

# Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie

Stand: Juli 2018



Wahlpflichtmodule - 3. Studienjahr

Pflichtmodul PBT	Bachelorarbeit	BA-PBT
Semesterlage	5.-6. Semester	
Dozenten	Prüfungsberechtigte im Studienfach Pflanzenbiotechnologie	
Art der LV	Bachelorarbeit	
Studienleistung	Bearbeitung der Bachelorarbeit	
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit	
ECTS-LP	12	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> In der Bachelorarbeit wird ein wissenschaftliches Thema aus dem Bereich der Pflanzenbiotechnologie experimentell bearbeitet. Dies wird durch ein eigenständiges Studium von Originalliteratur aus dem Themenbereich der Bachelorarbeit unterstützt. Mit Hilfe der selbstständig geplanten und durchgeführten Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten aktueller Labor- und Praxistechniken aus dem gewählten Themenbereich der Pflanzenbiotechnologie. Die Planung, Durchführung und Auswertung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren. Eine Reflexion über die experimentellen Möglichkeiten im gewählten Bereich ist somit möglich. Eine verständliche Präsentation der Ergebnisse wird in der schriftlichen Ausarbeitung der Bachelorarbeit erlernt.		
<b>Inhalte:</b> In der Bachelorarbeit werden aktuelle Experimente aus dem gewählten Bereich der Pflanzenbiotechnologie bearbeitet und durchgeführt.		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel entsprechend des Themas der Bachelorarbeit.		
<b>Studienaufwand</b> (in Stunden):.....360		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie	B III 1
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Lehrende des Studienfachs Pflanzenbiotechnologie, Kooperationspartner anderer Universitäten, Institutionen oder privatwirtschaftlicher Betriebe	
Art der LV	12 SWS Praktikum (im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>                  Im Vertiefungspraktikum wird experimentelle Methodik aus einem Bereich der Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dieses wird durch ein selbstständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbstständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten entsprechende Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen. Wie aus dem Titel des Studiums zu erwarten, sammeln sie an dieser Stelle darüber hinaus Erfahrung im scaling up von Arbeitsabläufen aus dem Labor auf den Maßstab einer technischen Anwendung.</p>		
<p><b>Inhalte (beispielhaft für die):</b></p> <p><b>Botanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse photosynthetischer Primärreaktionen der Algen und Höheren Pflanzen</li> <li>• Optimierung der Biomasse-Produktion von Algen und Höheren Pflanzen</li> <li>• Optimierung der Stress-Adaptation von Algen und Höheren Pflanzen</li> <li>• Standardisierung von Nachweisreaktionen für Metabolite aus Algen und Höheren Pflanzen</li> <li>• Heterologe Expression von pflanzlichen Proteinen in Bakterien</li> <li>• Lokalisationsstudien von Proteinen mittels GFP</li> <li>• Analyse von pflanzlichen Reaktionen auf Stress mit molekularen und physiologischen Methoden (qRT-PCR, PAM-Imaging, HPLC etc.)</li> <li>• Vergleichende Mutanten- und Ökotypenanalyse</li> <li>• Untersuchungen zum Schwefel- und Mineralstoffwechsel von Pflanzen</li> </ul> <p><b>Phytopathologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzucht phytopathogener Viren, Bakterien und Pilze</li> <li>• Isolierung von Nukleinsäuren,</li> <li>• Nukleinsäurenachweis mittels PCR-Techniken; Proteinnachweis mittels PAGE und EBIA</li> <li>• Nachweis und Identifizierung von Substanzen mittels HPLC bzw. GC</li> <li>• ELISA-Techniken</li> <li>• Analyse transgener Pflanzen</li> </ul>		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie	B III 1
<p><b>Molekulargenetik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrobakterien-basierte Transformation von Pflanzen.</li> <li>• In vitro-grafting</li> <li>• Molekularbiologische Charakterisierung transgener Pflanzen</li> <li>• Southern, RT-PCR</li> <li>• Arbeiten mit rekombinanten Antikörpern,</li> <li>• Klonierungsarbeiten aller Art, inkl. Rekombinase-basierter Klonierungstechniken</li> <li>• Immunbiochemische und molekularbiologische Analyse transgener Pflanzen</li> <li>• Screening nach neuer Immunogenen und Impfstoffen</li> <li>• Transiente und stabile Transformationsverfahren</li> <li>• Chromatographische Aufreinigung von Proteinen</li> </ul>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> -</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b></p> <p>Lottspeich, F., Zorbas, H.(1998): Bioanalytik, Spektrum Akad. Vlg.; ISBN: 3827400414  Wilson, K., Walker, J.M.(Herausgeber)(2000): Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press; ISBN: 052165104  Cooper, T.G.(1981): Biochemische Arbeitsmethoden, de Gruyter, Bln.; ISBN: 3110078066  Taiz, L., Zeiger, E.(2000): Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Vlg., Hdg.; ISBN: 3827405378  Gassen, H., Schrimpf, G., (1999) Gentechnische Methoden, Spektrum Akad. Vlg., Hdg.; ISBN: 3827407982  Baldock, R., Graham, J.(Herausgeber)(2000): Image Processing and Analysis : A Practical Approach (The Practical Approach Series, 219) Oxford Univ Pr (Sd);ISBN: 0199637016  Kempken, F., Kempken, R. (2000): Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken, Springer - Verlag Berlin Heidelberg; ISBN: 3540675477  Schütte, G., Stirn, S., Beusmann, V. (2001) Transgene Nutzpflanzen, Birkhäuser, Biel-Benken; ISBN: 3764364750  Fachartikel, Praktikumsskripte</p>		
<p><b>Studienaufwand (in Stunden):</b></p> <p>1. Präsenzzeit:.....240  2. Selbststudium:.....120</p>		

Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:

Institut / Abteilung	Dozent/in	Titel Veranstaltung	Veranst.-Nr.
Biophysik	Ngezahayo, wiss. Mitarb.	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Zellkultur / Tissue-Engineering	48480a
Biostatistik	Schaarschmidt, wiss. Mitarb.	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Inst. f. Biostatistik	48480b
Botanik	Papenbrock, Offermann, N.N., wiss. Mitarb.	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Ausrichtung (Molekulare) Pflanzenphysiologie	48480c
IGPS / Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie	Winkelmann, Bartsch	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie	48480d
IGPS / Abt. Systemmodellierung Gemüsebau	Stützel, Moualeu, Chen, Fricke	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abteilung Systemmodellierung Gemüsebau	48480e
IGPS / Abt. Obstbau	Knoche, Khanal, Grimm, Winkler	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Obstbau	48480f
IGPS / Abt. Phytomedizin - Entomologie	Meyhöfer, Maiß/Rose	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Phytomedizin-Entomologie/Pflanzenvirologie	48480g
IGPS / Abt. Zierpflanzenbau	Serek, Gehl, Tiller	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Zierpflanzenbau	48480h
Pflanzenernährung	Witte, Herde, medina-Escobar, wiss. Mitarb.	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Institut für Pflanzenernährung	48480i
Pflanzen-genetik / Abt. I: Pflanzenzüchtung	Debener, Linde, wiss. Mitarbeiter	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenzüchtung	48480j
Pflanzen-genetik / Abt. II: Pflanzenbiotechnologie	Boch, Reinard, Streubel, wiss. Mitarbeiter	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenbiotechnologie	48480k
Pflanzen-genetik / Abt. III: Pflanzenmolekularbiologie	Schmitz, Hildebrandt, wiss. Mitarbeiter	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenmolekularbiologie	48480l
Pflanzen-genetik / Abt. IV: Pflanzen-genomik	Küster, Hohnjec, wiss. Mitarbeiter	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzen-genomik	48480m
Pflanzen-genetik / Abt. V: Pflanzen-proteomik	Braun, Eubel, wiss. Mitarbeiter	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzen-proteomik	48480n

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Zellkultur / Tissue-Engineering</b> Institut für Biophysik	<b>B III 1</b> 48480a
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Biophysik, Anaclet Ngezahayo und wissenschaftliche Mitarbeiter</b>	
<b>Art der LV</b>	<b>Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)</b>	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Ausarbeitung als Abschlussbericht</b>	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	<b>Max. 6</b>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Zellkultur / Tissue-Engineering vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Zellkultur / Tissue-Engineering kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse Zellbiologie und Molekularbiologie		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Inst. f. Biostatistik	<b>B III 1</b> 48480b
<b>Semesterlage</b>	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
<b>Dozenten</b>	Institut für Biostatistik: Schaarschmidt und wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts	
<b>Art der LV</b>	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<p>Im Vertiefungspraktikum werden Grundfähigkeiten angewandter statistischer Forschung vermittelt: Grundlagen der Programmierung eigener Funktionen in R, Programmierung von Monte Carlo Simulationen statistischer Methoden in R, sowie fortgeschrittene Methoden zur grafischen Darstellung komplexer Datensätze in R. Neben selbständiger Literaturrecherche und Recherche verfügbarer Softwarelösungen erhalten die Studierenden damit die Fähigkeit, einfache, bereits publizierte Statistische Methoden in R zu implementieren, Ihre eigenen oder bereits verfügbare Softwarelösungen in R durch Simulationsstudien für relevante Szenarien zu validieren, und die Ergebnisse solcher Simulationsstudien grafisch zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe anwendungsnaher biostatistischer Forschung und Grundfähigkeiten, die für die Bearbeitung von Bachelorarbeiten im Bereich Biostatistik notwendig sind.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, im Bezug auf typische pflanzenwissenschaftlich relevante Anwendungsfälle biostatistische Methoden zu Programmieren und/oder durch Simulationsstudien zu validieren. Die konkrete Auswahl der Anwendungsbereiche oder statistischen Methoden erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse statistischer Methoden, Anwendungserfahrung mit R Software		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Originalarbeiten, Übersichtsartikel und Lehrbücher aus dem Bereich Biostatistik, Skripte oder Handbücher zur Programmierung mit R, Vorträge im Institutsseminar		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b>		
1. Präsenzzeit:.....240		
2. Selbststudium:.....120		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum PBT – Ausrichtung</b> <b>(Molekulare) Pflanzenphysiologie</b>	<b>B III 1</b> 48480c
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe, vor Beginn der B. Sc. Arbeit</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Botanik: Jutta Papenbrock, Sascha Offermann, N.N., wissenschaftlich Mitarbeitende des Instituts</b>	
<b>Art der LV</b>	<b>Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)</b>	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Ausarbeitung als Abschlussbericht</b>	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	<b>Max. 8</b>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Allgemeine und Molekulare Pflanzenphysiologie und -biotechnologie vermittelt, z.B. in den Bereichen Photosynthese, Metabolitstoffwechsel und Stressphysiologie. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Allgemeine und Molekulare Pflanzenphysiologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten/innen.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenphysiologischer und -biologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studieneaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		



