

Masterstudiengang Pflanzenbiotechnologie

Wahlpflichtangebote im Wintersemester



Stand: Oktober 2017

Wahlpflichtmodul PBT	Computeranalyse von DNA- und Proteinsequenzen – Möglichkeiten und Grenzen	BM 2 47414
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Botanik: Papenbrock, Institut für Biophysik: Zeilinger	
Art der LV	Vorlesung (1 SWS), Seminar (1 SWS), Theoretische Übung (3 SWS), im Block und Einzeltermine	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Klausur mit Antwortwahlverfahren 60 %, Seminarleistung 40 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	16	
<p>Lernziele/ Kompetenzen: Die Studierenden lernen die sichere Beherrschung eines fest installierten zur Sequenzbearbeitung Programmpaketes (hier DNA-STAR). Sie lernen grundlegende Techniken der Sequenzanalyse mittels verschiedener im Internet verfügbarer Programme kennen, um für eigene Abschlussarbeiten die Informationsquellen des Internets für (pflanzen-) biotechnologische Zwecke (z. B. Charakterisierung und Einordnung einer Sequenz, gezielte Nutzung von Mutantendatenbanken etc.) optimal nutzen zu können. Ein Schwerpunkt liegt darauf, die ausgegebenen Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. In dem Seminar werden die Kommunikationskompetenz und Diskussionsfähigkeit gefördert.</p>		
<p>Inhalte: Vorlesung: Vermittlung/Wiederholung der für den praktischen Teil notwendigen theoretischen Grundlagen: Charakteristika prokaryotischer und eukaryotischer Gene; typische Vektoren; Betrachtung verschiedener Algorithmen zur Vorhersage der Primär-, Sekundär- und Tertiärstrukturen von Proteinen; Bindestellen von Proteinen; Targetingsequenzen; Röntgenstrukturanalyse v. Proteinkristallen; Möglichkeiten der Mutantenherstellung; Vorstellung einiger Proteinfamilien. Begleitendes Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung von Teilbereichen der in der Vorlesung vermittelten theoretischen Kenntnisse durch eigene Darstellung • Möglichkeiten und Grenzen der Computeranalyse von Sequenzen • Kritische Betrachtung von gewonnenen Ergebnissen • Power-Point-Präsentation der erzielten Ergebnisse durch die Studierenden <p>Praktikum: Das theoretisch angeeignete Wissen kann sofort an zur Verfügung stehenden Computern in die Praxis umgesetzt werden. Es wird maximal in 2er-Gruppen pro Gerät gearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Anwendung von Sequenzanalyse- und Bearbeitungsprogramm DNA-STAR • Identifizierung von Genen und Proteinen mit FASTA- und BLAST-Suche • Entwicklung von Klonierungsstrategien (z.B. Primer-Design für die PCR, Klonierung in Expressionsvektoren, Mutagenese etc.) • Sequenzanalysen mithilfe von Primärdaten- und Sekundärdatenbanken (Programme unter ExPasy: PROSITE, Profiles, PRINTS, Pfam, BLOCKS, Transmembrane Bereiche) • Vorhersagen über Targetingsequenzen • Vergleich verschiedener Vorhersagemethoden über Sekundärstruktur von Proteinen (Beispiele für die Verwendung verschiedener Algorithmen) • Klassifizierung von Proteinen (CATH, SCOP) • Vorhersage über die Tertiärstruktur von Proteinen mit verschiedenen Methoden (3D-modelling), In silico Mutagenese • Sequenzvergleiche (multiple Alignments, phylogenetische Untersuchungen (z.B. CLUSTALW)) 		

