ...Wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können und den Stand des Wissens darstellen können. • ...Insekten anhand von morphologischen Merkmalen und DNA Barcoding identifizieren können • ...in der Lage sind, Stammbäume basierend auf der Integration verschiedener Merkmalskomplexe (Morphologie, Molekulargenetik, Fossilien) zu erstellen • ...in der Lage sind, Insekten für naturkundliche Sammlungen zu präparieren <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...sich selber zu organisieren • ...selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten • ...kritisch und analytisch zu denken • ...wissenschaftliche Vorträge auf Englisch zu halten und zu diskutieren • ...in Gruppen zu kooperieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12.</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Noten in den Modulen Zoologie I und Zoologie II</p>

	Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (50%) und Protokoll (50%) der Übung
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, eventuell Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Rahmen der E-Learning Angebote
Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-491)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende und aktuelle Themen der Evolutionsbiologie - Biologie parasitoider Wespen - Evolutionsbiologie parasitoider Wespen - Wirtsfindung parasitoider Wespen - Coevolution parasitoider Wespen und ihrer Wirte - Prozesse der Artbildung bei Parasitoiden - Biologische und morphologische Übergänge der Evolution von Parasitoiden - Integrative Systematik von Parasitoiden
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman & Hall</p> <p>H.C.J. Godfray (1994) Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton</p> <p>J.A. Coyne, H.A. Orr (2004) Speciation</p> <p>V. Knoop (2008) Gene und Stammbäume. 2. Aufl. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>J.-W. Wägele (2001) Grundlagen der phylogenetischen Systematik. 2. Aufl. Pfeil, München.</p> <p>H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</p>
Anmerkungen	-
Verhalten, Ökologie und Evolution von parasitoiden Wespen (2203-492)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Verhaltensforschung (Ethogramme, Transition-Matrices, Olfakto-meterversuche, Computergestützte Datenaufnahme, Statistik) - Wirtserkennungsverhalten - Anpassung der Sex-ratio - Wirtspräferenz - Sammlung von morphologischen, molekularen und Fossildaten für cladistische Analysen - Computergestützte Stammbaumanalysen - Datierung von Stammbäumen - Präparation von Insekten
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman & Hall</p> <p>H.C.J. Godfray (1994) Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton</p> <p>J.A. Coyne, H.A. Orr (2004) Speciation</p> <p>V. Knoop (2008) Gene und Stammbäume. 2. Aufl. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>J.-W. Wägele (2001) Grundlagen der phylogenetischen Systematik. 2. Aufl. Pfeil, München.</p> <p>H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</p>
Anmerkungen	-
Aktuelle Themen in der Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-493)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Vorträge zu aktuellen evolutionsbiologischen Forschungsthemen bei Parasitoiden. Die Studierenden bekommen Themen gestellt. Sie sollen zu diesen Themen selbstständig englischsprachige

	Literatur recherchieren, einen Vortrag ausarbeiten und halten.
Literatur	Literatur soll von den Studierenden eigenständig recherchiert werden.
Anmerkungen	-

Modul: Evolutionsgenomik (4608-410)

Modulverantwortung	Martin Hasselmann
Bezug zu anderen Modulen	Module der Züchtungsgenetik und Genomik (z.B. 4607-430, 4702-510)
Teilnahmevoraussetzung	Formal keine. Sinnvoll sind Grundkenntnisse der Genetik und Begeisterung für evolutionäre Prozesse in Organismen
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Grundlagen, wie Genome evolieren können, in relevanten Anwendungsbezug setzen. Sie können die evolutionären Kräfte und Prozesse, die Genome von Organismen beeinflussen und auch Neuerungen hervorbringen können, beschreiben und erklären. Sie sind in der Lage die Rolle der Interaktion mit abiotischen (Klima, Chemikalien) und biotischen (z.B. Mikroorganismen) Komponenten zu beurteilen. Sie können verschiedene Verfahren zur Detektion adaptiver Selektion sowie der genetischen Differenzierung von Populationen, auch anhand von Daten, aufzählen und erläutern, die durch Hochdurchsatz-Sequenzierungen generiert werden. Dieses grundlegende Verständnis von theoretischem Hintergrund und praktischen

	<p>Möglichkeiten ist von hoher Relevanz für Studierende der Agrarwissenschaften. Die Studierenden können vertiefend aktuelle Forschungsarbeiten vorstellen und fachlich kompetent diskutieren. Die Studierenden können sich dadurch mit wissenschaftlicher Fachliteratur, deren kritischen Interpretation und Präsentation auseinandersetzen.</p> <p>Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches, abstraktes und vernetztes Denken. Bei der Vorbereitung des Vortrags und beim Schreiben des Abstracts erlernen sie Informationsbeschaffung, das Strukturieren von Wissen und Informationen und die Visualisierung von Ergebnissen. Durch den Vortrag bauen die Studierenden ihre mündliche Ausdrucksfähigkeit aus und erlernen den Wissenstransfer. Ihre Diskursfähigkeit trainieren die Studierenden bei der Diskussion nach ihrem Vortrag.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Eine Anmeldung über Ilias ist erforderlich. Eine Liste der Seminarthemen wird in Ilias eingestellt und am ersten Tag unter den Teilnehmer verteilt.
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Vortrag mit Diskussion und schriftlicher Kurzfassung (50%)
Evolutionsgenomik (4608-411)	
Person(en) verantwortlich	Martin Hasselmann
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	In der Vorlesung werden verschiedene Verfahren zur Detektion adaptiver Selektion sowie der genetischen Differenzierung von Populationen vorgestellt, auch anhand von Daten, die durch Hochdurchsatz-Sequenzierungen generiert werden. Dieses grundlegende Verständnis von theoretischem Hintergrund und praktischen Möglichkeiten ist von hoher Relevanz für Studierende der Agrarwissenschaften.
Literatur	-
Anmerkungen	Eine Anmeldung über Ilias ist erforderlich. Eine Liste der Seminarthemen wird in Ilias eingestellt und am ersten Tag unter den Teilnehmer verteilt.
Seminar zur Evolutionsgenomik (4608-412)	
Person(en) verantwortlich	Martin Hasselmann

Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Das Seminar zur VL Evolutionsgenomik (4608-41) vertieft die Inhalte der Vorlesung und stellt anhand von Beispielen aus der Forschung im Bereich „Mikrobiota des Menschen und seiner Nutztiere“ einen Bezug zu angewandten Fragestellungen her. Die Teilnehmer entwickeln und üben ihre Fähigkeit wissenschaftliche Artikel zu verstehen, sich das nötige Hintergrundwissen zu erarbeiten und die Inhalte in Form einer Präsentation zu vermitteln.
Literatur	Wissenschaftliche Artikel werden im Seminar verteilt und sind im Ilias verfügbar.
Anmerkungen	-

Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Physiologie" und "Membran- und Neurophysiologie" das Wahlprofil Physiologie
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Physiologie", Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Molekulare Physiologie" (2301-222) Seminar für Bio und AB
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master ab WS 2021/22), 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 124 h Eigenanteil = 180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben nach dem Abschluss des Moduls fundierte Kenntnisse der Physiologie. Sie erlangen Fertigkeiten in grundlegenden physiologischen, biochemischen und molekularen Techniken. Die Studierenden kennen die Anforderungen experimenteller Arbeitstechniken zur Lösung physiologischer Fragestellungen. Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden zur Bearbeitung der Messergebnisse. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Laborarbeiten zur Bewältigung der Bachelorarbeit mit ihrer erworbenen experimentellen Kompetenz durchzuführen. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden durch Bearbeitung von Fragestellungen in einer Kleingruppe die Fähigkeit zum Teamwork erlangt.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Experimentelle Physiologie (2301-211)	
Person(en) verantwortlich	Heinz Breer Jörg Strotmann
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Übungen zu verschiedenen Teilgebieten der Physiologie - Training in verschiedenen analytischen Messverfahren - Methoden der Datenverarbeitung - Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten - Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Fauna of Global Ecosystems (2201-420)

Modulverantwortung	Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Zoologie I", "Zoologie II", "Zoologie III" und "Ökologie" im Studiengang Biologie Bachelor oder äquivalente Leistungen
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Wahl Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - bekommen eine Übersicht über die wichtigsten Ökosysteme der Erde und ihre wesentlichen faunistischen Elemente, - lernen ausgewählte Ökosysteme im Rahmen einer Exkursion kennen, - lernen am Beispiel ausgewählter Ökosysteme die ökologischen und evolutionären Prozesse kennen, die zur Ausbildung einer charakteristischen Fauna geführt haben, - erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme - lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Vorbesprechung
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (50%), Projektprotokoll (50%)

Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Fauna of Global Ecosystems (wird im SS 21 nicht angeboten) (2201-421)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Faunistische Elemente der wichtigsten Ökosysteme der Welt Ökologische Anpassungen von Tieren
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer
Anmerkungen	-
Adaption and Distribution of Animals (wird im SS 21 nicht angeboten) (2201-422)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	3
Inhalt	Evolution und ökologische Anpassungen von Tieren am Beispiel der Fauna ausgewählter Ökosysteme
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer Je nach Exkursionsziel wird spezifische Literatur angegeben
Anmerkungen	Das Geländepraktikum findet als Exkursion zu ausgewählten Zielen statt.

Modul: Field Course Agroecology and Biodiversity (4906-430)

Modulverantwortung	Ingo Graß
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 weeks (block 2)
Studiengänge	MSc Landscape Ecology, 2. semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Professional skills enable one to solve typical tasks and problems in a selective and systematically-perfect way. Professional expertise, in addition to theoretical knowledge (basics, definitions, specific technical knowledge, methods), includes practically-applicable knowledge (application methods), as well as intellectual and manual skills (computer skills, legal knowledge, scientific methodology).</p> <p>After successfully completing this module, students are able to design, execute and analyze ecological field experiments in agricultural landscapes.</p> <p>Knowledge:</p> <p>Students get hands-on experience regarding current topics, methods and research questions in agroecology. Research topics may for example include the role of non-agricultural habitats such as forest edges or hedges for the colonization of fields, consequences for ecosystem functions and services such as biological pest control or pollination, or how organic and conventionally managed areas differ in biodiversity and ecosystem functioning.</p> <p>Skills:</p>

	<p>The acquired skills vary depending on the research topic and include field methods and basic taxonomic identification skills. Irrespective of the chosen topic, all students acquire skills in experimental design, statistical analysis of research data, presentation of research results and scientific writing.</p> <p>The participants learn how to organize and execute a small scientific research project under real-world conditions. Working independently and in small groups, they increase their communication skills and time management. The course has a strong emphasize on critical and analytical thinking. The course language is English to foster (foreign) language skills.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>The number of participants is limited to 16.</p> <p>Participants for whom the module is semi-elective ("Wahlpflicht") are given priority over those for whom the module is elective ("Wahl"). Remaining places will be allocated in a lottery at the end of the registration period. Registration via ILIAS is therefore mandatory.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Written report (70% of final grade)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation of experimental findings (30% of final grade)
Field Course Agroecology and Biodiversity (4906-431)	
Person(en) verantwortlich	Ingo Graß
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	<p>In this module, students get hands-on experience with methods and research questions in agroecology. Using a common study design and working on field sites in the vicinity of Stuttgart-Hohenheim, pairs of students conduct field work and small experiments on current research topics such as the the role of non-agricultural habitats (e.g. forest edges or hedges) for the colonization of fields with beneficial (e.g. pollinators) and detrimental (e.g. weeds, herbivorous pests) organisms, consequences for ecosystem functions and services such as biological</p>

	<p>pest control or pollination, or how organic and conventionally managed areas differ in biodiversity and ecosystem functioning.</p> <p>The module comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introductory lectures • Seminars on research questions & methods • Field work in the vicinity of Stuttgart-Hohenheim • Lab work depending on the research topic • Introduction to statistical data analysis with R, and joint analysis of research data • Introduction to scientific writing • Student presentations of research findings at the end of the module • Written report of research findings in the form of a short scientific manuscript, to be handed in until the end of the semester <p>After successfully completing this module, students are able to design, execute and analyze ecological field experiments in agricultural landscapes.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Food Microbiology (1501-440)