<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> <b>Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie</b>	<b>B III 1</b> 48480d
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme; Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie: Winkelmann, Bartsch, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung</b>	
<b>Art der LV</b>	<b>Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)</b>	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Ausarbeitung als Abschlussbericht</b>	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	<b>Max. 8</b>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum wird experimentelle Methodik aus einem Bereich der Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dieses wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten entsprechende Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> (nicht immer werden alle Techniken angeboten) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Herstellung von Kulturmedien für die In-vitro-Kultur</li> <li>• Etablierung von In-vitro-Kulturen</li> <li>• Einführung in unterschiedliche Regenerations- und Vermehrungstechniken</li> <li>• Extraktion von Nukleinsäuren</li> <li>• Umgang mit Bakterienkulturen und Bakterientransformation</li> <li>• Polymerasekettenreaktion und Gelelektrophorese</li> <li>• Durchflusszytometrie</li> <li>• (Fluoreszenzmikroskopie)</li> <li>• Anlage und Auswertung eigener kleiner Versuche</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Abteilung Systemmodellierung Gemüsebau	<b>B III 1</b> 48480e
<b>Semesterlage</b>	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
<b>Dozenten</b>	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Systemmodellierung Gemüsebau, Prof. H. Stützel, Dr. D. Moualeu, Dr. T.-W. Chen , Dr. A. Fricke	
<b>Art der LV</b>	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum wird die experimentelle Methodik aus dem Themenbereich der einzelnen Bachelorarbeiten vermittelt. Dieses wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbstständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten entsprechende Versuchstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Die konkreten Inhalte werden abhängig von den Arbeitsthemen der einzelnen Studierenden zu Beginn des Moduls zusammen mit den Studierenden erarbeitet.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Baeumer, K., 1992: Allgemeiner Pflanzenbau. Ulmer Verlag, Stuttgart. Boote, K. J., J. M. Bennett, T. R. Sinclair & G. M. Paulsen, 1994: Physiology and Determination of Crop Yield. Am. Soc. Agron., Madison. Fitter, A. H. & K. M. Hay, 2002: Environmental Physiology of Plants. Academic Press, London. Krug, H., H.-P. Liebig & H. Stützel, 2002: Gemüseproduktion. Ulmer, Stuttgart. Loomis, R. S. & D. J. Connor, 1992: Crop Ecology. Cambridge University Press. Monteith, J. L. & M. H. Unsworth, 1990: Principles of Environmental Physics (Second Edition). Edward Arnold, London. Pessaraki, M., 2002: Handbook of Plant and Crop Physiology. Marcel Dekker, New York & Basel. Taiz, L. & E. Zeiger, 2000: Physiologie der Pflanzen. Spektrum, Heidelberg.  Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Hausseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Obstbau	B III 1 48480f
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Obstbau, Knoche, Grimm, Khanal, wiss. Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
Teilnehmerzahl	Max. 8	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                  Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden aus einem Bereich der Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dieses wird durch ein selbstständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbstständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten, Labor-arbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelor-arbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>                  Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden aus dem Bereich des Obstbaus mit Relevanz für die Pflanzengenomik/Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten. Die vermittelten Techniken stammen aus folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluoreszenzmikroskopie und Bildanalyse</li> <li>- Uniaxiale und biaxiale Zugtests</li> <li>- Dehnungsanalysen</li> <li>- Messungen des Wachstums</li> <li>- Analyse von Fruchthaut und Kutikula und Kutinrelaxation</li> <li>- Flussanalysen durch Stiele von Früchten und Blättern</li> <li>- Nicht-destruktive Wachstumsanalysen</li> <li>- Analysen des Gesamtwasserpotentials, Osmotischen Potentials und des Turgors auf Einzelzell-, Gewebe- und Organniveau, Ganzpflanzenniveau</li> </ul> <p>Wasserleitfähigkeiten primärer und sekundärer Abschlussgewebe.                  Die genannten Themenbereiche sind ständiger Weiterentwicklung unterworfen und daher als Beispiele zu sehen.</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse</p>		