Wahlpflichtmodul PBT	Computeranalyse von DNA- und Proteinsequenzen – Möglichkeiten und Grenzen	BM 2 47414
<ul style="list-style-type: none"> • Effektive Nutzung von (pflanzlichen) Mutantendatenbanken • Effektive Nutzung aller Möglichkeiten von Metabolic pathways-Datenbanken • Verschiedene Möglichkeiten der Literaturrecherche und Speicherung 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Biochemie – Einführungsveranstaltung im B.Sc.		
Grundlegende Literatur: An Introduction to Bioinformatics. T.K. Attwood and D.J.Parry-Smith. 1999, Addison Wesley Longman, Harlow, ISBN 0 582 327881 Biochemie, Berg, Jeremy M., Tymoczko, John L., Stryer, Lubert 6. Aufl., 2007, Spektrum, ISBN: 978-3-8274-1800-5 Biochemistry & Molecular Biology of Plants, Buchanan, Bob / Grisse, Wilhelm / Jones, Russell L. (eds.) 1. Edition - March 2002, ISBN-13: 978-0-943088-40-2 - John Wiley & Sons Bioinformatik, eine Einführung Arthur M. Lesk Spektrum Akademischer Verlag (2002); Deutsch; ISBN-10: 3827413710		
Studieraufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW, BioP	Funktionale Bildgebung und Modellierung des pflanzlichen Samens	BM 4 40010
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Extern: Borysyuk - IPK Gatersleben, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: <i>Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie</i> : Winkelmann	
Art der LV	Seminar, Block Exp. Übung 1 SWS VL/S, 4 SWS P	
Studienleistung	Anwesenheit, Versuchsprotokolle	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	8	
Lernziele/Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> • Integration der strukturellen und funktionellen Eigenschaften pflanzlicher Samen • Umfassende Einblicke in die Entwicklung und den Aufbau pflanzlicher Samen • Erlernen essenzieller Methoden (destruktiv und nicht-invasiv) zu deren Analyse • Kompetenz zur Auswahl von Methoden zur Analyse wissenschaftlicher Fragestellungen • Protokollführung und Interpretation experimenteller Ergebnisse 		
Inhalte:		
Seminar (Wochenendveranstaltung in Hannover):		
<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion verschiedener Gewebe des Pflanzensamens • Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Visualisierungstechnologien 		
Exp. Übung (1 Wochen Block am IPK Gatersleben)		
<ul style="list-style-type: none"> • Samen von ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen als experimentelles Modell, • Konventionelle und destruktive Verfahren zum Studium des Samenaufbaus: <ul style="list-style-type: none"> (A) Klassische histologische Verfahren: Lokalisierung der Genexpression mittels Enzymaktivität, Histofärbung, Immunodetektion und Lichtmikroskopie; (B) Laserstrahl-basierte Gewebepräparation; • Nicht-invasive Verfahren zum Studium des Samenaufbaus: <ul style="list-style-type: none"> (A) Analyse der Gewebeszusammensetzung mittels Nuclear Magnetic Resonance (NMR); (B) Infrarot-basierte Mikroskopie; • Einmaleins der 3D-Modellierung: Bearbeitung von Datensätzen aus Nuclear Magnetic Resonance (NMR) oder Lichtmikroskopie (Segmentierung und Rekonstruktion mit Amira oder Fiji Software) 		
Literatur:		
The Encyclopedia of Seeds: Science, Technology and Uses, by J. D. Bewley (Editor), M. Black (Editor), P. Halmer (Editor) Cabi Publishing 2006		
Plant Biochemistry, By Caroline Bowsher, Martin Steer, and Alyson Tobin, Garland Science Textbooks, 2008		
High-resolution Measurements in Plant Biology. Special Issue: The Plant Journal V. 70 (1), 2012		
Wetzel, D. L. FT-IR Microspectroscopic Imaging of Plant Material, in Infrared and Raman Spectroscopic Imaging (eds R. Salzer and H. W. Siesler), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany (2009)		
Studieneaufwand (in Stunden):		
1. Präsenzzeit:.....70		
2. Selbststudium:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT, BioP	Proteinchemie der Pflanzen (Pflanzenproteomik)	BM 7 49106
Semesterlage	WiSe	
Dozent	Institut für Pflanzengenetik <i>Abt. V Pflanzenproteomik</i> : Braun (V, S, EÜ), Eubel (EÜ)	
Art der LV / SWS	Vorlesung, Experimentelle Übung, Seminar: 2 SWS V, 2 SWS EÜ, 2 SWS S	
Studienleistung	Anwesenheit, Versuchsprotokolle	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	30	
Lernziele/ Kompetenzen: Vermittlung umfassender Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen in Pflanzen. Vermittlung von Einblicken in experimentelle Strategien zur Charakterisierung pflanzlicher Proteine.		
Inhalte: Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Proteinaufbau • Proteinbiosynthese • Proteindegradation • Proteinmodifikation • Proteintransport • Proteinfunktion • Proteinreinigung • Proteinanalytik • Proteomik Seminar <ul style="list-style-type: none"> • Besprechung wissenschaftlicher Original-Literatur zu pflanzlichen Proteinen Experimentelle Übung <ul style="list-style-type: none"> • Aufreinigung von Proteinfractionen aus Pflanzen • Protein-Gelelektrophorese, differenzielle Protein-Gelelektrophorese (DIGE) • "Free Flow" Elektrophorese • Proteinmassenspektrometrie • Funktionelle Charakterisierung ausgewählter Proteine 		
Eingangsvoraussetzungen/ Empfohlene Vorkenntnisse: PBT: keine; BioP: wenn möglich erfolgreiche Teilnahme am Modul WP-ZB1		
Grundlegende Literatur: Lehninger, Principles of Biochemistry, Palgrave, 6. Auflage, 2013 Lottspeich und Engels, Bioanalytik, Spektrum Verlag, 3. Auflage, 2012 Whitford, PROTEINS, 1. Auflage, 2005		
Studienaufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....84 2. Selbststudium:.....96		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW	Biotechnologie und Pflanzenschutz	BM 8 40405
Semesterlage	WiSe (alle 2 Jahre im Wechsel mit dem englischen Angebot „Genetic Engineering and Plant Protection“)	
Dozenten	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: Abt. Phytomedizin: Maß	
Art der LV	Vorlesung, Experimentelle Übung: 2 SWS V, 2 SWS EÜ im Block	
Studienleistung	Anwesenheit, Versuchsprotokolle	
Prüfungsleistung	Klausur mit / ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	24	
Lernziele/Kompetenzen		
Die Studierenden lernen die Einsatzmöglichkeiten molekularbiologischer und gentechnischer Verfahren zur Verbesserung von Pflanzenschutzmaßnahmen. Betrachtet wird auch das Risiko bzw. der Nutzen neuartiger Verfahren im Zusammenhang mit der Anwender-, Verbraucher- und Umweltsicherheit.		
Inhalte:		
Vorlesung:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in grundlegende Methoden der Pflanzenbiotechnologie (Klonierung von Genen, Transformation von Pflanzen, Analyse transgener Pflanzen) • Prinzipien der pathogen-vermittelten Resistenz • RNA-Interferenz, Wirtsvermittelte RNA-Interferenz, Gene Drive • Transgene Pflanzen mit Resistenzen gegenüber Viren, Bakterien und Pilzen • Transgene Pflanzen mit Resistenz gegen Insekten (B. thuringiensis, Amylase-, Proteaseinhibitoren) • Transgene Baculoviren zur Bekämpfung von Insekten • Transgene Insekten • Herbizid tolerante Nutzpflanzen • Konventionelle Resistenzgene in der Pflanzenbiotechnologie • Genome Editing zur Verbesserung von Resistenzen 		
Experimentelle Übung:		
<ul style="list-style-type: none"> • Resistenztest mit Plum pox virus coat protein exprimierenden transgenen Pflanzen • Nukleinsäurereinigungen aus transgenen Pflanzen • Nachweis der Transgene auf DNA und RNA Ebene durch PCR bzw. RT-PCR • Enhanced ELISA zur Detektion von transgen exprimiertem Hüllprotein • gus-Test aus transgene N. benthamiana Pflanzen • Nachweis von siRNAs aus transgenen Pflanzen 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Wirt-Parasit-Interaktionen		
Grundlegende Literatur:		
A. Slater, N. W. Scott and M.R. Fowler (2008). Plant Biotechnology: The genetic manipulation of plants. Oxford University Press. ISBN: 978-0199282616		
Z. K. Punja, S. H. De Boer and H. Sanfacon (Editors) 2008. Biotechnology and Plant Disease Management. Cabi Publishing. ISBN: 978-1845932886		
B.R. Glick and J.J. Pasternak (2002). Molecular Biotechnology: Principles & Applications of Recombinant DNA: Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press. ISBN: 978-1555812249		
A.M.R. Gatehouse, V.A. Hilder, D. Boulter (Editor) (1992). Plant Genetic Manipulation for Crop Protection (Biotechnology in Agriculture Series, No 7; CABI Publishing, CAB International; ISBN: 978-0851987071.		
Studieraufwand (in Stunden):		
1. Präsenzzeit:.....60		
2. Selbststudium:..120		