Modulverantwortung	Herbert Schmidt
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Bachelorabschluss in einem naturwissenschaftlichen Studiengang der Life Sciences
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	M.Sc. Food Biotechnology (1. Semester, Pflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	96h
Selbststudium (in Stunden)	129h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225h
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Prinzipien der wissenschaftlichen Arbeitsweise zu verstehen und zu erklären - verschiedene Prinzipien der Diagnostik und Taxonomie von lebensmittelassoziierten Mikroorganismen darzulegen - mikrobiologische Vorträge von einer Originalpublikation zu konzipieren, zu erstellen zu halten und zu diskutieren - neue experimentelle, analytische Methoden aus dem Bereich Lebensmittelmikrobiologie zu erörtern und anzuwenden - praktische Laborversuche im Bereich der Isolierung und Charakterisierung von Milchsäurebakterien aus fermentierten Milchprodukten selbständig zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. - Laborbuchführung und wiss. Dokumentation zu verstehen und anzuwenden. - die bioinformatische Sequenzanalyse von 16S rRNA Genen anzuwenden

	<ul style="list-style-type: none"> - Ethische Grundsätze in der Naturwissenschaft zu verstehen und zu diskutieren. - Selbständig zu arbeiten und sich Wissen anzueignen - Fachliteratur kritisch zu lesen und zu diskutieren - Fachbegriffe richtig anzuwenden - Wissenschaftliche Ausdrucksweise anzuwenden - Laborversuche selbständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten - Eigene Ergebnisse vor dem Hintergrund der wiss. Literatur zu evaluieren - Das erlernte Wissen auch fachübergreifend zum Einsatz zu bringen - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit anzuwenden
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 24</p> <p>Anmeldung zum Modul: über Ilias</p> <p>Anmeldezeitraum: siehe Modulkatalog</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden:</p> <p>Anmeldung im Anmeldezeitraum, Studiengangzugehörigkeit</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll / Seminarvortrag / Poster
Studienleistung und Gewichtung	-
Food Microbiology - Laboratory Course and Documentation (1501-441)	
Person(en) verantwortlich	Herbert Schmidt
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Microbial starter cultures: taxonomy, fermentation, metabolism and genetics - Literature databases

	<ul style="list-style-type: none"> - Documentation and presentation tools - Preparation of culture media, solutions and buffer - Isolation and characterization of lactic acid bacteria from fermented dairy products - Identification by 16S rRNA PCR and DNA sequencing - Bioinformatic analysis of DNA sequences
Literatur	Hutkins, Robert W., 2006. Microbiology and Technology of Fermented Foods. IFT Press, Blackwell Publishing, 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA, 1st Edition.
Anmerkungen	-

Modul: Forschungsmodul (AB Master) (1903-420)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Das Forschungsmodul baut i.d.R. auf den Wahlpflichtmodulen des jeweiligen Fachgebiets im 2. Semester auf. Es kann zur Vorbereitung der Masterarbeit genutzt werden, ist aber nicht Voraussetzung für eine Masterarbeit in dem jeweiligen Fachgebiet.
Teilnahmevoraussetzung	Die Studierenden müssen die Bedingungen des Modul im Voraus mit einem/einer prüfungsberechtigten Dozenten/Dozentin des inhaltlich entsprechenden Fachgebietes abklären. Dieser Prüfer, diese Prüferin bestätigt die Leistung gegenüber dem Prüfungsamt.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	8
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen bis 1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (Master), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	240 bis 900
Arbeitsaufwand (in Stunden)	240 bis 900
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eine wissenschaftliche Hypothese im Experiment zu testen. Sie sollen weiterhin in der Lage sein, grundlegende Methoden und Techniken der jeweiligen Fachgebiete selbstständig durchzuführen, die erzielten Ergebnisse auszuwerten, zu protokollieren und zu interpretieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: In direkter Absprache mit einem/einer der jeweiligen Fachrichtung entsprechenden Prüfer/Prüferin der Fakultäten A oder N der Universität Hohenheim Anmeldezeitraum: Bitte melden Sie sich frühzeitig, am besten gegen Ende des 2. Semesters, bei dem/der Leiter/in des Fachgebiets, wo Sie das Praktikum machen wollen.

	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: i.d.R. nach Verfügbarkeit in Reihe der Anmeldung; die Entscheidung obliegt den Fachgebietsleiter/innen.
Modulprüfung und Gewichtung	n.V.
Studienleistung und Gewichtung	-
Forschungspraktikum (AB Master) (1903-421)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Praktikum
SWS	5
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	Die Studierenden müssen die Bedingungen des Modul im Voraus mit einem/einer prüfungsberechtigten Dozenten/Dozentin des inhaltlich entsprechenden Fachgebietes abklären. Dieser Prüfer, diese Prüferin bestätigt die Leistung gegenüber dem Prüfungsamt.

Modul: Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-400)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge of Molecular Biology (e.g. with Bachelor's degree majoring in Biology or Life Sciences or equivalent).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom 21.06.2010) - Studienbeginn ab Wise 2014/2015, 2. Semester; Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie (ab WS 20/21), 2. Semester; Wahlpflicht Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (PO vom 14.02.2015), 1./2. Semester; Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75h presence + 150 h personal contribution = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students are expected to broaden their views in this field of 3D genomics and to acquire general knowledge of various -omics studies. In tutorials, students will learn basic R programming language useful for omics data analyses and figure plotting.</p> <p>The module helps students ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - to acquire basic skills of using R - to criticise manuscript - to present data for experts and non-experts
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Participants: 15</p> <p>Registration via ILIAS</p>

	Criteria: Knowledge of Molecular Biology (e.g. with Bachelor's degree majoring in Biology or Life Sciences or equivalent)
Modulprüfung und Gewichtung	One seminar presentation and one short take-home essay
Studienleistung und Gewichtung	-
Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-401)	
Person(en) verantwortlich	Chang Liu
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	This module aims at providing students an overview of recent advancement in functional genomics. In addition, with a focus on topics related to chromatin, this module introduces students to various state-of-art methods in modern functional genomics. In total, there are 12 lectures covering following topics: General introduction (1), Sequencing (1), Epigenomics (2), Transcriptomics (1), and Three-dimensional Genomics (7).
Literatur	A special collection of articles on 3D genomics from the Nature Journal is recommended: https://www.nature.com/collections/rsxlmsyslk
Anmerkungen	Maximum number of participants: 15

Modul: Futtermittelmikrobiologie (4603-420)

Modulverantwortung	Jana Seifert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, die mikrobiologische Qualität von Futtermitteln zu beurteilen, da sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die notwendigen praktischen Methoden im Modul vermittelt werden. Gute Laborpraxis wird bei der Durchführung von Laborarbeiten und der Erstellung von Laborprotokollen erworben. Wissenschaftliche Präsentationen werden durch das Seminar mit einem eigenständigen Vortrag geübt. Bei Seminaren sowie bei Laborpraktika trainieren und erlernen die Studierenden Organisationsfähigkeit, selbstständiges Arbeiten und kritisches und analytisches Denken bei der Ausarbeitung der Vorträge und Auswertung der Laborexperimente. Durch die Seminarvorträge wird die mündliche Ausdrucksfähigkeit geübt und gestärkt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme erforderlich, da die Zahl der Plätze durch die Laborarbeiten auf 20 Teilnehmer begrenzt ist. Anmeldung erfolgt über ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Klausur (40%)
Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag (30%) + Protokolle (30%)
Futtermittelmikrobiologie (4603-421)	

Person(en) verantwortlich	Jana Seifert
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	5
Inhalt	Vorlesung und Laborpraktika zur Hygiene von Futtermitteln, dem Nachweis von pathogenen, Toxin-bildenden Mikroorganismen und der mikrobiologischen Konservierung von Futtermitteln. Eine Exkursion zum LTZ Augustenberg
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Genetic Variation and Evolution in Agricultural Systems (1902-400)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	This module provides the basis for all follow up mandatory and optional topics within the Msc AB.
Teilnahmevoraussetzung	Good English language skills, B.Sc. Agrarbiology or B.Sc. in Biology including those with evolutionary genetic context
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 1. Semester (Pflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	104
Arbeitsaufwand (in Stunden)	160
Lern- und Qualifikationsziele	<p>This module aims to equip students with ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • a basic knowledge of evolutionary and population genetic theory • skills in the analysis of simple biological data sets • skills in R coding <p>With the completion of this modules, students should gain...</p> <ul style="list-style-type: none"> • time management skills and the ability to work (semi)-independently • the ability to think critically & analytically and to understand scientific reasoning • skills in coding, trouble-shooting and data visualisation • communicate evolutionary principles in a broader environmental / agricultural context
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 40</p> <p>Anmeldung zum Modul:</p> <p>Anmeldezeitraum:</p>

	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden:
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung
Studienleistung und Gewichtung	Hausarbeit
Genetic Variation and Evolution (1902-401)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter Martin Hasselmann Karl Schmid
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Evolutionary concepts, phylogeny, genetic diversity, molecular evolution, population genetics theory, signatures of selection and case studies of adaptation, coevolution and organismic interactions, and the link between genotype and phenotype.
Literatur	Hahn, Molecular Population Genetics, OUP (2019); Nielsen and Slatkin, An Introduction to Population Genetics, Sinauer (2013) Cutler, A Primer of Molecular Population Genetics, OUP (2019) Saetre and Ravinet, Evolutionary Genetics, OUP (2019)
Anmerkungen	-
Exercises in Evolutionary Genetics (1902-402)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter Martin Hasselmann Karl Schmid
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	This course provides practical computer-based exercises, mostly using R, that are designed to deepen the participants' understanding of the concepts taught in the accompanying lecture course. The exercises consist of an instructed component (computer room) as well as homework.
Literatur	Hahn, Molecular Population Genetics, OUP (2019); Nielsen and Slatkin, An Introduction to Population Genetics, Sinauer (2013)

	<p>Cutler, A Primer of Molecular Population Genetics, OUP (2019)</p> <p>Saetre and Ravinet, Evolutionary Genetics, OUP (2019)</p>
Anmerkungen	-
Introduction to R (1902-403)	
Person(en) verantwortlich	<p>Philipp Schlüter</p> <p>Martin Hasselmann</p> <p>Karl Schmid</p>
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<p>This module provides the foundations of working with R. This includes basic concepts of coding (control structures, functions, scope, documentation, etc.), debugging, versioning, data handling and visualisation. It provides the basics which other computer-based exercises in this module build upon.</p>
Literatur	<p>The R Book (Wiley)</p> <p>R für Data Science (O'Reilly)</p> <p>Online tutorials</p>
Anmerkungen	-

Modul: Genetische und molekulare Regulation der pflanzlichen Nährstoffaufnahme (3408-420)

Modulverantwortung	Uwe Ludewig
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Master Agrarbiologie, 2. Fachsemester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezifisches Fachwissen im Bereich der molekularen Regulation der pflanzlichen Nährstoffaufnahme anzuwenden • Theoretische Kenntnisse über Methoden der Untersuchung der pflanzlichen Anpassungsmechanismen an variables Nährstoffangebot praktisch einzuordnen • Einfache molekularbiologische Arbeiten im Labor selbständig durchzuführen • Wissenschaftlicher Primärliteratur hinsichtlich ihrer Qualität und Bedeutung einzuschätzen und in einer Präsentation wiederzugeben und zu diskutieren <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetische und Molekulare Zusammenhänge in der pflanzlichen Nährstoffaufnahme zu verstehen und wiederzugeben • Methoden zu deren Untersuchung zu kennen und anzuwenden • Kritisch und analytische zu denken • Englischsprachige Originalliteratur zu verstehen Erarbeitetes Wissen in