<b>Pflichtmodul</b> <b>PBT</b>	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> <b>Abt. Obstbau</b>	<b>B III 1</b> <b>48480f</b>
<p><b>Grundlegende Literatur:</b>                  Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.                  Bücher:                  Taiz L, Zeiger E (2000): Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Vlg.; Hdg.; ISBN: 3827405378                  Baldock, R., Graham, J. (Herausgeber) (2000): Image Processing and Analysis : A Practical Approach (The Practical Approach Series, 219) Oxford Univ. Pr. [Sd]; ISBN: 0199637016                  Steudle E (1993): Pressure probe techniques: Basic principles and application to studies of water and solute relations at the cell, tissue and organ level, p. 5–36. In: Smith JAC and Griffiths H (eds.). Water deficits: Plant responses from cell to community. Bios Scientific Publishers, Oxford, UK.                  Niklas KJ (1992): Plant biomechanics: An engineering approach to plant form and function. Univ. Chicago Press, Chicago, IL.                  Nobel PS (1999): Physicochemical and environmental plant physiology. Academic Press, San Diego                  House CR (1974): Water transport in cells and tissues. Arnold, London                  Campbell G S, Norman JM (1998): Introduction to Environmental Biophysics; Springer-Verlag: New York.                  Von Willert et al. (1994) Experimentelle Pflanzenökologie. Grundlagen und Anwendungen, Thieme Verlag, Stuttgart.</p>		
<p><b>Studienaufwand (in Stunden):</b>                  1. Präsenzzeit:.....240                  2. Selbststudium:.....120</p>		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Abt. Phytomedizin-Entomologie/Pflanzenvirologie	<b>B III 1</b> 48480g
<b>Semesterlage</b>	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B.Sc. Arbeit	
<b>Dozenten</b>	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: Abt. Phytomedizin: Meyhöfer (Entomologie), Maiss / Rose (Pflanzenvirologie)	
<b>Art der LV</b>	Praktikum: 12 SWS	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	Entfällt	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>		
<p>Im Vertiefungspraktikum wird experimentelle Methodik aus einem Bereich der Pflanzenbiotechnologie/Pflanzenvirologie/Entomologie vermittelt. Dieses wird durch ein selbstständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbstständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten entsprechende Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen. Wie aus dem Titel des Studiums zu erwarten, sammeln sie an dieser Stelle darüber hinaus Erfahrung im scaling up von Arbeitsabläufen aus dem Labor auf den Maßstab einer technischen Anwendung.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laborzucht von Insekten, Synchronisierung und Standardisierung von Versuchstieren</li> <li>- Isolierung von Nukleinsäuren aus Pflanzen und Insekten</li> <li>- Klonierung von Nukleinsäuren</li> <li>- Nachweis und Identifizierung von Substanzen bzw. Viren mittels ELISA-Techniken</li> <li>- Nachweis von olfaktorischer Orientierung bei Insekten (Wahlversuche, Olfaktometer, Windkanal)</li> <li>- Analyse von Verhaltensweisen bei Insekten (Ethovision, Observer)</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p>Lottspeich, F., Zorbas, H. (1998): Bioanalytik, Spektrum Akad. Vlg.; ISBN: 3827400414  Wilson, K., Walker, J.M. (Herausgeber) (2000): Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press: ISBN: 052165104  Cooper, T.G. (1981): Biochemische Arbeitsmethoden, de Gruyter, Bln.; ISBN: 3110078066  Taiz, L., Zeiger, E. (2000): Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Vlg.; Hdg.; ISBN: 3827405378  Gassen, H., Schrimpf, G. (1999): Gentechnische Methoden, Spektrum Akad. Vlg.; Hdg.; ISBN: 3827407982  Baldock, R., Graham, J. (Herausgeber) (2000): Image Processing and Analysis : A Practical Approach (The Practical Approach Series, 219) Oxford Univ. Pr. [Sd]; ISBN: 0199637016  Kempken, F., Kempken, R. (2000): Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken, Springer-Verlag Berlin Heidelberg; ISBN: 3540675477  Schütte, G., Stirn, S., Beusmann, V. (2001): Transgene Nutzpflanzen, Birkhäuser, Biel-Benken; ISBN: 3764364750</p>		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b>		
<p>1. Präsenzzeit:.....240  2. Selbststudium:.....120</p>		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Abt. Zierpflanzenbau	<b>B III 1</b> 48480h
<b>Semesterlage</b>	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
<b>Dozenten</b>	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme; Abt. Zierpflanzenbau: Serek, Gehl, Tiller	
<b>Art der LV</b>	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Pflanzenbiotechnologie und -physiologie in Zierpflanzen vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Pflanzenbiotechnologie, das Genetic Engineering oder die Nacherntepysiologie in ausgewählten Zierpflanzen kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse physiologischer und pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar. Reinard (2010): Molekularbiologische Methoden; ISBN-13: 978-3825284497 Taiz et al. (2015): Plant Physiology and Development 6th edition; ISBN-13: 978-1605353264		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Institut für Pflanzenernährung	B III 1 48480i
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Institut für Pflanzenernährung; Molekulare Ernährung und Biochemie der Pflanzen; Witte, Herde, Medina-Escobar, wiss. Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
Teilnehmerzahl	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<p>Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die molekulare Pflanzenforschung mit Schwerpunkt molekulare Pflanzenernährung und Biochemie der Pflanzen vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen ersten Einblick in molekularbiologisches Arbeiten in einem Forschungskontext.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die molekulare Pflanzenforschung mit Schwerpunkt molekulare Pflanzenernährung und Biochemie der Pflanzen kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse der pflanzlichen Molekularbiologie		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Originalarbeiten und Übersichtsartikel nach Absprache, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b>		
1. Präsenzzeit:.....240		
2. Selbststudium:.....120		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenzüchtung	B III 1 48480j
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, Abt. I: Pflanzenzüchtung: Debener, Linde, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
Teilnehmerzahl	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die molekulare Pflanzenzüchtung/Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die molekulare Pflanzenzüchtung/Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		



Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenbiotechnologie	B III 1 48480k
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, Abt. II: Pflanzenbiotechnologie: Boch, Reinard, Streubel, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
Teilnehmerzahl	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Abt. Pflanzenmolekularbiologie	<b>B III 1</b> 48480I
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Pflanzengenetik, Abt. III: Pflanzenmolekularbiologie:</b> Schmitz, Hildebrandt, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
<b>Art der LV</b>	<b>Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)</b>	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Ausarbeitung als Abschlussbericht</b>	
<b>ECTS-LP</b>	<b>12</b>	
<b>Teilnehmerzahl</b>	<b>Max. 8</b>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Pflanzenmolekularbiologie/Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Pflanzenmolekularbiologie/Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie:</b> Abt. Pflanzengenomik	<b>B III 1</b> 48480m
<b>Semesterlage</b>	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
<b>Dozenten</b>	Institut für Pflanzengenetik; Abt. IV: Pflanzengenomik: Helge Küster, Hohnjec, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
<b>Art der LV</b>	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
<b>ECTS-LP</b>	12	
<b>Teilnehmerzahl</b>	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Pflanzengenomik/Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Pflanzengenomik/Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

Pflichtmodul PBT	Vertiefungspraktikum Pflanzenbiotechnologie: Abt. Pflanzenproteomik	B III 1 48480n
Semesterlage	WiSe 5. Semester, vor Beginn der B. Sc. Arbeit	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, Abt. V: Pflanzenproteomik: Braun, Eubel, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung	
Art der LV	Praktikum (10 SWS, im Block von 6 Wochen)	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Ausarbeitung als Abschlussbericht	
ECTS-LP	12	
Teilnehmerzahl	Max. 8	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Vertiefungspraktikum werden experimentelle Methoden mit Relevanz für die Pflanzenproteomik/Pflanzenbiotechnologie vermittelt. Dies wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Originalliteratur unterstützt. Durch selbständig durchgeführte praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über Fertigkeiten, Laborarbeitstechniken anzuwenden, die ihnen bei der späteren Durchführung ihrer Bachelorarbeit von Nutzen sind. Darüber hinaus versetzt die eigenständige Auswertung der Versuchsergebnisse die Studierenden in die Lage, ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die Studierenden erhalten mit diesem Praktikum einen Einblick in Arbeitsabläufe und Strukturen von forschungsorientierten Arbeitsgruppen.		
<b>Inhalte:</b> Im forschungsorientierten Vertiefungspraktikum erhalten die Studierenden die Gelegenheit, aktuelle Forschungsmethoden mit Relevanz für die Pflanzenproteomik/Pflanzenbiotechnologie kennenzulernen und sicher anzuwenden. Die konkrete Auswahl der durchzuführenden Experimente erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse pflanzenbiotechnologischer Prozesse		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Originalarbeiten und Übersichtsartikel, Protokolle zu Experimenten der Arbeitsgruppe, Handbücher zu Geräten, Vorträge im Abteilungsseminar.		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....240 2. Selbststudium:.....120		