Wahlpflichtmodul GBW, PBT	Zierpflanzenbau In-vitro-Techniken¹	BM 11 40406
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme; Abt. Zierpflanzenbau: Gehl (V,S,Ü)	
Art der LV	Vorlesung (0,5 SWS), Seminar (1 SWS), Exp. Übung (3 SWS)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen	
Prüfungsleistung	ZP: studienbegleitende Seminarleistung (SL) 50 %, Ausarbeitung (AA) als Protokolle 50 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	15	
Lernziele/ Kompetenzen:		
<p>Den Studierenden wird ein theoretisches und praktisches Fachwissen pflanzlicher In-vitro-Kulturtechniken vermittelt, insbesondere durch Beispiele aus der spezifischen Anwendung im Zierpflanzenbau und in der molekularen Pflanzenzüchtung. Mündliche Präsentationen von theoretischen Grundlagen der In-vitro-Kulturtechniken und die praktische Organisation und Durchführung von Versuchen, Erhebung und Erfassung von Daten, Handhabung von Laborgeräten und Beachtung von Sicherheitsvorschriften sowie die Ausarbeitung der Ergebnisse in schriftlicher Form versetzt die Studierenden in die Lage, Versuchsergebnisse zu bewerten, zu interpretieren und mit wissenschaftlichen Fakten aus der Literatur zu diskutieren.</p>		
Inhalte:		
<p>In diesem Praktikum sollen wichtige Kenntnisse von In-vitro-Kulturtechniken und biotechnologischen Methoden zur Kultivierung, Vermehrung, Transformation und Regeneration am Beispiel ausgewählter Zierpflanzen vermittelt werden. In-vitro-Kulturtechniken sind die Voraussetzung für die Anwendung von Methoden zur Genübertragung (genetic engineering) und vermitteln Verständnisse grundlegender pflanzenmorphologischer und -physiologischer Prozesse. Vor diesem Hintergrund werden unter anderen folgende Themen Inhalte der Lehrveranstaltung sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung und Herstellung von In-vitro-Nährmedien • Oberflächensterilisation und Auswahl des Explantattyps • Applikation und Wirkung verschiedener Phytohormone • Regeneration von Pflanzen über axillare Sprossvermehrung und Organogenese • Meristemkultur zur Gewinnung krankheitsfreier Pflanzen • Gewinnung von Kalluskulturen • Stabile Transformation von Zierpflanzen • Protoplastenisolierung und transiente Genexpression • Nachweis von Reportergenaktivitäten • Kryokonservierung • Akklimatisierung von In-vitro-Pflanzen • Somaklonale Variation <p>Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Vorlesungen und praktikumsbegleitenden Seminaren durch den Dozenten sowie über kurze Seminarvorträge durch die Kursteilnehmer veranschaulicht und im Detail diskutiert. Schwerpunktmäßig wird die grundlegende Durchführung und Auswertung von <i>In-vitro</i>-Kulturtechniken an Beispielpflanzen aus dem Bereich Zierpflanzenbau vermittelt.</p>		
Empfohlene Vorkenntnisse: B. Sc. II 6, B. Sc. III 12, Pflanzenphysiologie		

¹ Eine Belegung des Moduls BM 11 schließt die Belegung des Moduls BM 33 im SoSe aus und umgekehrt.