	Präsentationen vorzutragen und zu diskutieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: Die Anmeldung im ILIAS ist erforderlich</p> <p>Anmeldezeitraum: vor Beginn des Semesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Sie müssen einen Aufnahmeantrag stellen, um in den Kurs aufgenommen zu werden. Beschreiben Sie im Feld Nachricht, warum Sie beitreten möchten. Sobald Ihr Antrag angenommen oder abgelehnt wurde, erhalten Sie eine Benachrichtigung.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	mündlich, Prüfungsgespräch 66 Prozent und Präsentation 33 Prozent
Studienleistung und Gewichtung	-
Genetische und molekulare Regulation der pflanzlichen Nährstoffaufnahme (3408-421)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Ludewig Benjamin Neuhäuser
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Anhand der Nährelemente Phosphor und Stickstoff werden unterschiedliche Regulationsebenen der pflanzlichen Nährstoffaufnahmesysteme im Detail besprochen. Dabei liegt der Fokus auf den molekularbiologischen und genetischen Herangehensweisen zur Untersuchung der pflanzlichen Anpassungsmechanismen an variables Nährstoffangebot im Boden. • Wichtigen Methoden, wie die Nutzung von Pflanzenpools und transgener Linien oder die gezielte Anpassung von Pflanzen mittels Genomeditierung werden vor-gestellt und diskutiert. • Es wird besprochen, inwieweit einzelne Gene für generelle Nährstoffeffizienz verantwortlich sind und wie diese auf transkriptioneller, post-transkriptioneller und post-translati-onaler Ebene reguliert werden. • Dabei werden spezifische Mechanismen der Makro- und Mikronährstoffaufnahme, vom Einzelgen bis hin zu Proteinregulationsnetzwerken thematisiert und besprochen, inwieweit diese

	zwischen Modellpflanzen und Kulturpflanzen konserviert sind.
Literatur	Literatur wird im Laufe der Veranstaltung empfohlen.
Anmerkungen	-

Modul: Grundlagen der Bodenwissenschaften (3101-030)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Jede Form naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung und Interesse für Landschaftsformen, Landschaftsaufbau und Besonderheit von Nutzungssystemen sind willkommen.
Lehrsprache	
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 5. Semester, Wahl</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agribusiness (ab Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 1. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Wir vermitteln Grundprinzipien der Bodenkunde und Bodenbiologie sowie das Wissen um Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten von Böden und Landschaften. Böden sollen als wichtige Umweltkompartimente und landwirtschaftliche

	Produktionsstandorte erkannt werden. Die Studierenden üben selbständiges Arbeiten, kritisch-analytisches Denken, Sprachkompetenz, schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ein.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modul bestand bis einschl. WS 17/18 aus LV "Entwicklung von Landschaften" (3101-011) anstelle der LV "Böden als Pflanzenstandorte und Filterkörper".
Modulprüfung und Gewichtung	schriftlich (computergestützt)
Studienleistung und Gewichtung	-
Böden als Pflanzenstandorte und Filterkörper (3101-031)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Streck
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	1) Einführung 2) Gründigkeit 3) Wärmehaushalt 4) Lufthaushalt 5) Wasserhaushalt 6) Nährstoffhaushalt
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Stahr K., Kandeler E., Herrmann L., Streck T. (2016). Bodenkunde und Standortlehre - Grundwissen Bachelor. 3. Auflage, Ulmer, Stuttgart. Scheffer F., Schachtschabel P. (2016). Lehrbuch der Bodenkunde. 16. Auflage, Springer-Spektrum, Berlin-Heidelberg.
Anmerkungen	-
Entstehung und Eigenschaften von Böden (3101-032)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Rennert
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Entstehung von Böden, Einführung in Bodensystematik und Standortkunde, bodenbildende Faktoren und Prozesse, pedogene Minerale und organische Bodensubstanz, Bodenentwicklung auf unterschiedlichen Ausgangsgesteinen, hydromorphe Böden
Literatur	Scheffer, E., Schachtschabel, P. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. 16. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag.
Anmerkungen	-
Boden als Lebensraum / Grundlagen der Bodenbiologie (3101-033)	

Person(en) verantwortlich	Ellen Kandeler
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Artenvielfalt und Körpergrößenverteilung der Bodenorganismen 2) Anpassungen von Bodenorganismen an ihren Standort 3) Nahrungsangebot für Bodenorganismen 4) Ernährungstypen, Räuber-Beute Beziehungen 5) Umsatz der organischen Substanz 6) Rolle von Bodenorganismen in Nährstoffkreisläufen 7) Mikroorganismen in der Rhizosphäre 8) Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen 9) Anwendung bodenbiologischer Methoden in der Praxis (Beurteilung von Bewirtschaftungsmaßnahmen, Bodensanierung)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stahr K., Kandeler E., Herrmann L., Streck T. (2020): Bodenkunde und Standortlehre - Grundwissen Bachelor. 4. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart. • Amelung W. et al. (2018): Scheffer, F., Schachtschabel, P. / Lehrbuch der Bodenkunde. 17. Auflage, Springer Spektrum. S103-149.
Anmerkungen	-

Modul: Industriepraktikum (AB Master) (4603-450)

Modulverantwortung	Jana Seifert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	8
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (Master), 3. Fachsemester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	240 bis 900
Arbeitsaufwand (in Stunden)	240 bis 900
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Industriepraktikum zielt darauf ab, dass die Studierenden erste Einblicke in den Arbeitsalltag eines Unternehmens im Bereich der Agrarbiologie erhalten. Arbeitsabläufe und Strukturen sollen kennengelernt werden. Das im Studium vermittelte Wissen soll in praktischen Aufgaben angewandt und umgesetzt werden. Das Praktikum muss in Unternehmen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen aus folgenden Bereichen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenzüchtung und –produktion • Tierernährung und –züchtung • Futtermittel • Düngemittel • Biotechnologie (einschließlich Mikrobiologie) • Bodenkunde • Lebensmittelkontrolle • Diagnostiklabore <p>und ähnliche Unternehmen, nach Absprache mit der Modulverantwortlichen</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Studierenden müssen die Bedingungen des Modul im Voraus mit einem/einer prüfungsberechtigten Dozenten/Dozentin des inhaltlich entsprechenden Fachgebietes abklären. Dieser Prüfer, diese Prüferin bestätigt die Leistung gegenüber dem Prüfungsamt.

Modulprüfung und Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis des Betriebes muss vorgelegt werden • Ein Arbeitstagebuch muss geführt werden, welches die tägliche bzw. wöchentliche Dokumentation der geleisteten Arbeit umfasst (unter Beachtung möglicher Geheimhaltungsvereinbarungen) und vom Betriebsleiter/in unterschrieben wird
Studienleistung und Gewichtung	-
Industriepraktikum (AB Master) (4603-451)	
Person(en) verantwortlich	Jana Seifert
Lehrform	Praktikum
SWS	5
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	<p>Die Studierenden müssen die Bedingungen des Modul im Voraus mit einem/einer prüfungsberechtigten Dozenten/Dozentin des inhaltlich entsprechenden Fachgebietes abklären. Dieser Prüfer, diese Prüferin bestätigt die Leistung gegenüber dem Prüfungsamt.</p> <p>Es können zwischen 8 und 30 Credits erworben werden. Je nach angestrebten Credits beträgt der Arbeitsaufwand 5 bis 20 Semesterwochenstunden und damit 240 bis 900 Stunden Arbeitsaufwand.</p>

Modul: Infektionserkrankungen, aktuelle Herausforderung bei Nutzpflanze und Nutztier (4611-430)

Modulverantwortung	Ludwig Hölzle Michael Kube
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	M.Sc. Biologie (2. Semester, Wahlpflicht) M.Sc. Agrarbiologie (2. Semester, Wahlpflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	130
Arbeitsaufwand (in Stunden)	200
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> • internationale und nationale Informationsdienste zu den Infektionskrankheiten bei Nutzpflanze und Nutztier zu benennen und zu verwenden; • Erreger, Krankheiten und Epidemiologie zu erläutern; • grundlegende Methoden aus der aktuellen Labordiagnostik anzuwenden. <p>Des Weiteren ist es Ziel, dass die Studierenden in der Lage sind sich selbstständig zu aktuellen Krankheiten und deren Erregern bei Nutzpflanze und Nutztier zu informieren, diagnostische Verfahren anzuwenden und Gefährdungen zu beurteilen. Im Übungsteil steht das selbstständige Arbeiten und analytische Denken im Vordergrund während Ausdrucksfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit im Seminarteil besonders gefördert werden.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: min. 20 und max. 40. Anmeldung zum Modul:

	Anmeldezeitraum: Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Vorrang Master AB
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur 70% Präsentation 30%
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag
Emerging Infectious Diseases in Crop and Livestock (4611-431)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kube Ludwig Hölzle
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	5
Inhalt	Datenbanken und Informationsdienste Mikrobielle Arbeitsmethoden Molekulare Diagnostik Infektionsbiologie ausgewählter Pathogene
Literatur	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: min. 20 und max. 40.; Vorrang Master AB

Modul: Integrative Immunbiologie bei Tieren (4606-430)

Modulverantwortung	Volker Stefanski
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Agrarbiologie, Master ab SS 21
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass Studierende nach dessen Abschluss in der Lage sind, theoretische Fachkenntnisse (Grundlagen, Definitionen, spezielles Fachwissen, Methodenkenntnis), praktisch anwendbares Handlungswissen (Methodenanwendung) sowie intellektuelle und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten (wissenschaftliches Arbeiten, wissenschaftliche Präsentation, Debattierfähigkeit) im Bereich der hier vermittelten Lehrinhalte zielgerichtet einzusetzen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierendenfach übergeordnete Kompetenzen erwerben haben, die zum wissenschaftlichen Arbeiten von grundlegender Bedeutung sind: hierzu zählen insbesondere Selbstständiges Arbeiten, aber auch das Arbeiten im Team; kritisch-analytisches Denken; Erkennung von Zielkonflikten; Kommunikationsfähigkeit; Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit, Organisationsfähigkeit</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 8</p> <p>Anmeldung zum Modul: ja</p> <p>Anmeldezeitraum:</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden:</p>

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (50%; 60 Minuten) und Vortrag (50%, 30 Minuten)
Studienleistung und Gewichtung	-
Integrative Immunbiologie bei Tieren (4606-431)	
Person(en) verantwortlich	Volker Stefanski
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	-
Inhalt	In diesem Modul werden Fachkenntnisse in den Bereich Immunsystem, Endokrinologie und Stressphysiologie vermittelt. Ziele sind: (1) die Wechselwirkungen physiologischer Regulationssysteme innerhalb des Nutztiers zu verstehen, (2) die Interaktion dieser Systeme mit ihrer biotischen und abiotischen Umwelt (inklusive Mikrobiota) kennenzulernen und (3) eine Folgenabschätzungen für Gesundheit und Tierwohl vorzunehmen. Weiterhin sollen mögliche Zielkonflikte mit anderen Nachhaltigkeitskriterien (z.B. Umwelt) erkannt werden. Im Modul werden ausgewählte Methoden der Diagnostik aus dem Bereich Immunologie und Endokrinologie vermittelt und angewendet. Daneben werden die erworbenen Fachkompetenzen anhand aktueller Forschungsthematik vertieft und kritisch diskutiert (Seminar).
Literatur	Einschlägige Lehrbücher der Immunologie (Janeway)
Anmerkungen	-

Modul: Integrative Infektionsbiologie, Pathogene als Risiko für Produzenten, Umwelt und Konsumenten (4611-410)

Modulverantwortung	Michael Kube
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, Erregergruppen zu nennen und zu differenzieren, besitzen Kenntnisse zu den grundlegenden Infektionswegen, gemeinen Virulenzfaktoren und bedeutenden bakteriellen zoonotischen Erregern, den Grundlagen von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien und deren Erwerb, können Risikogruppen benennen und differenzieren, die One Health-Konzeption zur Risikominimierung insbesondere in Bezug auf die Umweltproblematik differenziert erläutern und vor dem Hintergrund nationaler und europäischer Initiativen differenzieren sowie neue Entwicklungen wie das „from farm to fork“ Konzept einordnen.</p> <p>Insbesondere in den Seminarteilen vertiefen die Studierenden das selbstständige Arbeiten und kritisches/analytisches Denken. Schwerpunkte werden auf die Vernetzungen von Problemfeldern und die Entwicklung von Lösungsstrategien gelegt. Vorträge dienen der Förderung der Befähigung zum selbstständigen Beschaffen von Informationen, der</p>