<b>Wahlpflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Molekulare Diagnose von Pflanzenkrankheiten</b>	<b>B III 2</b> 41451 41452
<b>Semesterlage</b>	SoSe, 6. Semester	
<b>Dozenten</b>	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: <i>Abt. Phytomedizin:</i> Maiß	
<b>Art der LV</b>	Vorlesung, Exp. Übung; 2 SWS V, 3 SWS EÜ	
<b>Studienleistung</b>	Protokoll	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (100%)	
<b>ECTS-LP</b>	6	
<b>Teilnehmerzahl</b>	24 (Anteil: 10 GBW, 14 PBT)	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden erlernen die Entwicklung von Strategien zum zielgerichteten Nachweis von Schaderregern und Pathogenen. Die Übungen dienen zur Vertiefung der Methodenkompetenz in dem theoretische Lerninhalte durch praktische Experimente ergänzt werden.		
<b>Inhalte:</b>		
<b>Vorlesung</b> Behandelt die Grundlagen des Nachweises von Phytopathogenen insbesondere von Viren und Bakterien mit nukleinsäure- und serologisch-gestützten Nachweisverfahren.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nukleinsäure- und Proteingewinnungsverfahren (DNA, ssRNA und dsRNA),</li> <li>• Auswahl und Herstellung von Hybridisierungs sonden</li> <li>• Markierungstechniken</li> <li>• Oligonukleotid-Design</li> <li>• PCR Techniken (RT-PCR, RAPD-PCR), NASBA</li> <li>• Rolling Circle Amplifikation (RCA)</li> <li>• Antikörperherstellung (Monoklonale und Polyklonale Antiseren, scFv-Antikörper)</li> <li>• ELISA Techniken (Direkter-ELISA, Indirekter-ELISA, PTA-ELISA)</li> <li>• Elektro-Blot Immuno-Assay (EBIA)</li> <li>• Array Techniken, Luminex-Verfahren</li> </ul>		
<b>Exp. Übungen</b> Im Kurs werden die theoretisch vorgestellten Techniken von den Studenten praktiziert.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Phytopathogenen anhand isolierter Nukleinsäuren (ssRNA)</li> <li>• RT-PCR Verfahren in Kombination mit RFLP</li> <li>• PTA-ELISA Verfahren</li> <li>• Physiologische Tests für Bakterien, Biolog-Verfahren</li> <li>• Api-Test, Toxinbildung, Immunfluoreszenz</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Phytomedizin I: Ätiologie		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Janse, J.D. Phytobacteriology: Principles and Practice (Cabi Publishing; 2006), ISBN: 978-1845930257;		
Schaad, N.W. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria (2nd edition) APS Press, St. Paul, Minnesota (2000) ISBN: 978-0890542637;		
Hampton <i>et al.</i> Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens (2nd edition) APS Press, St. Paul, Minnesota (1990), ISBN:978-0890541159;		
Z. K. Punja, S. H. De Boer and H. Sanfacon (Editors) 2008. Biotechnology and Plant Disease Management. Cabi Publishing. ISBN: 978-1845932886;		
Dehne, H.-W. <i>et al.</i> Diagnosis and Identification of Plant Pathogens. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands (1997), ISBN:978-0792347712.		
Praktikumsscript, Aktuelle Veröffentlichungen.		

Modulhandbuch B. Sc. Pflanzenbiotechnologie – Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahrs

<b>Wahlpflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Molekulare Diagnose von Pflanzenkrankheiten</b>	<b>B III 2</b> 41451 41452
<b>Studienaufwand</b> (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

<b>Wahlpflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Biostatistische Planung und Auswertung von Versuchen: Varianzanalytische Methoden</b>	<b>B III 3</b> 41076
<b>Semesterlage</b>	WiSe, 5. Semester	
<b>Dozenten</b>	Institut für Biostatistik: Schaarschmidt (V), Vogel (Ü)	
<b>Art der LV</b>	Vorlesung, Übung; 2 SWS V, 2 SWS Ü	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
<b>ECTS-LP</b>	6	
<b>Teilnehmerzahl</b>	24	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Grundfertigkeiten der Erstellung, Auswahl und Bewertung varianzanalytischer Methoden in bio-wissenschaftlichen Anwendungen, Verständnis der Varianzanalysemodelle, und multipler Verfahren -deren Vorteile und Grenzen, Auswertung von Realdatensätzen mit der Statistiksprache R, Vertiefte Kenntnisse in R, Umgang mit Paketen in R.		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste Tests im Zwei- und Mehrstichprobenproblem</li> <li>• Multiple Vergleiche (Vergleiche zur Kontrolle; All-Paarvergleiche, Nutzerdefinierte Kontraste, Kontraste für Trendfragestellungen, Comparison with best)</li> <li>• Adjustierte p-Werte und simultane Konfidenzintervalle</li> <li>• Varianzanalyse und multiple Vergleiche im mehrfaktoriellen Design</li> <li>• Multiple Vergleiche für den Quotienten zur Kontrolle</li> </ul> <b>Übung</b> Vertiefte Kenntnisse im Umgang mit R: grundlegendes Verständnis Objektorientierung, vertiefte Fähigkeiten zur Datenaufbereitung in R, selbständiges Erschließen neuer Funktionen und Verstehen und Lösen von Fehlermeldungen; Wiederholen der zentralen Vorlesungsinhalte durch Anwendung auf Realdatensätze im Programm R; selbständige Anwendung der Verfahren auf neue Datensätze		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagenkenntnisse in Statistik/Biostatistik, Grundlagenkenntnisse in der Statistiksprache R		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Petersen, Agriculture field experiments. Design and analysis, M. Dekker (1999) Mead et al., Statistical methods in agriculture and experimental biology, M. Dekker (1994) Sachs, Angewandte Statistik mit R, Springer Verlag 12. Auflage (2009)		
<b>Studienaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium .....124		