Grundlegende Literatur:

GEORGE, E.F. 2008: Plant propagation by tissue culture. Exegetics Edington

HARTMANN, H.T., D.E. KESTER, F.T. DAVIES & R.L. GENEVE 2011. Plant propagation: principles and Practices (8th edition)

HESS, D. 1992: Biotechnologie der Pflanzen – Eine Einführung. Ulmer-Verlag, Stuttgart

JAIN, S.M. & OCHATT, S.J. (Eds.) 2010: Protocols for in vitro propagation of ornamental plants. Humana Press

Weitere Literatur (wissenschaftliche Artikel) wird unter StudIP zur Verfügung gestellt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:.....63

2. Selbststudium:.....117

Wahlmodul GBW, PBT	Molecular Aspects of Plant Nutrient metabolism	BM 15 41205
Semester	WiSe and SoSe	
Lecturers	Institute for Plant Nutrition: Witte, Herde, Medina Escobar	
Course type / SWS	Seminar (2 SWS), Practical course (3 SWS)	
Course achievement	Regular participation in seminar and lab exercises	
Mode of Examination	ZP: Written Examination with multiple choice option 60 %, seminar presentation 40 %	
ECTS-LP	6	
Number of participants	16	
Learning objectives/ Learning outcomes:		
<p>Using the original literature a more profound understanding of aspects of molecular plant nutrition and plant metabolism will be reached. Students will get familiar with modern approaches and methods of research used in (nutrient) plant biochemistry and molecular biology. Students will have learned to efficiently extract and discuss information from original literature in the context of molecular plant nutrition and biochemistry, evaluate methodological approaches, and judge experimental quality. Practical experience in a molecular laboratory in a research setting.</p>		
Course Content:		
Seminar		
<ul style="list-style-type: none"> • group discussions of original literature of molecular plant nutrition and biochemistry. English is the preferred language but German will be used as well. • overview presentations of selected subjects in context with the reviewed literature, held by the students • short critical presentations of techniques used in the reviewed literature, held by the students 		
Practical course		
<ul style="list-style-type: none"> • focused work on a subject close to actual research questions applying modern techniques of molecular plant nutrition and biochemistry. 		
Prerequisites: B.Sc. knowledge of (molecular) plant nutrition		
Literature:		
Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. Academic Press (2012)		
Indicative learning activities (in hours):		
1. Lectures:.....70		
2. Self study:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT	Zellphysiologie	BM 21 47533
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Biophysik: Ngezahayo	
Art der LV	Vorlesung, Experimentelle Übung; 1 SWS V, 3 SWS EÜ	
Studienleistung	Ausarbeitung als Protokoll der Übungen und Seminar	
Prüfungsleistung	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	4	
Lernziele/ Kompetenzen:		
<p>Ziel des Moduls Molekularbiologie der Zell-Zellkommunikation ist den Studierenden die molekulare Grundlagen der Konzepte von zellulären Rezeptoren und Mechanismen der Signaltransduktion zu vermitteln.</p> <p>Erlernen von aktuellen Prinzipien und Konzepten in der Zellphysiologie: z. B. Molekültransport durch die Zellmembranen und durch Ionenkanäle, Rezeptoren, Zell-Zellverbindungen und Kommunikation. In den experimentellen Übungen sollen grundlegende experimentelle Methoden erlernt werden. Die Studierenden erhalten damit einen Einblick in Anwendungsbereiche in der grundlagen- und anwendungsbezogenen Forschung sowie in der Diagnostik und der biotechnologischen Industrie.</p>		
Inhalte:		
Vorlesung		
<ul style="list-style-type: none"> • Transportwege durch die Zellmembranen: Transporter, Pumpen, Ionenkanäle Membranrezeptoren, Ligand-Rezeptor Interaktionen • Zellrezeptoren: Ionotrope Rezeptoren, Metabotrope Rezeptoren (7TM-GPCR, TRK) • Zell-Zellverbindungen und Zellkommunikation 		
Exp. Übung:		
<ul style="list-style-type: none"> • Patch-Clamp-Technik: Untersuchung von Ionenkanälen und Gap Junctions • Cell Imaging Methoden: Gap Junctions Kopplung in Zellmonolayern und Ca²⁺ als Second Messenger 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Molekularbiologie, Molekulare Zellbiologie (B. Sc. B II 10)		
Grundlegende Literatur:		
<p>Lodish et al., Molecular cell biology, Freeman 2007 Alberts et al., Molecular biology of the cell, Garland Science 2007 Streyer et al., Biochemistry, Freeman 2002</p>		
Studienaufwand (in Stunden):		
<p>1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium:.....124</p>		