	Strukturierung von Inhalten und der Präsentation von komplexen Sachverhalten in Wort und Bild zum Wissenstransfer.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung über ILIAS ist erforderlich; maximal 24 Teilnehmer.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%); bei weniger als vier Teilnehmern erfolgt die Prüfungsleistung in Form einer benoteten Übungsaufgabe (70%) und in einem benoteten Prüfungsgespräch (30%).
Studienleistung und Gewichtung	Seminarbeitrag: Wissenschaftlicher Vortrag (Referat, 30- 40 min) zu einer ausgewählten Fachpublikation und Bereitstellung einer passenden Zusammenfassung sind Voraussetzung zur Zulassung zur Klausur.
Integrative Infektionsbiologie, Pathogene als Risiko für Produzenten, Umwelt und Konsumenten (4611-411)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kube
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	Die Veranstaltung führt in die Problemfelder des Fachgebietes „Integrative Infektionsbiologie Nutzpflanze – Nutztier“ ein. Unterschiedliche Erregergruppen bei Infektionskrankheiten können zwischen Nutztier, Umwelt und Mensch weitergegeben werden. Die Übertragung der Erreger erfolgt dabei auf unterschiedlichen Wegen, welche Kontaminationen der Umwelt und der Produkte einschließen. Die Studierenden werden anhand von Beispielen in ausgewählte zoonotische Erreger, die Infektionsherde, die Transmission, die aktuellen Probleme für Agrarprodukte und Konsumenten eingeführt und über nationale und internationale Lösungsstrategien informiert. Anhand von Fallbeispielen werden die erworbenen Kenntnisse vertieft und Lösungsstrategien hinterfragt.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Interaktionen Mikrobiom-Nutztier (4603-440)

Modulverantwortung	Jana Seifert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Hintergrund in Mikrobiologie und Molekularbiologie
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Master Agrarbiologie, 2. Fachsemester (Wahlpflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	80
Selbststudium (in Stunden)	145
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierende sind nach Abschluss dieses Moduls in der Spezifisches Fachwissen im Bereich der Metaproteom- und Metabolomanalyse anzuwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Kenntnisse über die StoffwechsellLeistungen von Vertretern des intestinalen Mikrobioms und deren Bedeutung für den Wirt zur Dateninterpretation einzusetzen • Praktische Arbeiten zur Probenvorbereitung im Labor durchzuführen • Biologische Datensätze auszuwerten • Wissenschaftlicher Primärliteratur hinsichtlich ihrer Qualität und Bedeutung einzuschätzen <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multi-Omics Experimente zu planen und durchzuführen • Kritisch und analytische zu denken • Biologische Datensätze informatorisch auszuwerten • (Fremd)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur) einzusetzen • Schriftlich und mündlich korrekte Laborberichte und Vorträge zu verfassen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10

	<p>Anmeldung zum Modul: Die Anmeldung im ILIAS ist erforderlich</p> <p>Anmeldezeitraum: vor Beginn des Semesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Sie müssen einen Aufnahmeantrag stellen, um in den Kurs aufgenommen zu werden. Beschreiben Sie im Feld Nachricht, warum Sie beitreten möchten. Sobald Ihr Antrag angenommen oder abgelehnt wurde, erhalten Sie eine Benachrichtigung.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	50 Prozent Präsentation + 50 Prozent schriftl. Bericht
Studienleistung und Gewichtung	-
Interaktionen Mikrobiom-Nutztier (4603-441)	
Person(en) verantwortlich	Jana Seifert
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolische Prozesse des intestinalen Mikrobioms von Nutztieren • Faktoren zur Beeinflussung des Mikrobioms: Genetik, Ernährung, Stress • Methodengrundlagen massenspektrometrischer Proteomics und Metabolomics Verfahren • Datenauswertung dieser Daten, inklusiver Diskussion ihre Bedeutung für das Tier
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Deusch S, Seifert J (2020) Metaproteomics in Nutrition. Reference Module in Food Science. Elsevier publisher. doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22766-2 • Seifert J, Tilocca B (2019) Omics technologies for connecting host responses with poultry gut function. In: Improving gut health in poultry. S.C.Ricke (eds). Burleigh Dodds Science Publishing. ISBN-13: 9781786763044 • Borda-Molina D, Seifert J and Camarinha-Silva A (2018): Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome. In: Computational and Structural Biotechnology Journal. Band 16, Seiten 131-139. https://doi.org/10.1016/j.csbj.2018.03.002 <p>Weitere Literatur wird im Laufe der Veranstaltung empfohlen.</p>

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Landwirtschaftliches Praktikum (4603-430)

Modulverantwortung	Jana Seifert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	
Studiengänge	Agrarbiologie (Master) 1.Semster, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Praktikum zielt darauf ab, Kenntnisse aus dem Bereich der landwirtschaftlichen Praxis zu erlangen, um wichtige agrarwissenschaftliche Grundlagen für das Masterstudium zu erwerben.</p> <p>Das Praktikum muss auf einem staatlich anerkannten landwirtschaftlichen Ausbildungsbetrieb für folgende Ausbildungsberufe abgeleistet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstwirt • Landwirt • Pferdewirt • Tierwirt <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, die praktisch gewonnenen Kenntnisse in ihr Masterstudium zu übertragen.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Bei Praktika im Ausland ist darauf zu achten, dass der Betrieb landestypische Strukturen aufweist, der/die Betriebsleiter:in muss hauptberuflich landwirtschaftlich auf dem Betrieb tätig sein und der Betrieb muss von der Größe und Struktur her landwirtschaftliche Beschäftigungsmöglichkeiten für ein Praktikum bieten. Ein Praktikum auf

	einem ausländischen landwirtschaftlichen Betrieb bedarf der vorherigen Genehmigung durch das Praktikantenamt.
Modulprüfung und Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis des landwirtschaftlichen Betriebes muss vorgelegt werden • Ein Arbeitstagebuch muss geführt werden, welches die tägliche Dokumentation der geleisteten Arbeit umfasst und vom Betriebsleiter/in unterschrieben wird
Studienleistung und Gewichtung	-
Landwirtschaftliches Praktikum (4603-431)	
Person(en) verantwortlich	Jana Seifert
Lehrform	Praktikum
SWS	-
Inhalt	Das Praktikum soll auf einem landwirtschaftlichen Ausbildungsbetrieb in Deutschland oder auf einem vom Praktikantenamt genehmigtem Betrieb im Ausland stattfinden. Während der Praktikumszeit sollen Erfahrungen und Angaben gesammelt werden, um wichtige agrarwissenschaftliche Grundlagen für das Masterstudium zu erwerben.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Master-Arbeit Agrarbiologie (1903-430)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	30
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie (4. Semester, Pflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	900
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Master-Arbeit ist die/der Studierende in der Lage, innerhalb einer gegebenen Frist ein eng umgrenztes Problem aus dem Fachgebiet, in dem die Arbeit angefertigt wurde, unter Anleitung und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Abhängig vom Thema kann die Master-Arbeit aus Laborarbeit, bioinformatischen Analysen, Felduntersuchungen oder Case Studies bestehen. Die Studierenden haben ein ausführliches Wissen und vertiefte Fähigkeiten im Themenbereich ihrer Master-Arbeit erworben.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Master-Arbeit ist die/der Studierende in der Lage, selbständige wissenschaftliche Arbeiten durchzuführen. Sie/er hat bewiesen, dass sie/er kritisch und analytisch denken kann, eine wissenschaftliche Arbeit schreiben kann und in der Lage ist, deren Ergebnisse zu präsentieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Bitte lesen Sie die Informationen zur Master-Arbeit in Ihrer Prüfungsordnung und auf der Seite der Prüfungsamtes: www.uni-hohenheim.de/pruefung .
Modulprüfung und Gewichtung	Masterarbeit + Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (2303-440)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	750
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die theoretischen Grundlagen von aktuellen Methoden der Proteomanalytik wiederzugeben. - 2D-DIGE Experimente durchzuführen und quantitativ auszuwerten. - Proben für die massenspektrometrische Analyse mittels MALDI-TOF und LC-ESIMS vorzubereiten. - Proteine mittels Massenspektrometrie zu identifizieren - posttranslationalen Proteinmodifikationen mittels Massenspektrometrie zu identifizieren - Massenspektren zu interpretieren und Ergebnisse von Datenbanksuchen zu bewerten.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Klausur

Studienleistung und Gewichtung	Versuchsprotokolle
Methoden der Proteinforschung, Proteomics; Vorlesung (2303-441)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente: - 2D-Elektrophorese - Probenvorbereitung, Färbemethoden - quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE) - MALDI-TOF-Massenspektrometrie - ESI-Massenspektrometrie - Analyse massenspektrometrischer Daten - Proteinquantifizierung mittels Massenspektrometrie
Literatur	-
Anmerkungen	-
Methoden der Proteinforschung, Proteomics; Übung (2303-442)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Herstellung von Proteinextrakten und Fluoreszenzmarkierung - Quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE) - Silberfärbung - Identifizierung von Proteinen mittels MALDI-TOF-Massenspektrometrie - nano-LC-ESI-Massenspektrometrie - labelfreie Quantifizierung - Datenbanksuche zur Identifizierung von Proteinen und posttranslationalen Proteinmodifikationen
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-430)

Modulverantwortung	Ludwig Hölzle
Bezug zu anderen Modulen	The knowledge gained by this basic module may be completed in several other more specific modules, especially 4602-430 "Project in advanced Environmental- and Animal Hygiene", 4602-440 "Laboratory Course in Advanced Environmental- and Animal Hygiene".
Teilnahmevoraussetzung	Students shall have basic knowledge in the biochemistry of carbohydrates, fats and proteins as well as in biology and genetics. For better preparation of the students, an introductory lecture is given for those participants who like to fresh up their knowledge before the module starts.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, compulsory</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (from WS 19/20) (Master, since 01.10.2019) 1. Semester, compulsory</p> <p>Earth System Science (Master, since 01.10.2013) 3. Semester, elective</p> <p>Landscape Ecology (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.10.2015) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Earth and Climate System Science (Master, since 01.10.2017) 3. Semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 1. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, elective</p>

	Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (from WS 2019/20 on) (Master, since 01.10.2019) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students are able to understand and analyse the complex ecologic and microbial systems in soil, air and water as potential epidemiological niches for plant and animal pathogens and zoonotic agents. In addition, students are enabled to perform hygienic risk assessment during microbiocidal biotechnical processes, i.e. composting, anaerobic treatment and waste water treatment. In the group with international students they experience the cultural differences in risk assessment and can develop their intercultural competence in this module. Based on these skills and knowledge absolvents are capable to play an important role as advisors in international consultant teams regarding the hygiene of biotechnical processes.</p> <p>critical, analytical thinking , (foreign) language skills</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	oral exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-431)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Beyer Ludwig Hölzle
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Principles of microbial morphology and physiology (bacteria, fungi, viruses), life cycles of parasites, microbiology and parasitology of vertebrates, plants, soils, water, and air; survival and inactivation of organisms; techniques for isolation and identification of organisms from soil, water and air.