Wahlpflichtmodul PBT, GBW	Biochemie und Molekularbiologie des pflanzlichen Mineralstoffwechsels	B III 4 41217
Semesterlage	SoSe, WiSe; 5. und 6. Semester	
Dozenten	Institut für Pflanzenernährung: Witte, Herde, Medina Escobar	
Art der LV	Seminar, Übung; 3 SWS S, 3 SWS Ü,	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und am Seminar	
Prüfungsleistung	Klausur (60 %), Seminarleistung (40 %)	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	12 (Anteil: 9 PBT, 3 GBW)	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Verständnis der molekularen Grundlagen des Mineralstoffwechsels. Verständnis der Biochemie und der Regulation der Stoffbildung und des Stoffumsatzes im Kontext des Mineralstoffwechsels. Die Studierenden haben Fertigkeiten im molekularen Experimentieren und in der molekularen Analytik, sowie in der Darstellung und Interpretation von Versuchsergebnissen. Sie können Arbeitsabläufe im Team organisieren.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p><b>Seminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsame Erarbeitung von Inhalten aus aktuellen Originalpublikationen zum Mineralstoffwechsel.</li> <li>• Studierende präsentieren eine Einleitung zum jeweiligen Forschungsfeld und eine methodische Einführung zu der jeweiligen Veröffentlichung.</li> <li>• Die Diskussion der Forschungsinhalte der Publikationen erfolgt in der Gruppe. Eine Lektüre aller Publikationen durch alle Teilnehmenden ist dazu erforderlich. Teilweise kann das Seminar auf Englisch erfolgen, aber Deutsch ist immer möglich.</li> </ul> <p><b>Übung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Themen aus der molekularen Forschung zum Mineralstoffwechsel. Die Übung wechselt in den Inhalten und ist forschungsnah, d.h. es geht bei intensiver Betreuung um die Lösung von molekularen Forschungsaufgaben und nicht um die Reproduktion von vorher etablierten Demonstrations-Versuchen.</li> </ul>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Mineralstoffwechsel der Pflanzen</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b> Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. Academic Press (2012)</p>		
<p><b>Studieraufwand (in Stunden):</b></p> <p>1. Präsenzzeit:.....84</p> <p>2. Selbststudium:..... 96</p>		



Wahlpflichtmodul PBT	Grundlagen der funktionalen Genomanalyse <b>Letztmalig SoSe 18, Alternativangebot „Molekulare Pflanzen-genetik“ ab WiSe 18/19</b>	B III 5 40636
Semesterlage	SoSe, 6. Semester	
Institut	Institut für Pflanzengenetik, Abt. IV Pflanzengenomforschung	
Dozenten	Helge Küster, Hohnjec	
Art der LV	Vorlesung (2 SWS), TÜ 1,5 SWS und EÜ 1,5 SWS (einwöchig ganztags im Block)	
Studienleistung	Protokoll zur Übung	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren oder mündl. Prüfung (K90 oder M25) 100%	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	12	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> An Beispielen vor allem aus dem Bereich der Symbioseforschung wird strukturiertes Fachwissen zu den theoretischen, bioinformatischen und experimentellen Grundlagen der funktionalen Genomanalyse vermittelt. Durch die Beschäftigung mit relevanten theoretischen Grundlagen und durch praktische Experimente verfügen die Studierenden anschließend über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten aktueller Techniken der funktionalen Genomanalyse. Die Auswertung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, eigene Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Eine grundlegende Reflexion über das Fachgebiet der funktionalen Genomanalyse ist somit möglich.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> Einführung: Genomanalyse in Modellorganismen. Genomanalyse: Abgrenzung der strukturellen und funktionalen Genomanalyse, Informationsumsetzung in eukaryotischen Zellen, Struktur pro- und eukaryotischer Genome, Genomkartierung und Konstruktion genomischer Bibliotheken, Genomsequenzierung und Genomannotation. Transkriptomanalyse: RNA-Isolierung und Qualitätskontrolle, <i>real time</i> RT-PCR, Konstruktion von cDNA-Bibliotheken, EST-Sequenzierung, RNAseq, Transkriptomdatenbanken, <i>in silico</i> Transkriptomanalyse, Microarray- und Chiptechnologie. Genfunktionsanalyse: Mutagenese, RNA-Interferenz, TALENs, CRISPR/Cas.</p> <p><b>Übung:</b> In der Übung werden Techniken, die für die durchzuführenden Experimente relevant sind, zunächst auf methodisch-theoretischer Ebene vertieft. Anschließend werden grundlegende Techniken der Genom-, insbesondere der Transkriptomanalyse (z. B. Isolierung, Quantifizierung und Qualitätskontrolle von RNA, <i>real-time</i> RT-PCR, Nutzung von Expressionsdatenbanken) präsentiert. Außerdem wird die methodische Basis zur Erzeugung von transgenen Wurzeln mit reduzierter Expression von Kandidatengenen vermittelt, z. B. anhand der Klonierung von RNA-Interferenz Konstrukten mittels Gateway-Technologie. An jedem Tag der Übung ist seitens der Studierenden die Kenntnis relevanter Teile des Skripts nachzuweisen, damit eine erfolversprechende Durchführung und ein sicherheitstechnisch verantwortbarer Ablauf gewährleistet sind. Sollte dieses Antestat nicht bestanden werden, muss der betroffene Studierende bis zum Beginn des nächsten Tags in einer schriftlichen Ausarbeitung die fehlenden Kenntnisse nachweisen. Andernfalls ist eine weitere Teilnahme nicht möglich.</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Kenntnisse grundlegender molekularbiologischer Methoden.</p>		