Wahlpflichtmodul GBW, PBT	Beratung zur biostatistischen Planung und Auswertung von Versuchen	BM 32 44032
Semesterlage	WiSe + SoSe (jedes Semester)	
Dozenten	Schaarschmidt und weitere Dozenten des Instituts für Biostatistik	
Art der LV / SWS	Vorlesung, Seminar, individuelle Beratung: 2 SWS V+S, 2 SWS individuelle Beratung	
Studienleistung	Teilnahme an Vorlesung, Seminar und individueller Beratung, Vortrag im Seminar	
Prüfungsleistung	Essay: Design und Auswertung eines Versuchs im Rahmen der Masterarbeit - unbenotet	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	24	
Lernziele/ Kompetenzen:		
<p>Verständnis der Grundprinzipien der Versuchsplanung wie Wiederholung, Randomization, Blockbildung; Kenntnis häufig verwendeter Versuchsanlagen; Vor- und Nachteile wichtiger Versuchsanlagen; Grundlagen der Auswertung komplexer Versuchsanlagen mit linearen Modellen in R; Übertragung der Grundprinzipien auf eigene Versuche im Rahmen der Masterarbeit; begründete Auswahl und korrekte, vollständige Darstellung von Versuchsanlagen für eigene Versuche im Rahmen der Masterarbeit; Geeignete Datenstrukturen für statistische Auswertungen; Adäquate statistische Auswertung und Methodenbeschreibung für eigene, im Modul geplante Versuche mit R.</p>		
Inhalte:		
<p>Versuchsplanung und Versuchsauswertung nach statistischen Kriterien ist eine wesentliche die Voraussetzung für Qualität und Reproduzierbarkeit von empirischer Forschung.</p> <p>Der Vorlesungsteil vermittelt Grundprinzipien mehrfaktorieller experimenteller Versuchsanlagen wie Wiederholung, Randomisierung, das Abbilden von Störgrößen in Blöcken oder als Kovariablen, gekreuzte oder hierarchischer Kombination von Faktoren, sowie eine Übersicht über wichtige Versuchsanlagen und Grundlagen der Fallzahlschätzung. Weiterhin werden notwendige Datenstrukturen und Grundlagen statistischer Modelle zur Auswertung mehrfaktorieller Versuche in R dargestellt.</p> <p>Im Seminarteil sollen die wissenschaftlichen Fragestellungen und praktischen Restriktionen für konkrete, im Rahmen der Masterarbeit geplante Versuche in einem Vortrag vorgestellt werden. Der Vortrag soll allgemein verständlich sein und begründete, konkrete, nachvollziehbare Vorschläge zur Versuchsanlage unter den dargestellten Restriktionen machen. Die wesentlichen Konsequenzen für eine spätere statistische Auswertung der vorgeschlagenen Versuchsanlage sollen skizziert werden. Der vorgeschlagene Versuchsaufbau wird im Seminar diskutiert.</p> <p>In der individuellen Beratung erarbeiten die Teilnehmer R-Code für eine adäquate statistische Auswertung und Ergebnisdarstellung der im Seminarteil besprochenen Versuche und werden dabei individuell durch die Dozenten beraten.</p>		
Empfohlene Vorkenntnisse: B. Sc-Modul Einführung in die Biostatistik; Grundkenntnisse in der Anwendung von R		
Grundlegende Literatur:		
<p>Dean Et Voss (1999). Design and Analysis of Experiments, Springer, New York.</p> <p>Petersen (1994). Agricultural Field Experiments, Marcel Dekker, New York.</p> <p>Piepho H-P, Büchse A, Emrich K (2003). A hitchhiker's guide to mixed models for randomized experiments. J Agron Crop Sci 189, 310-322.</p>		
Studienaufwand (in Stunden):		
<p>1. Präsenzzeit in Vorlesung und Seminar:.....28</p> <p>2. Präsenzzeit in der Beratung:.....28</p> <p>3. Selbststudium:.....124</p>		

Wahlpflichtmodul GBW, PBT	Wie publiziert man Daten und deren statistische Auswertung?	BM 34 41091
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Biostatistik: Schaarschmidt (V, Ü)	
Art der LV	Vorlesung, theoretische Übung; 2 SWS V, 2 SWS S	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	24	
Lernziele/ Kompetenzen: Korrekte Publikation von Daten und deren statistische Auswertung in Internationalen peer-reviewed Journals in Biologie, Gartenbauwissenschaften, Pflanzenbiotechnologie. Biostatistische Methoden der Datenpräsentation und statistischen Versuchsauswertung mit der Statistik-Software R für eine korrekte Publikation in internationalen peer-reviewed Journals an Hand von Fallbeispielen. Vorlesungen und Seminaren rechnergestützt im CIP-Pool.		
Inhalte: Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Fallbeispiele (empfehlenswerte und nicht-e.) aus internationalen peer-reviewed Journals • Daten im Zweistichproben (Box-Plots und Bar-Charts, Konfidenzintervalle für T- Test und Wilcoxon Test) • Daten im k-Stichprobendesign (Multiple Box-Plots, Bar-Charts mit mean/median, Trellis-Grafiken mit groupedData, Simultane Konfidenzintervalle, ANOVA, Multiple Vergleiche, t-Tests) • Daten aus Mehrweganlagen (multiple Box-Plots in mehreren Ebenen, Interaktions-Plots, Mehrweg-Varianzanalyse, Versuche mit wiederholten Messungen: gemischtes Modell und Trellisgrafiken) • Daten für Korrelation und multipler Regression (multiple Scatterplots, multiple Korrelation, einfache und quasilineare Regression, multiple Regression zur Modellselektion und Modellvorhersage, Residual und QQ-Plots zur Modelldiagnostik) • Formulierung „Methods“ (statistische Methoden) Übungen: <ol style="list-style-type: none"> i) kurze Wiederholung der zentralen Inhalte und Methoden aus der Vorlesung anhand von gerechneten Beispielen; ii) Hilfestellung bei der Anwendung der Methoden auf Datensätze unter Verwendung ausgewählter R-Pakete, iii) Fallstudie (vorgegebene oder freie Datensätze zu den obigen Verfahren werden durch die Studierenden praktisch realisiert) 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen der Biostatistik, Grundfertigkeiten in R durch vorher absolvierte B. Sc.-Module dabei mindestens einer aus BSC14 oder BSC15, Selbststudium (Literatur wird zur Verfügung gestellt) oder praktische Tätigkeiten der statistischen Auswertung.		
Grundlegende Literatur: MainDonald J and Braun J. (2003). Data Analysis and Graphics Using R. Cambridge University Press. Venables WN and Ripley BD (2002). Modern Applied Statistics with S. Springer. Faraway JJ (2005). Linear Models with R. Chapman and Hall.		
Studieneaufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium:.....124		