	A set of questions will help in exam preparation.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Brock : Biology of Microorganisms, Pearson Education International, Upper Saddle River, NJ 07458 • Hurst, Crawford, Knudsen, McInerney, Stetzenbach: Manual of Environmental Microbiology, ASM Press, Washington, DC • Bush, Fernandez, Esch, Seed: Parasitism, Cambridge University Press, Cambridge
Anmerkungen	-

Modul: Microbiome in Animals and Humans (4613-420)

Modulverantwortung	Amélia Camarinha da Silva
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Grundlagenkenntnisse in Mikrobiologie und Molekularbiologie
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie (2. Semester, Wahlpflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Am Ende des Moduls werden die Studierenden die Kernkonzepte der Mikrobiomanalyse verstehen und erläutern. Sie lernen die neuesten Methoden zur Charakterisierung von Mikrobiomen kennen und das Mikrobiom verschiedener Tiere und Menschen zu verstehen. Das Modul behandelt die Struktur, Funktion und Vielfalt der Mikrobiome.</p> <p>Das Praktikum und das Seminar ermöglichen es den Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zu planen, durchzuführen und zu interpretieren; • Routinetechniken in der Mikrobiomanalyse zu erlernen • Ihre mündliche und schriftliche Kommunikation zu verbessern, ebenso wie ihr kritisches Denken. <p>Durch die Vorlesung und Prüfungsvorbereitung lernen die Studierenden, Wissen und Informationen zu erwerben und zu strukturieren. In den Vorträgen lernen sie selbstständig zu arbeiten und kritisch und analytisch zu denken. Während des Praktikums haben die Studierenden die Möglichkeit, das Gelernte in den Vorlesungen umzusetzen, ihr Wissen zu stärken, eigenständig im Labor und am Computer mit spezifischer Software zu arbeiten, ihre Fähigkeiten im kritischen Denken und Problemlösen</p>

	zu verbessern. Die schriftlichen Fähigkeiten werden im erweiterten Abstract und ihre mündlichen Präsentationsfähigkeiten in der mündlichen Präsentation einer spezifischen wissenschaftlichen Publikation trainiert.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 10</p> <p>Anmeldung zum Modul: Die Anmeldung im ILIAS ist erforderlich</p> <p>Anmeldezeitraum: vor Beginn des Semesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Sie müssen einen Aufnahmeantrag stellen, um in den Kurs aufgenommen zu werden. Beschreiben Sie im Feld Nachricht, warum Sie beitreten möchten. Sobald Ihr Antrag angenommen oder abgelehnt wurde, erhalten Sie eine Benachrichtigung.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur 50% Präsentation und schriftlicher Bericht 50%
Studienleistung und Gewichtung	-
Microbiome in Animals and Humans (4613-421)	
Person(en) verantwortlich	Amélia Camarinha da Silva Florian Fricke
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	5
Inhalt	<p>Human Microbiome – composition and function</p> <p>Livestock Microbiome – composition and function</p> <p>Microbiome Health and Disease</p> <p>Microbiome and Diet</p> <p>Molecular Microbiome Analysis</p>
Literatur	<p>The Gut Microbiome in Health and Disease</p> <p>The Human Microbiota and Microbiome</p> <p>Improving gut health in poultry</p>

	The Hologenome Concept: Human, Animal and Plant Microbiota
Anmerkungen	10 participants; registration via ILIAS

Modul: Mikrobiomanalysen bei Nutztieren und Verarbeitungserzeugnissen (4611-210)

Modulverantwortung	Michael Kube
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 21/22) (MAster) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, Strategien und Ziele von Mikrobiomanalysen zu erklären und sie umzusetzen. Sie erwerben in diesem Modul Kenntnisse zur Verwendung genetischer Marker und den Möglichkeiten in der Analyse. Sie sind in der Lage ausgewählte Gruppen bakterieller Erreger im Rahmen der bioinformatischen Analyse zu identifizieren, zu differenzieren und die in silico gewonnenen Ergebnisse mit Hilfe von Methoden aus der Mikrobiologie und Nukleinsäureanalytik zu verifizieren.</p> <p>Zu den Kompetenzen zählen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, Organisationsfähigkeit, selbständiges Arbeiten, kritisches/analytisches Denken, Nachvollziehen und Durchführung von Experimenten nach Laborprotokollen, mikrobiologische Arbeitstechniken, Umgang mit gängigen Laborgeräten, Anwendung von bioinformatischer Standard- und Spezialsoftware, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit. Weiterhin sind Sie in der Lage Arbeitsergebnisse</p>

	sowie Ergebnisse aus Fachveröffentlichungen zu erschließen und in Wort und Bild vorzustellen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung via ILIAS erforderlich; Teilnehmeranzahl auf 16 beschränkt (Betreuung und Arbeitsplätze)
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (multiple choice; 80%); bei weniger als vier Teilnehmern erfolgt die Feststellung der Prüfungsleistung in einzelnen benoteten Prüfungsgesprächen (jeweils 20-30 min)
Studienleistung und Gewichtung	Benoteter Seminarbeitrag: Wissenschaftlicher Vortrag (Referat, 20 min) zu einer ausgewählten Fachpublikation (Anteil an der Gesamtnote 20%)
Mikrobiomanalysen bei Nutztieren und Verarbeitungserzeugnissen (4611-211)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kube
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	Verarbeitungserzeugnisse weichen in der Regel in der Zusammensetzung ihres Mikrobioms von dem des ursprünglichen Nutztiers ab. In Abhängigkeit von Verarbeitung und Lagerung werden Bedingungen geschaffen, die eine Anreicherung unterschiedlicher mikrobieller Gruppen fördert, zu denen auch zoonotische Pathogene zählen. Die Bestimmung des Mikrobioms im Rahmen kulturabhängiger und -unabhängiger Methoden ermöglicht Einblicke in die Diversität und das Risikopotential, das vom Verarbeitungsprodukt ausgehen kann. Grundlagen zur Bestimmung von Mikrobiomen und der Analysemethoden werden vermittelt.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molecular Biology and Data Analysis in Microbiology (4613-410)

Modulverantwortung	Amélia Camarinha da Silva
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Soil Science (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Major: Crop Production Systems (Master, since 01.10.2015) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.10.2015) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>a) Plan, execute and interpret experiments;</p> <p>b) Learn routine techniques in molecular biology (PCR, gel electrophoresis of agarose, sequencing)</p> <p>c) Familiarization with databases of genomic information and bioinformatics tools (Blast, RDP, Mothur, QIIME, etc.) to characterize microbial communities</p> <p>d) Improve oral and written communication and</p> <p>e) Critical thinking.</p> <p>At the end of the module the students will understand and explain the core concepts of molecular biology. They will learn about the most up to date genomic</p>

	<p>methods used in microbiome characterization and to apply bioinformatic programs to perform microbiome data analysis.</p> <p>Through the lectures and exam preparation the students learn how to acquire and structure knowledge and information and to have a critical and analytical thinking. During the practical course the students will have the opportunity to implement what they have learned in the lectures, strength their knowledge, to work independently in the laboratory and in the computer with specific software, to improve their skills in critical thinking and problem solving. The written skills will be trained in the extended abstract and their oral presentation skills in the oral presentation of a specific scientific publication.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration of the participation is required and has to be made at ILIAS. Participants have to choose one of the given topics for the seminar at the first lecture date. The list of topics will be posted at ILIAS before.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Seminar presentation and extended abstract (50%)
Molecular Biology and Data Analysis in Microbiology (4613-411)	
Person(en) verantwortlich	Amélia Camarinha da Silva
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	4
Inhalt	At the end of the module the students will understand and explain the core concepts of molecular biology. They will learn about the most up to date genomic methods used in microbiome characterization. In the practical course students will learn molecular biology techniques (PCR, gel electrophoresis of agarose, sequencing) and work with bioinformatic programs (Blast, RDP, Primer3, Mothur, QIIME, etc.) to characterize microbial communities.
Literatur	-
Anmerkungen	Registration of the participation is required and has to be made via ILIAS.

Modul: Molecular Infectiology and Medical Microbiology (4605-420)

Modulverantwortung	Ludwig Hölzle
Bezug zu anderen Modulen	4605-410 Tiergesundheit
Teilnahmevoraussetzung	--
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage die komplexen molekularen Prozesse in der Pathogenese von infektiösen Krankheiten (Bakterien, Viren, Pilze) zu verstehen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, diagnostische Labormethoden zu verstehen und sie wissen wie man eine mikrobiologische Diagnose durchführt. Durch die international gemischte Gruppe an Studenten sind sie mit kulturellen Unterschieden konfrontiert und kennen die unterschiedlichen länderspezifischen Infektionen und Krankheiten.</p> <p>Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung erlernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches Denken. Durch die international gemischte Gruppe werden interkulturelle Kompetenzen erlernt. Bei der Vorbereitung des Vortrags erlernen und trainieren</p>

	die Studierenden die Informationsbeschaffung, das Strukturieren von Wissen und Informationen und die Visualisierung von Ergebnissen. Durch den Vortrag bauen die Studierenden ihre mündliche Ausdrucksfähigkeit aus und sie erlernen den Wissenstransfer.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Unterrichtssprache ist von den Teilnehmern abhängig. Wenn nur deutschsprachige Studenten dabei sind, finden Vorlesungen und Prüfung in Deutsch statt, ansonsten in Englisch. Begrenzt auf 12 - 15 Teilnehmer, zur Teilnahme ist eine Anmeldung auf ILIAS erforderlich.
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag (50%) und Labortest (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molecular Infectiology and Medical Microbiology (4605-421)	
Person(en) verantwortlich	Ludwig Hölzle
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Up-to-date and detailed information about the molecular pathomechanisms of bacterial, viral and fungal infectious diseases in animals and humans. Students learn the basics of medical microbiology, i.e. sample preparation, transport, laboratory diagnosis. Furthermore, classical and molecular diagnostic assays can be performed in the lab modules.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, Suerbaum et al., 7. Auflage, 2012 • Medizinische Mikrobiologie, Hof und Dörries, 5. Auflage, 2014
Anmerkungen	-

Modul: Molecular Phytopathology (3601-460)

Modulverantwortung	Ralf Vögele
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of molecular and biochemical methods is very helpful!
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester, ein Teil geblockt
Studiengänge	Agricultural Biology (Master) 3. semester, elective Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 minutes
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After successfully completing the module, students know the basic scientific methods comprising molecular, biochemical and cytological aspects and their practical usage in plant pathology. They are able to critically review publications related to molecular phytopathological topics and have hands on experience with selected phytopathological methods.</p> <p>During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures, during the exercises and while preparing the seminar, students enhance their organizational, cooperation and communication skills, self-reliance, time management and foreign language skills. They learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature in the seminar, while generally improving their ability of exploring a scientific subject. While preparing the seminar, students improve their scientific articulateness and further improve their oral communication skills, presentation techniques and discourse capacities through presenting their work. Students further enhance their capability of planning and evaluating an experiment in the exercises.</p>

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation with discussion (25 %); written paper in the form of a laboratory report (25 %)
Molecular Phytopathology (3601-461)	
Person(en) verantwortlich	Ralf Vögele
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Students are introduced to basic molecular, biochemical and cytological methods and their application to address plant protection related questions. Students are required to review a paper related to a lecture topic, present the content to the group and critically evaluate the content of the paper.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Exercises in Molecular Phytopathology (3601-462)	
Person(en) verantwortlich	Ralf Vögele
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	The exercises give students the opportunity to gain hands on experience on biochemical and molecular methods in phytopathology.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Bodenökologie (3102-460)

Modulverantwortung	Ellen Kandeler
Bezug zu anderen Modulen	<p>Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul „Bodenbiologie für Fortgeschrittene“ (3102-430, WS semesterbegleitend) und das Modul „Environmental Pollution and Soil Organisms“ (3102-440, SS, 3.Block).</p> <hr/> <p>This module adds to the module “Bodenbiologie für Fortgeschrittene” (3102-430, WS) and to the module “Environmental Pollution and Soil Organisms” (3102-440, SS, 3rd block).</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>Grundkenntnisse in Bodenbiologie, Mikrobiologie und Ökologie sind notwendig. Zusätzlich sind Erfahrungen im Labor wichtig.</p> <hr/> <p>Participants require basic knowledge in soil biology, microbiology and ecology. In addition, experience in lab work is important.</p>
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (1. Block) / blocked (1st block)
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht</p> <hr/> <p>Agricultural Biology (Master) 2nd semester, semi-elective Agricultural Sciences (Master) 2nd semester, semi-elective Biology (Master) 2nd semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	130
Arbeitsaufwand (in Stunden)	200

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein bodenökologisches Experiment zu planen, unterschiedliche Methoden der molekularen Bodenökologie durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren.</p> <p>Wichtige Schlüsselkompetenzen sind Selbstorganisation, Teamarbeit sowie Schreiben von Berichten und Manuskripten.</p> <hr/> <p>The students are able to design soil ecological experiments, apply molecular soil ecological methods, and evaluate and discuss the data.</p> <p>The students learn self-organization, team work as well as principles of scientific writing.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Teilnehmerplätze: 12 • Anmeldung zum Modul: ILIAS • Anmeldezeitraum: bis 15.03. • Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Agrarbiologie vorrangig, dann andere Studiengänge, Vorkenntnisse in Bodenbiologie und Bodenkunde <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Number of participants: 12 • Registration for the module: ILIAS • Registration period: until 15.03. • Criteria by which participation in the module are awarded: Agricultural Biology Master students have priority, then other students with knowledge in soil biology and soil science
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (80%) und Präsentation (20%)

	exam (80%) and presentation (20%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Bodenökologie (3102-461)	
Person(en) verantwortlich	Ellen Kandeler Sven Marhan Frank Rasche
Lehrform	Übung
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • DNA aus Boden extrahieren und quantitative PCR (Bakterien und Pilze) • Mikrobielle Biomasse (Cmic) mittels Chloroform-Fumigation-Extraktion und Einbau von ¹³C in Cmic (Detektion von ¹³C mit dem Massenspektrometer) • Phospholipidfettsäuremuster (PLFA von Bakterien und Pilzen) • Ergosterolgehalt (pilzliche Biomasse) bestimmen • Bodenatmung und spezifischer Abbau eines Substrats (¹³CO₂) • Selbständige Literaturrecherche durchführen • Daten statistisch auswerten • Berichte erstellen <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Extraction and quantification of DNA (bacteria and fungi) • Quantification of microbial biomass C (Cmic, chloroform-fumigation extraction) and its ¹³C content (detection of ¹³C with mass spectrometry) • Extraction and quantification of phospholipid fatty acids (PLFA, bacteria and fungi) • Extraction and quantification of ergosterol (fungal biomass indicator) • Soil respiration and mineralization of specific substrates (¹³CO₂) • Searching and reading literature • Statistical data analysis • Writing a scientific report
Literatur	Eldor A. Paul (2015) Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Academic press, 4. Edition. ISBN 13: 978-0-12-415955-6.
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Evolution und Populationsgenetik (4608-420)

Modulverantwortung	Martin Hasselmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden umfassende Kenntnisse über evolutionäre und populationsgenetische Prozesse und können diese auf praktische Beispiele übertragen. Sie haben fundierte Kenntnisse zu theoretischen Grundlagen zur Analyse genetischer Variation in Populationen und können molekulare Methoden und bioinformatische Analysen in der Praxis anwenden.</p> <p>Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches, abstraktes und vernetztes Denken. Bei der Vorbereitung des Vortrags und beim Schreiben des Abstracts erlernen sie Informationsbeschaffung, das Strukturieren von Wissen und Informationen und die Visualisierung von Ergebnissen. Durch den Vortrag bauen die Studierenden ihre mündliche Ausdrucksfähigkeit aus und erlernen den Wissenstransfer. Die Fremdsprachenkompetenz (wissenschaftliches Englisch) wird durch die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Originalartikeln (lesen, diskutieren) erlernt. Die</p>

	verwendeten Analyseprogramme sind mit einem englischen Tutorial ausgestattet, welches das Erlernen von Fachbegriffen erleichtert. In der Präsentation wird das Sprechen und Verstehen von Englisch geübt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung über Ilias erforderlich, Plätze begrenzt (max. 20)
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Vortrag mit Diskussion (25%) und Vortrag in Gruppen zur Laborarbeit (25%)
Molekulare Evolution und Populationsgenetik (4608-421)	
Person(en) verantwortlich	Martin Hasselmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
Inhalt	Mit engem Bezug zu der praktischen Arbeit im Labor und am PC werden in den Vorlesungen und Übungen verschiedene evolutionäre Kräfte wie z.B. adaptive und negative Selektion, genetische Drift sowie Prozesse (Rekombination, Genduplikationen) vorgestellt und besprochen. Die Studierenden erhalten ein Verständnis über die mögliche Vielfalt und Dynamiken von Nukleotidpolymorphismen in Populationen welche die Basis für lokale Anpassung und sowie Züchtung in Organismen darstellen. Es werden statistische Tests vorgestellt und angewendet, um Abweichung von neutraler Evolution in Datensätzen zu überprüfen.
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-
Praktikum zur Molekularen Evolution und Populationsgenetik (4608-422)	
Person(en) verantwortlich	Martin Hasselmann
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	In diesem Modul arbeiten die Studierenden mit verschiedenen molekularen Methoden am Beispiel der Legehennen zu aktuellen Fragestellungen. Dabei sind erste Vorkenntnisse im molekularen Arbeiten erforderlich. Neben molekularer Laborarbeit erfolgen auch Übungen und selbstständiges Arbeiten zu bioinformatischen Analysen sowie der Umgang mit Datenbanken, in denen genetische Informationen öffentlich hinterlegt sind. In begleitenden Vorlesungen und im Selbststudium erhalten die Studierenden umfassende Kenntnisse über

	evolutionäre und populationsgenetische Prozesse mit dem Schwerpunkt Nutztier. Aktuelle Themen und Entwicklungen auf diesem Gebiet werden diskutiert. Die Ergebnisse aus der praktischen Labor und PC-Arbeit werden in einer Präsentation vorgestellt.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Virologie (2402-410)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Nur zusammen mit Modul "Angewandte molekulare Virologie"
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Biologie oder Agrarbiologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten sollen - Molekulare Mechanismen der Wirts-Virusinteraktion erlernen - Molekulare Vorgänge bei der Virusverbreitung und Virusvermehrung erlernen - Molekulare Wechselwirkungen bei der Virusresistenz und Virusabwehr von Pflanzen und Tieren erlernen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Virologie, Vorlesung (2402-411)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Molekulare Mechanismen der Virusvermehrung und Virusverbreitung Molekulare Mechanismen der Virusabwehr
Literatur	Knipe, D.M. et al ; Fields Virology; Lippincotts-Williams, Philadelphia, 2006 Pollard, T.D. and Eanshow, W.C.; Cell biology, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2008

Anmerkungen	-
Molekulare Virologie, Vorlesung (2402-412)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Molekulare Vorgänge und Mechanismen bei der Virusabwehr von Pflanzen und Tieren
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Nutztierwissenschaften für Agrarbiologie (4601-050)

Modulverantwortung	Markus Rodehuts cord
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul greift tierrelevante Elemente aus Modulen der ersten beiden Semester auf.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 3. Semester, Pflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Aufbauend auf den Einführungsmodulen der Biologie lernen die Studierenden grundlegende biologische Prozesse bei Nutztieren kennen. Hierauf aufbauend erkennen sie die Relevanz dieser Prozesse für das Tier und den Tierbestand. Sie können einschätzen, welche Bedeutung Nutztiere für biologische Prozesse in Agrarsystemen haben und worauf Wechselwirkungen mit Böden, Pflanzenbeständen und der Umwelt beruhen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Nutztierwissenschaften für Agrarbiologie (4601-051)	
Person(en) verantwortlich	Markus Rodehuts cord
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Pflanze, Tier, Boden – Physiologie, Biochemie (3408-410)

Modulverantwortung	Michael Föller Uwe Ludewig Christian Poll
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul überschneidet sich teilweise mit dem Pflichtmodul „Physiology and Bio-chemistry of Crops“ für MSc Crop Science und dem Pflichtmodul „Bodenbiologie für Fort-geschrittene“ für M.Sc. Agrarwiss./Bodenwissenschaften.
Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse in Biochemie, Genetik, Molekularbiologie, Physiologie, Bodenkunde
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie M.Sc. Agrarbiologie
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After successfully completing this module, students are able to specify the molecular and biological organization of microbial, animal and plant cells and entire organisms. They can describe key physiologic processes in the soil, in plants and in animals that are of relevance to agriculture. Students are able to associate bio-chemical structures with physiological functions and can illustrate common physiological and biochemical principles. The students can outline key physiologic processes, describe the organismal interaction and their responses to changing environments. The students can establish a conceptual model of the response and resilience of microbial-driven soil processes to disturbances. The students are familiar with experimental approaches to gain scientific progress and evaluate limitations.</p> <p>During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice basic, fundamental principles of biochemistry and of physiology. They learn to adopt their knowledge to practical agricultural problems. Challenged with</p>

	scientific problems and during a paper club, they practice critical and analytical thinking.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: AB zuerst, dann andere Studiengänge
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur 100%
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Physiologie (2301-221)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Zellphysiologie: Membranfunktionen, Potentiale, Endo-, Exocytose Cytoskelett; extrazelluläre Matrix, Zellverbindungen, Zellkommunikation - Endokrine Systeme: Hypothalamus / Hypophyse, glandotrope Hormone Schilddrüse, NNR, Gonaden, Steroidhormone NNM, Adrenalin, Pankreas, Insulin - Hormonelle Regulation des Calcium-Stoffwechsels - Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme - Enteroendokrines System; Enterisches Nervensystem - Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität - Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme - Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme - Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-
Pflanze, Tier, Boden – Physiologie, Biochemie (3408-411)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Ludewig

	Christian Poll Michael Föllner
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>The lectures will recapitulate and extend basic molecular biology, genetic, physio-logic and biochemical principles in (soil) microbes, animals and plants. Common and distinct principles, with specific focus on physiologic processes in soil microbes, animals and crops relevant to agriculture are taught to generate the basis for understanding cells, organisms and their interaction in an agricultural system. Physiological processes, their regulation on various levels, biochemical energy conversion principles and use efficiencies in biological systems are analysed. Animal hormonal regulation is discussed. Practical laboratory courses will accompany the lecture and these will be included to support the lectures. Reading and discussion of key publications in soil microbiology will be integrated in the lectures.</p> <p>Teil Physiologie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)Allgemeine Endokrinologie Hypophysen- und Hypothalamushormone 2)Hormone des Wasser- und Salzhaushalts 3)Schilddrüse 4)Hormone des Calcium-/Phosphathaushalts 5)Nebennierenrindenhormone
Literatur	<p>Taiz % Zeiger. Plant Physiology (Sinauer, various editions, 2008-2018). Eldor A. Paul (ed.): Soil microbiology, ecology, and biochemistry, London, Academic press (2015). J.C.G. Ottow: Mikrobiologie von Böden : Biodiversität, Ökophysiologie und Metagenomik, Berlin, Springer (2011).</p>
Anmerkungen	<p>The book of E.A. Paul helps students, who never had soil science during their bachelor, to build up basic knowledge in soil ecology. The book of Ottow provides a good overview on the microbiology of soils.</p>

Modul: Pflanzenproteomik und Systembiologie (1904-400)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie M.Sc. Biologie Promotion Dr. rer. nat
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	52.5
Selbststudium (in Stunden)	172.5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <p>Spezielles Fachwissen zu analytischen Methoden der Hochdurchsatz-Proteomik („Profiling“, Stresszeitreihen, Vergleich von Genotypen)</p> <p>Spezielles Fachwissen über die Planung und Durchführung von systembiologischen Experimenten</p> <p>Theoretisches Fachwissen und Verständnis des Prinzips der Regulation über Proteinmodifikationen</p> <p>Praktisch anwendbares Handlungswissen: biochemisches Arbeiten mit Proteinen und Besonderheiten bei Arbeiten mit Kulturpflanzen</p> <p>Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten durch Arbeiten mit Originalliteratur</p> <p>Intellektuelle und praktische Fähigkeiten zur Datenauswertung</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p>