Wahlpflichtmodul PBT	Bioenergetik und Metabolismus der Pflanzen	BM 40 47405
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Botanik: Dr. Laxa	
Art der LV	Vorlesung (1 SWS), Seminar (1 SWS), Experimentelle Übung (3 SWS), im Block	
Studienleistung	Ergebnis-Protokolle zu den Übungen	
Prüfungsleistung	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	15	
Lernziele/ Kompetenzen:		
Vertieftes Verständnis für Zusammenhänge zwischen Energetik und Metabolismus in Pflanzen sowie ihrer Regulation. Auf Basis dieser Kenntnisse sollen die Teilnehmenden in der Lage sein, Zusammenhänge zu erkennen, Daten aus der Literatur zu bewerten und das Reaktionsspektrum einer Pflanze vorherzusagen. Weiterhin sollen die Teilnehmenden eigene Ergebnisse zutreffend darstellen und ihre Erkenntnisse mit Dritten auf der Basis aktuellen Fachwissens diskutieren können.		
Inhalte:		
Vorlesung		
Prinzipien der Physiologie und Biochemie können im Rahmen dieses Moduls nur an Beispielen vorgestellt werden. Der Schwerpunkt der Themenwahl liegt dabei auf einer vertiefenden Betrachtung der Wechselbeziehung zwischen Energetik und Metabolismus der Pflanzen. Beispielsweise kann sich die Vorlesung wie folgt gliedern:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktionsweise Energie übertragender Membranen • ATPase-Typen, Mitchell-Theorie. • Enzymologie: Klassifizierung (nach Reaktionstypen) von Enzymen und Coenzymen, Kompartimentierung von Enzymen und Stoffwechselwegen. • Primärstoffwechsel: C-, N- und S-Stoffwechsel autotropher Organismen • Regulation des Primärstoffwechsels; Pools und Kompartimentierung von Intermediaten • Sekundärstoffwechsel: Stoffwechselwege von Chloroplasten und Mitochondrien • Methoden der Qualitätskontrolle von Präparationen 		
Experimentelle Übung (Block)		
Im Übungsteil sollen aktuelle Methoden zur Untersuchung von Energiehaushalt und Metabolismus der Pflanzen vorgestellt und anschließend von den Teilnehmenden in eigenen Untersuchungen eingesetzt werden. Beispielsweise können folgende Themen behandelt werden:		
<ul style="list-style-type: none"> • Photosynthetische Primär- und Sekundär-Reaktionen einschließlich ihrer Anpassung an Standortbedingungen. • Isolation von Zellorganellen einschließlich Überprüfung der Reinheit und Intaktheit. • Klassifizierung von Herbiziden. • Umwelteinflüsse auf Photosynthese, Atmung und Differenzierung (Stress-Indikatoren) • Enzymatische Charakterisierung sich entwickelnder Plastiden • Anfertigen eines Protokolls bestehend aus: Wissenschaftlicher Hintergrund, • Versuchsaufbau, Ergebnisse, Ergebnisdiskussion im Hinblick auf den aktuellen • Wissensstand. 		
Eingangsvoraussetzungen/ Empfohlene Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse aus einem B. Sc. Studium		
Grundlegende Literatur:		
Buchanan, Biochemistry & Molecular Biology of Plants, ASPP, Waldorf, MD, 1. Aufl. 2000, ISBN: 0-943088-39-9 (bzw. neuere Auflage)		

Wahlpflichtmodul PBT	Bioenergetik und Metabolismus der Pflanzen	BM 40 47405
Studienaufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT	In vitro Konservierung und Kryokonservierung	BM 43 45600
Semesterlage	WiSe 17/18 letztmalig!	
Dozenten	Extern: Schumacher - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (DSMZ):	
Art der LV	Vorlesung, Experimentelle Übung: 2 SWS V, 3 SWS EU (Block)	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme am Seminar und Seminarleistung (Vortrag)	
Prüfungsleistung	ZP: Klausur mit Antwortwahlverfahren 50 %, Seminarleistung (Präsentation, PowerPoint) 20 %, Ausarbeitung (als Protokoll der exp. Übung) 30 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	8	
Lernziele/ Kompetenzen:		
Überblick über Netzwerke und Institutionen zur Erhaltung genetischer Ressourcen, Kenntnisse zur Beschaffung genetischen Ressourcen, Kenntnisse in Theorie und Praxis über den Einsatz von in vitro-Methoden zur Erhaltung und Charakterisierung von pflanzlichen genetischen Ressourcen (entdifferenzierte Zellkulturen und Zellkulturen, in-vitro Pflanzen), Logistik beim Führen von Biobanken, eigentums- und zivilrechtliche Aspekte beim Umgang mit genetischen Ressource (CBD, „The International Treaty“, Sorten- und Patentschutz).		
Inhalte:		
Vorlesung		
<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzengewebe und Organe für die Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen • Von in-situ über ex-situ zur in-vitro Konservierung • Physikalische Grundlagen der Kryokonservierung • Methoden zur Kryokonservierung pflanzengenetischer Ressourcen • Methoden zur Überprüfung der genetischen Stabilität • Logistik von Biobanken • Rechtliche Aspekte: Sortenrecht, Patentrecht, Convention on Biodiversity, International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture 		
Experimentelle Übungen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kryokonservierung von Suspensionskulturen durch „controlled rate freezing“ • Kryokonservierung von Kartoffel Meristemen mit Hilfe der „Droplet Freezing“ Methode • Kryokonservierung von Zellkulturen mit „Encapsulation/Dehydration“ Technik • RAPD bei Tomatenzellkulturen) 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Biochemische Grundkenntnisse, Grundkenntnisse über pflanzliche in-vitro Techniken, Beherrschung allgemeiner Labortechnik, Grundkenntnisse des sterilen Arbeitens		
Grundlegende Literatur:		
B. Reed (ed) Plant Cryopreservation – A Practical Guide, Springer 2008		
Panis B and Lambardi M, Status of Cryopreservation Technologies for Plants (2005) FAO, Rome http://www.fao.org/biotech/docs/panis.pdf		
E.E. Benson (1999) Plant Conservation Biotechnology, Taylor and Francis, London		
Lambardi M, De,Carlo A, Capuana M (2005) Cryopreservation of embryogenic callus of Aesculus hippocastanum L. by vitrification or one-step freezing, Cryoletters 26, 185-192		
Swan TW, Deakin EA, Hunjan G, Souch GR, Spencer ME, Stafford AM, Lynch PT (1998) Cryopreservation of cell suspension of Polygonum aviculare using traditional controlled rate freezing and encapsulation-dehydration protocols, a comparison of post-thaw recovery. CryoLetters 19:237-248		
Withers LA, King PJ (1980) A simple freezing unit and routine cryopreservation method for plant cell cultures. CryoLetters 1:213-220		

Wahlpflichtmodul PBT	In vitro Konservierung und Kryokonservierung	BM 43 45600
Studieneaufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW	Optische Verfahren (photonics) in den Pflanzenwissenschaften	BM 47 47596
Semesterlage	WiSe+SoSe (alle zwei Jahre, WiSe 18/19+SoSe19)	
Dozenten	Extern: Rath - HS Osnabrück	
Art der LV	Vorlesung, Seminar: 2 SWS V, 2 SWS S	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesungen und Demonstrationen, Seminarleistung	
Prüfungsleistung	ZP: Mündliche Prüfung 80 %, Seminarleistung 20 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	-	
Lernziele/ Kompetenzen:		
<p>a) Erfassen und Verstehen grundlegender Eigenschaften von Licht bzw. elektromagnetischer Strahlung und deren Wechselwirkung mit biologischen Objekten</p> <p>b) Erfassen von photonischen Problemen/Aufgaben aus dem Bereich der Pflanzenforschung / Pflanzenproduktion/Pflanzenbiotechnologie</p> <p>c) Erkennen und Begreifen der Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Lichtquellen und Lichtdetektoren (Photodektoren) im Bezug zur Pflanzenproduktion/-wissenschaft</p> <p>d) Erlernen wichtiger Analyse- und Methodenwerkzeuge der Pflanzenbiotechnologie und der Pflanzenwissenschaften wie Grundlagen, Geräte, Anwendungen zur Spektrometrie, Fluorimetrie, Thermographie, moderne 3D-Mikroskopie, Tomografie, optische Pflanzenvermessung und Erkennung (2D/3D), Lasertechnologie, etc.</p> <p>e) Auswertung und Interpretation von Hyperspektraldaten, Wirkungsspektren, 2D und 3D-Bildern, Mustererkennung</p> <p>f) Erlernen grundlegender Zusammenhänge zwischen photobiologischen Vorgängen der Pflanze und Einfluss von Photonen besonders in Zusammenhang mit pflanzlichen Produktions- und Forschungssystemen (Gewächshäusern, Photobioreaktoren etc.)</p> <p>Die Studenten sollten nach dem Besuch des Kurses in der Lage sein, sicher mit dem modernen Instrumentarium optischer Technologien in Forschung, Lehre und Produktion im Bereich des Pflanzenwissenschaften umzugehen. Besondere Bedeutung kommt hierbei die Qualifikation für Forschungs-, Entwicklungs- und Lehrtätigkeiten zu.</p>		
Inhalte:		
Vorlesung, die mit Demonstrationen angereichert wird		
<p>1. Grundlagen Licht und Photonen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welle-Teilchen-Dualismus, Photonen und Wahrscheinlichkeit • Photoneneigenschaften: Wellenlänge, Interferenz, Polarisierung, Kohärenz • Photoneninteraktionen: Absorption, Extinktion, Transmission, Brechung • Sonne, künstliche Photonenquellen, Photonendetektoren <p>2. Natürliche Wirkungen von Photonen und Pflanzenmaterial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photosynthese: Photoeffekt, Pigmente, Absorptions/Wirkungsspektren, • Photoperiodismus: Wirkungsmechanismen, -spektren -pigmente • Photomorphogenese: Wirkungsmechanismen, -spektren, -pigmente • Biophotonische Unterschiede zwischen Algen und höheren Pflanzen • Biophotonische Reaktionen auf Lichtmangel, -überschuss, spez. Reize <p>3. Wichtige biophotonische Applikationen in den Pflanzenwissenschaften</p> <p>Pflanzenproduktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freiland, Gewächshäuser, Phytotrone, Photobioreaktoren • Lichtquellen und Besonderheiten <p>Pflanzenanalysen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2D/3D-Imaging (VIS, IR, Tomografie, Lichtschnitt, TOF,...) • Spektroskopie ((UV, VIS, NIR, IR, Raman, PTS,...) • Mikroskopie (2D/3D, Fluoreszenz, Konfokal, 2-Photonen, STED,...) <p>Pflanzenmanipulation</p>		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW	Optische Verfahren (photonics) in den Pflanzenwissenschaften	BM 47 47596
<ul style="list-style-type: none"> • Lasertechnologie (Aufbau, Laserarten, Wirkungsweise) • Energieeintrag, Mikroschnitte, Dosierung (wobbeln, pulsen...) <p>Automatisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete (Produktion, Forschung, Phänotypisierung) • Verfahren (Sensorik, Kalibrierung, Auge-Hand-Koordination, Aktoren) <p>Temperaturmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> • IR-Messtechnik (Besonderheiten, Sensoren, Kameratechnik) • Einflussgrößen und Interpretation IR-Messtechnik • Bildgebende Verfahren • Grundlagen (Pixel, Voxel, Farbräume, Histogramm) • Operatoren (Binarisierung, Morphologie, Faltung, Transformation) • Mustererkennung, Klassifikation <p>4. Datenanalyse im Multispektralraum</p> <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studentenreferate zu Themen aus dem Vorlesungsbereich 		
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: keine</p>		
<p>Grundlegende Literatur: Umfangreiches Vorlesungsskript Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik, Wiley Tevini, Häder: Allgemeine Photobiologie, Thieme</p>		
<p>Studienaufwand (in Stunden):</p> <p>1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium:.....124</p>		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW	Praxismodul Pflanzenbiologische Forschung	BM50 44206
Semesterlage	WiSe + SoSe	
Institut	Institut für Pflanzengenetik, Abt. IV Pflanzengenomforschung	
Dozenten	Küster	
Art der LV	Praktikum (6 SWS)	
Studienleistung	Protokoll über die Arbeiten im Praktikum	
Prüfungsleistung	-	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	20	
Lernziele/Kompetenzen: Im Praxismodul Pflanzenbiologische Forschung erweitern die Studierenden ihre Methoden-Kompetenzen in einem Forschungsbereich eines pflanzenbiologisch arbeitenden Forschungsinstituts oder Unternehmens. Dies erfolgt nach vorheriger Absprache mit dem Modulverantwortlichen und ermöglicht es den Studierenden, Praktika an anderen Universitäten, in Industrieunternehmen, im Rahmen von in Erasmusprogrammen oder in ähnlichem Kontext zu absolvieren. Den Praktikumsplatz suchen sich die Studierenden in Eigenverantwortung. Die Erweiterung der Methodenkompetenz wird durch selbstständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch die Durchführung praktischer Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten aktueller Labortechniken in dem gewählten Bereich. Die Auswertung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse eigenständig zu interpretieren.		
Inhalte: Aktuelle pflanzenbiologische Methoden, die in dem betreuenden Institut bzw. Unternehmen bearbeitet werden. Die Praktikumsdauer beträgt in der Regel 4-6 Wochen.		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Pflanzenbiologie.		
Grundlegende Literatur: Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Fachbücher		
Studieraufwand (in Stunden): 180		