	<p>Systembiologische Experimente zu planen und durchzuführen</p> <p>Kritisch und analytisches zu denken</p> <p>(Fremd)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur)</p> <p>Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit (Laborbericht / Seminarvortrag)</p> <p>EDV-Kenntnisse zur Datenprozessierung</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Mai</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Interesse am Fach, first come-first serve</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch 50% und Präsentation 50%
Studienleistung und Gewichtung	<p>mündl. Bericht</p> <p>Referat/Vortrag</p> <p>Präsentation</p>
Pflanzenproteomik und Systembiologie (1904-401)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen verschiedener posttranslatioanler Regulationsmechanismen (z.B. Phosphorylierung, Ubiquitinierung, Acetylierung) • Überblick über Methoden zur Analyse von posttranslatioanler Regulation • Methoden und Prinzipien von massenspektromtrie-basierter Proteinanalytik • Labor: Vorbereitung von Proben für die LC-MS/MS Analytik • Datenprozessierung von Proteomics-Daten (Quantifizierung, Annotation, und statistische Analyse)

	<ul style="list-style-type: none"> • Systembiologische Zusammenhänge in der Datenanalyse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Taiz L, Zeiger E, Macmillan P: „Plant Physiology“. Sinauer 2010 • Simpson RJ: Proteins and Proteomics. Cold Spring Harbour Press • Helms V: Computational Biology. Wiley • Verschiedene Originalliteratur • Übungsanleitung über ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-410)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Die Kombination mit dem Modul "Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege" wird empfohlen, ist aber keine Voraussetzung für die Teilnahme.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021) 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die Abwehrmechanismen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - verstehen die den Signaltransduktionsmechanismen der induzierten Resistenz - kennen die gängigen Methoden der Genexpressionsanalyse auf Ebene von Promotoraktivität (Reportergenanalyse) Transkript (Northern Blot, RT-PCR, qRT-PCR, Mikroarrays) Protein (Enzymaktivität, Western-Blot, quantitative Proteomics) - kennen die Prinzipien des CRISPR/ Cas9 genome editing
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Posterpräsentation mit Dartstellung der erzielten Ergebnisse (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokollieren der Ergebnisse
Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-411)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	4

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - Signaltransduktionsmechanismen der Abwehrreaktionen - "Gain-of-function" und "Loss-of-function" Analysen zur Charakterisierung von Abwehrreaktionen unter Einsatz von Mutanten und transgenen Pflanzen - Messung der induzierten Abwehr durch Genexpressionsanalysen mit Hilfe von Reportergenen, semiquantitativer RT-PCR, Mikroarrays oder quantitativer RT-PCR. - Nachweis der Abwehrreaktion auf Proteinebene durch Aktivitätsmessungen, immunologischen Nachweis, oder Proteomics
Literatur	Praktikumsskript und Originalliteratur (über ILIAS verfügbar)
Anmerkungen	-

Modul: Plant Natural Products (2102-230)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	recommended preparation for the MSc Bio module "Plant secondary metabolites: function and biosynthesis"
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completion of the module, students should...</p> <ul style="list-style-type: none"> - have an overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom - have an overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses - have compiled selected topics of chemical ecology and ecological biochemistry from primary and secondary scientific literature

	<ul style="list-style-type: none"> - be able to present self-compiled knowledge in a seminar talk - have learnt methods for extraction, enrichments and analysis of Natural Products from plants via chromatographic techniques <p>After the completion of the module, students should be able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - work independently in a lab - think analytically - interpret scientific results critically - understand and present a scientific publication - present a report and give a talk in English (language competence)
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants: 16 Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (50%) and Presentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
An introduction to plant Natural Products and secondary metabolites (2102-231)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>this lecture course provides an</p> <ul style="list-style-type: none"> - overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom - overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses - overview of relevant techniques
Literatur	-
Anmerkungen	-
Chemical ecology of plant Natural Products (2102-232)	

Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Students read selected recent review or original research articles in the area of plant Natural Products and plant chemical ecology and independently synthesise the contents with background information. Students then give a seminar presentation about the paper and discuss them with their peers and course mentors
Literatur	-
Anmerkungen	-
Extraction and analysis techniques for plant Natural Products (2102-233)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Students learn various laboratory methods for extraction, separation and analysis of plant Natural Products, with a focus on chromatographic techniques. They prepare the findings of their experiments as a scientific report.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Produktionsphysiologie (3401-260)

Modulverantwortung	Judit Pfenning
Bezug zu anderen Modulen	Kenntnisse sind Voraussetzung für die Mastermodule des MSc. Agrarwissenschaften Pflanzenwissenschaften.
Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse aus 1. und 2. Semester BSc Agrarwissenschaften
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Pflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Produktion von Pflanzen wird als interner und externer Regelkreis durch die Betrachtung von Einflussfaktoren des Systems "Pflanzenproduktion"

	<p>kennengelernt. Entscheidende Faktoren und Prozesse für Wachstum und Entwicklung von Nutzpflanzen sind bekannt und können bewertet werden. Die Quantifizierung für Ertrag und Qualität kann an Fallbeispielen abgeleitet werden.</p> <p>Aus dem Teil Blütenbiologie sind Anatomie und Physiologie Blüten und Früchten bekannt. Faktoren der Blüten- und Fruchtbildung können in Zusammenhang mit der Produktion dargestellt werden.</p> <p>Grundlegende Voraussetzungen zum Aufbau von Handlungswissen für Pflanzenwissenschaften. Grundkenntnisse ermöglichen das Aneignen von Spezialkenntnissen, die eine Bearbeitung von zahlreichen, wissenschaftlichen Fragestellungen ermöglichen und Ansatzpunkte für fächerübergreifende Betrachtung von Aspekten der Pflanzenproduktion aufzeigen.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Begrenzung der Teilnehmerzahl auf maximal 100.
Modulprüfung und Gewichtung	schriftlich; 20% der Endnote können durch Seminargruppenarbeit mit Präsentation erbracht werden
Studienleistung und Gewichtung	-
Produktionsphysiologie (3401-261)	
Person(en) verantwortlich	Judit Pfenning Patrick Winterhagen Jens-Norbert Wünsche
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Inhalte von Teil 1 Blüte und Frucht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Blütenbildung, Blütenbau 2) Bestäubung, Befruchtung 3) Regulierung von Fruchtwachstum / -entwicklung / -behang und Ertragsalternanz 4) Dormanz und Spätfrost 5) Blüten- und Fruchtbiologie (sub)tropischer Obstarten 6) Induzierter Eustress zur Steigerung der Produktqualität <p>Inhalte Teil 2 Kinetik und Komponenten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wachstum und Entwicklung 2) Codierung von Entwicklungszuständen 3) Produktionsfaktor Licht, Photoperiodismus 4) Ruhe und Aktivität 5) Produktionsfaktor Temperatur, Vernalisation

	<p>6)Produktionsfaktor Wasser, Bewässerung, Wasserstress</p> <p>7)Produktionsfaktor CO2</p> <p>8)Produktionsfaktor Jungpflanzenproduktion</p> <p>9)Inhaltsstoffe</p> <p>Projektthema mit:</p> <p>1)Einführung</p> <p>2)selbstständiger Bearbeitung eines gewählten Unterthemas als Gruppenarbeit</p> <p>3)Präsentation der Ergebnisse</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Quantitative Methods in Biosciences (3402-420)

Modulverantwortung	Hans-Peter Piepho
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	A first course in statistics
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (until WS 2018/19) (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, compulsory</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2014) (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, compulsory</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Regulations 2019) (Master, since 01.04.2019) 1. Semester, compulsory</p> <p>Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, since 01.10.2014) 1. Semester, elective</p> <p>Organic Agriculture and Food Systems (Master, since 01.10.2014) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (from WS 2019/20 on) (Master, since 01.10.2019) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Biology (Master, from WS 2021/22 on), 1. Semester, compulsory</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 minutes (60 minutes for EnvEuro students)
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h presence + 124 h preparation at home = 180 h workload (90 h for EnvEuro students)
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After successfully completing the first part of this module (Basic Statistics), participants have a solid knowledge of basic statistical methods and concepts. They can apply these methods as used in either the biosciences or in economy.</p> <p>Participants taking also the second part of the module (Biometrics) can master the principles of design of experiments and are able to fit complex</p>

	<p>linear models to data arising from designed experiments. They are able to make informed use of up-to-date computing tools.</p> <p>During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and while participating in the laboratory, participants practice self-reliance and time management. The successful participant is able to identify and apply suitable basic statistical methods for his or her own survey and experiment. Key concepts are understood so that the participant is well equipped to professionally communicate with a statistician about his/her planned experiment or survey both at the design stage and the analysis stage.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>It is necessary to register per ILIAS for the participation in this module.</p> <p>EnvEuro students receive 3 credits after they have successfully completed the first part of this module (Basic Statistics). All other students have to complete both parts to receive 6 credits.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Quantitative Methods in Biosciences (3402-421)	
Person(en) verantwortlich	Hans-Peter Piepho
Lehrform	Vorlesung mit Laborübungen
SWS	4
Inhalt	<p>Descriptive statistics, survey sampling, simple tests, Type I and Type II errors, confidence intervals, linear regression and correlation, residuals, analysis of variance, c2-tests, factorial analysis of variance, multiple linear regression, polynomial regression, nonlinear regression. Lecture. Lab work will be done using a pocket calculator and the SAS statistical package.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes. • Mead, R., Curnow, R. N., Hasted. A. M. 1993. Statistical methods in agriculture and experimental biology. 2nd edition. Chapman & Hall, London. • Rees, D.G. 1985. Essential statistics. Chapman and Hall, London.

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (2602-500)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	52,5
Selbststudium (in Stunden)	172,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Spezielles Fachwissen zu zellulären Regulationsprinzipien und pflanzlichen Signalwegen - Theoretisches Fachwissen und Verständnis des Prinzips der Regulation über Proteinmodifikationen und Genexpression - Praktisch anwendbares Handlungswissen: biochemisches Arbeiten mit Proteinen - Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten durch Arbeiten mit Originalliteratur - Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten zur Datenauswertung</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Selbstständig im Labor zu arbeiten - Kritisch und analytisches zu denken - (Fremd)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur) - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit (Laborbericht / Seminarvortrag) - EDV-Kenntnisse zur Datenprozessierung mit Excel</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Oktober

Modulprüfung und Gewichtung	mündliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Übungen
Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (wird im WS 21/22 nicht angeboten) (2602-501)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen verschiedener posttranslatoanler Regulationsmechanismen (z.B. Phosphorylierung, Ubiquitinierung, Acetylierung) - Überblick über Methoden zur Analyse von posttranslationaler Regulation - Regulationsprinzipien in pflanzlichen Signaltransduktionswegen (Rezeptorsysteme und ihre Signalwege, Regulation des Zellzyklus, Signalwege in Spaltöffnungen, Kanäle und Transporter, Primärmetabolismus) - Labor: Präparation von mikrosomalen Membranfraktionen - Labor: Messung von H⁺-ATPase Aktivität - SDS-Gelelektrophorese, phosphorylierungsspezifische Färbungen - Probenvorbereitung und massenspektrometrische Analyse von Phosphoproteinen
Literatur	<p>Taiz L, Zeiger E, Macmillan P: „Plant Physiology“. Sinauer 2010,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Originalliteratur - Übungsanleitung über ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (2303-410)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	58 h Präsenzzeit + 167 h Eigenantei = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - verschiedene Expressionssysteme und transgene Organismen aufzuzählen und vergleichend zu bewerten. - die Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs zu beschreiben. - die rekombinante Expression von Signalproteinen des visuellen Systems durchzuführen - die Reinigung rekombinant exprimierter Proteine durchzuführen. - Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine in Experimenten einzusetzen. - Sehfärbstoffe spektralphotometrisch zu charakterisieren. - transgene Drosophila herzustellen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der

	Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Vorlesung (2303-411)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Expressionssysteme und transgene Organismen - Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs - Reinigung rekombinant exprimierter Proteine - Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine
Literatur	-
Anmerkungen	-
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Übung (2303-412)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> - Heterologe Expression eines Proteins in E. coli und Aufreinigung über His-Tag - Transiente Transfektion von S2-Zellen und Expression eines photoaktivierbaren fluoreszierenden Proteins - in vitro-Translation - Immunpräzipitation - Herstellung transgener Drosophila - spektralphotometrische Charakterisierung von Sehfärbstoffen
Literatur	-

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-400)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Wenigstens ein anderes experimentelles Modul mit molekularbiologischer Ausrichtung z.B. aber nicht ausschließlich 2601-410, 2602-500, 2303-410, 2501-450, 2201-430, 2401-450, 2402-420, 2501-470.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester, Wahlpflicht oder Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) an Hand von Protokollen selbstständig experimentell zu arbeiten, (ii) gängige molekularbiologisch/biochemische Techniken kompetent einzusetzen, (iii) wissenschaftliche Hypothesen experimentell zu testen, (iv) eigene wissenschaftliche Daten aufzuarbeiten, im Vortrag zu präsentieren und in Manuskriptform darzustellen (vi) Ergebnisse anderer kritisch zu erörtern und zu evaluieren. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden mit dessen Abschluss ...</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit verbessern - ihr analytisches Denken verbessern - in einer wissenschaftlichen Diskussion fundierte Standpunkte vertreten können
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Beginn</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first come first serve</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation der Ergebnisse als Vortrag (50%) und Manuskript (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Ergebnisprotokoll in Form eines Manuskripts
Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-401)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	8
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Biosynthese und Perzeption pflanzlicher Signalmoleküle am Beispiel von Peptidhormonen - Aktivitätstest, Analyse der proteolytischen Reifung in vivo und in vitro - Analyse der Peptid-Rezeptorinteraktion - Perzeption exogener Signale, am Beispiel von PAMPs (Pathogen-assoziierten molekularen Mustern) - Analyse der induzierten non-host resistance in Pflanzen - Interaktion von parasitierenden Pflanzen und ihren Wirten - Reportergenanalysen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz/Zeiger/Moller/Murphy: Plant Physiology and Development - Originalliteratur, wird in ILIAS zur Verfügung gestellt

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Structure and Function of the Gut Microbiota (4603-410)

Modulverantwortung	Jana Seifert
Bezug zu anderen Modulen	Applied Microbiology, Ernährungsphysiologie
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.10.2015) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.10.2015) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master, since 01.04.2019) 3. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 minutes
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The objective of the module is to gain profound knowledge about the microbial communities (microbiota) inhabiting the intestinal tract of animals and humans. Deep insights in the phylogenetic structure and metabolic pathways of the microbiota will be obtained. The interaction between the microbial members and between the microbes and the host will be examined. Nutrition strategies to influence and reshape the gut microbiota will be discussed. Microbiological topics will be accompanied by the introduction of methodological issues (Omic technologies). The seminar will encourage the students to deepen their knowledge within this topic and to improve their presentation skills.</p> <p>The following key competencies will be reached: comprehension of complex microbial communities and their function for animal and human health; basic knowledge of state of the art of Omic technologies;</p>

	preparation of scientific papers and presentations; experience in DNA and protein extraction, PCR.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration of the participation is required and is to be made at ILIAS. Participants have to choose one of the given topics for the seminar at the first lecture date. The list of topics will be posted at ILIAS before.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam on the topic of the lecture (50%) + seminar presentation and extended abstract (50%)
Studienleistung und Gewichtung	seminar attendance with extended abstract + oral presentation
Structure and Function of the Gut Microbiota (4603-411)	
Person(en) verantwortlich	Jana Seifert
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>Students are introduced to the diversity of the microorganisms in the gastrointestinal tract of livestock and humans. Key phylogenetic groups and the metabolic pathways as well as interaction mechanisms between microorganisms and the host will be elucidated. This is framed by the introduction of novel genomic, transcriptomic, proteomic and metabolomics techniques which are used to investigate the gut microbiota.</p> <p>The seminar will strengthen the knowledge obtained in the lectures. The students have to elaborate a scientific topic based on given publications. An extended abstract (4 pages) and an oral presentation (20 min) have to be presented. The content of the presentation will be discussed across the students. Within the seminar, a lab course will introduce the students to DNA- and protein-based analytical methods. The samples used for this will be generated during the course by a simple in vitro system using rumen samples.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Brock Biology of Microorganisms; Madigan, Martinko, Stahl, Clark; Pearson Education Inc. • Key publications for the seminar presentations will be provided by the tutor.
Anmerkungen	-

Modul: The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-440)

Modulverantwortung	Michael Kube
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 weeks (in March)
Studiengänge	Agricultural Biology (Master) 3. semester, semi-elective Agricultural Sciences - Crop Production Systems (Master) 3. semester, elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master) 3. semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students who have completed this module successfully will be able to plan a bacterial genome project, identify and apply the critical steps in determining a bacterial genome sequence and perform a functional annotation. They will also have acquired extensive knowledge of sequencing technologies, data processing and the vocabulary of annotation. They can independently apply gene prediction and functional assignment techniques, reconstruct selected functional elements and metabolic processes, identify virulence factors, predict candidate genes and perform extensive sequence comparisons.</p> <p>Scientific working, organisational skills, independent work, critical/analytical thinking, application of algorithms, application of standard and special software, ability to communicate and cooperate.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration via ILIAS required, number of participants limited to 16
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam. If less than four participants take part, the examination will take place in the form of graded project reports.

Studienleistung und Gewichtung	Submission of exercises (without grading) is a prerequisite for the admission to the exam.
The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-441)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kube
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	Am Beispiel ausgewählter Pathogene vollziehen die Studierenden die entscheidenden Schritte zur Bestimmung einer vollständigen Genomsequenz zunächst nach, erschließen sich dann im Anschluss das kodierte genetische Repertoire in der Annotation und funktionellen Rekonstruktion. Die Vorlesungsinhalte vermitteln sowohl die notwendigen Techniken zur Bestimmung als auch die Kenntnisse zur Analyse des kodierten Gensatzes. In Übungen werden die Techniken aus der Bioinformatik durch die Studierenden angewandt und so die Inhalte der Vorlesung nachvollzogen und vertieft.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Von Genen und Genregulation zu Transgenen und editierten Genomen in Pflanzen (3411-430)

Modulverantwortung	Sandra Schmöckel
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul hat starke Überlappung mit 3411-420 (Englisch) und kann gegenseitig anerkannt werden.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Agrarbiologie (Master), 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, haben Grundkenntnisse in den Bereichen DNA, RNA, Proteine, Regulation von Transkriptions- und Translationsprozessen, Genomeditierung von Pflanzen, Forward und Reverse Genetik, Anwendungsbeispiele von Transgenen und deren Evaluierung mittels verschiedener Methoden wie Transcriptomics, Genomics und Proteomics. Studierende werden theoretische Grundlagen für Methodenanwendungen kennen und zum Teil selbst in einigen Labortätigkeiten anwenden. Es wird eine Exkursion zu einer biotechnologisch ausgerichteten Firma geben.</p> <p>Einige Teile des Moduls werden auf Englisch angeboten, dabei erwerben die Studierenden Fremdsprachenkompetenz. Grundkenntnisse werden in wissenschaftlichen Kontext dargestellt, dabei erlernen die Studierenden kritisches und analytisches Denken und mündliche Ausdrucksfähigkeit.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Das Modul hat starke Überlappung mit 3411-420 (Englisch und semesterbegleitend) und kann gegenseitig anerkannt werden.
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch (100 %)

Studienleistung und Gewichtung	-
Von Genen und Genregulation zu Transgenen und editierten Genomen in Pflanzen (3411-431)	
Person(en) verantwortlich	Sandra Schmöckel Uwe Ludewig
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	5
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse zu folgenden Themen: Organisation und Funktion von Genen und Genomen, Pflanzengewebekultur und Gewebedifferenzierung, Sequenzierungstechnologien, Bioinformatik, Genisolierung und transgene Anwendungen, Mutationen und Mutanten, Genomweite Datengenerierung und -nutzung.</p> <p>Praktische Aspekte werden vertieft beim Üben von Pflanzentransformationen und während der Exkursion in eine biotechnologisch ausgerichtete Firma.</p>
Literatur	Literatur wird im Kurs besprochen.
Anmerkungen	-

Modul: Weather and Climate Physics (1201-630)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	Parallele Teilnahme des Moduls: Mathematics and Computational Sciences of the Earth System (1102-400).
Teilnahmevoraussetzung	Keine.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Earth System Science (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Earth and Climate System Science (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahl</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 19/20) (Master, PO vom 01.10.2019) 3. Semester, Wahl</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (PO 2014) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 2018/19) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (PO 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students who complete this module will obtain knowledge of the physical variables and processes related to the earth system and become familiar with the underlying mathematical equations and formulations.</p> <p>They will be able to independently apply these equations to solve physical problems.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Physik.
Anmerkungen	Maximum number of participants: 10

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur.
Studienleistung und Gewichtung	None.
Weather and Climate Physics, Lecture (1201-631)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>The order of the topics relates to the chain of processes of the earth system: beginning with the sources of energy, followed by the transport of energy by radiation and ending with thermodynamic processes and thereby caused mass flows. The following topics will be discussed in detail:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nuclear physics (equivalence of energy and mass; mass defect; nuclear fusion; radioactivity; isotopes; mass spectrometry) - Physics of atoms and molecules (emission and absorption of electromagnetic waves; spectra of atoms, molecules and solid bodies; spectrum analysis) - Radiation (Planck's law of radiation; transmission; scattering) - Thermodynamics (diffusion; heat transport processes; energetics of phase transitions of water; sensible und latent heat; enthalpy; entropy; thermodynamic equilibrium) - Mass flows (laminar and turbulent flow; Reynolds number; Navier-Stokes-equation; flow in a moving reference system; flow in porous matter)
Literatur	-
Anmerkungen	-
Weather and Climate Physics, Exercise (1201-632)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	Solution of assigned physical problems related to the contents of the lecture.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Regulation und Energetik der Mikroorganismen" und "Molekulare Mikrobiologie" das Wahlprofil Mikrobiologie
Teilnahmevoraussetzung	- Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" - Englische Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	60 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die bakteriellen Krankheitserreger des Menschen - kennen die molekularen Grundlagen bakterieller Pathogenizität -beteiligen sich an praktischer Forschungstätigkeit -dokumentieren die erhaltenen Daten und stellen sie dar - werden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut gemacht -können erzielte Resultate hinterfragen und im thematischen Zu-sammenhang präsentieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag (50%) und Protokoll (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-

Zelluläre Mikrobiologie (2502-211)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Bakterien im gesunden und im kranken Menschen -Bakterieller Zellzyklus, Virulenz und Biofilme -Kommunikation und Signaltransduktion während der Infektion -Verteidigungsmechanismen der Schleimhäute -Bakterielle Invasion -Exotoxine -Überlebensstrategien der Bakterien im Wirt -Offene Fragen der Zellulären Mikrobiologie
Literatur	Michael Wilson, Rod McNab, Brian Henderson "Bacterial Disease Mechanisms: An Introduction to Cellular Microbiology", Cambridge University Press, 2002
Anmerkungen	Maximal sechs Teilnehmer Sprache Deutsch Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme am Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie
Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie (2502-212)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	<p>Forschungsbezogene Experimente zu den Themengebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> -bakterielle Motilität -eukaryontische Modellorganismen der Zellulären Mikrobiologie -bakterielle Pathogenizitätsfaktoren <p>Methodische Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Durchführung und Dokumentation eines mikrobiologischen Experimentes - Auswertung der erhaltenen Daten, Fehleranalyse - graphische Darstellung der Resultate -Protokoll in der Form eines wissenschaftlichen Berichtes (Englisch bevorzugt) -Präsentation und Diskussion der Resultate (Englisch bevorzugt)
Literatur	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	Maximal sechs Teilnehmer. Sprachen Deutsch und Englisch