Wahlpflichtmodul M. Sc. PBT	Genome Editing	BM 51 47611
Semesterlage	WiSe	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, Abt. II Pflanzenbiotechnologie: Boch, Streubel, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Vorlesung (1 SWS), Seminar (1 SWS), Experimentelle Übung (3 SWS)	
Studienleistung	Präsentation, Seminarleistung, Praktikumsprotokoll	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	20 (10 PBT, 5 LS, 5 MoMi)	
Lernziele/ Kompetenzen: Als eine der aktuellsten Methoden der Pflanzenbiotechnologie wird Genome Editing mit umfangreichem theoretischen Hintergrundwissen, interaktiven Diskussionen und breiter experimenteller Praxis vermittelt. Durch die in der Übung durchgeführten Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten aktueller Labortechniken zur Anwendung des Genome Editing in Pflanzen, sowie aktueller Methoden der Molekularbiologie und der Pflanzenbiotechnologie. Die Auswertung der Versuchsergebnisse in einem Praktikumsprotokoll, einer Präsentation und einer Mini-Publikation versetzt die Studierenden in die Lage, eigene Versuchsergebnisse zu interpretieren, strukturiert darzustellen und kritisch zu diskutieren. Ein selbständiges Erarbeiten und die gemeinsame Diskussion von Originalliteratur und Aufgaben vertieft die fachspezifischen Kenntnisse im Genome Editing und entwickelt die Fähigkeit zur Interpretation publizierter Daten.		
Inhalte: Vorlesung "Genome Editing" <ul style="list-style-type: none"> • ZFN, TALEN, CRISPR/Cas • Varianten der RDNs (Nickasen, dCas9, spezifische Cas9, CpfI) • "Genome reprogramming" (Aktivatoren, Repressoren, Epigenetik) • Beispiele des Genome Editing in Pflanze, Tier, Mensch, Mikrobe Seminar <ul style="list-style-type: none"> • Literaturdiskussion • Theoretische Übungen • Anfertigung und Begutachtung einer Mini-Publikation Experimentelle Übung <ul style="list-style-type: none"> • Modulare Klonierungen • Design und Konstruktion von TALEN und CRISPR/Cas • Aktivitätsbestimmung der Genome Editing Werkzeuge • Genome Editing <i>in planta</i> • Nachweis der Genom-Modifikation Es wird angestrebt, alle Teile des Moduls inklusive der Abschlussklausur in einem Block in der ersten Hälfte des Wintersemesters (hauptsächlich vormittags) zu veranstalten.		
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse grundlegender molekularbiologischer Methoden.		
Grundlegende Literatur: Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Experimentelle Vorschriften, Vorlagen im Seminar.		
Studieraufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		