<p>Wahlpflichtmodul PBT</p>	<p>Grundlagen der funktionalen Genomanalyse <b>Letztmalig SoSe 18, Alternativangebot „Molekulare Pflanzengenetik“ ab WiSe 18/19</b></p>	<p>B III 5 40636</p>
<p><b>Literatur:</b>                  Clark D. P. (2006): Molecular Biology. Understanding the Genetic Revolution. Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag                  Brown T. (2007): Genome und Gene. Lehrbuch der molekularen Genetik. Spektrum Akademischer Verlag                  Lesk A. (2012): Introduction to Genomics. Oxford University Press                  Kempken, F., Kempken, R. (2012): Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken, Springer-Verlag Berlin Heidelberg                  Watson J.D. (2011): Molekularbiologie. 6. Auflage, Pearson                  Watson J.D. (2013): Molecular Biology of the Gene. 7th Edition, Pearson                  Grotewold E., Chappell J., Kellogg E. A. (2015): Plant genes, genomes and genetics. Wiley-Blackwell</p>		
<p><b>Studienaufwand (in Stunden): 180</b>                  1. Präsenzzeit:..... 70                  2. Selbststudium:.....110</p>		

Wahlpflichtmodul PBT	Grundlagen der molekularen Pflanzenzüchtung	B III 6 40604
Semesterlage	WiSe 5. Semester	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik: <i>Abt. I: Molekulare Pflanzenzüchtung; AG Molekulare Pflanzenzüchtung; Debener</i>	
Art der LV	Vorlesung, Seminar; 2 SWS V, 2 SWS S	
Studienleistung	Seminarleistung	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	25	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>                  Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Anwendung molekularer und biotechnologischer Methoden als Instrumentarium der Pflanzenzüchtung vermittelt. Durch Beispiele aus der Praxis wird die Verknüpfung von theoretischem Grundwissen und praktischer Anwendung in der Pflanzenzüchtung erreicht. Ergänzend werden Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen im Seminar gefestigt und durch die intensive Analyse aktueller wissenschaftlicher Publikationen die Relevanz molekularer und biotechnologischer Methoden in der Pflanzenforschung und -züchtung dargestellt. Dabei wird die Fähigkeit kritisch mit wissenschaftlichen Texten zu arbeiten geübt.</p> <p><b>Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:</b>                  Die Studierenden erlangen strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen und Anwendungen der pflanzlichen Molekularbiologie und Pflanzenbiotechnologie. Kommunikationskompetenz durch intensive Mitarbeit in den Seminaren. Die Studierenden lernen Sachverhalte kennen, die in einen gesellschaftlichen Rahmen eingeordnet werden können und in Bezug auf laufende kritische Diskussionen in der Öffentlichkeit diskutiert werden.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die praktischen Anwendungen der Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung</li> <li>• Genomstruktur höherer Pflanzen</li> <li>• Genomik I: Techniken zur Sequenzierung von DNA</li> <li>• Genomik: II: Genomsequenzierungsstrategien: Das "Klon-für-Klon-" und das "Shot-gun-" Verfahren</li> <li>• Genomik III: Das Arabidopsis Genomprojekt; Genomprojekte für Nutzpflanzen</li> <li>• Genomik IV: Nutzung der Arabidopsis Genomsequenz; Einführung in die funktionelle Genomik</li> <li>• Molekulare Marker I: Funktionsprinzipien, (Isoenzyme, RFLPs, RAPD, AFLP)</li> <li>• Molekulare Marker II: Funktionsprinzipien (SCAR, CAPs, SSCP, SNP), Vergleich von Markertypen, Anwendungsbeispiele (Genetische Distanzen und Phylogenie)</li> <li>• Molekulare Marker III: Chromosomenkarten, Markergestützte Selektion</li> <li>• Neue molekulare Züchtungsstrategien: CRISPR/Cas9 Technologien</li> <li>• Biotechnologische Strategien in der Pflanzenzüchtung</li> </ul> <p><b>Seminar:</b>                  Aktuelle Literatur aus den in der Vorlesung angesprochenen Themengebieten: Genomstruktur und-analyse, Molekulare Marker, Molekulare und biotechnologische Züchtungsstrategien</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>                  Modul B II 2: Einführung in die Genetik und moderne Pflanzenzüchtung</p>		

<b>Wahlpflichtmodul</b> PBT	<b>Grundlagen der molekularen Pflanzenzüchtung</b>	<b>B III 6</b> 40604
<p><b>Grundlegende Literatur:</b>                  Odenbach, W. Hrsg. (1997) "Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung". Verlag Parey                  Mertes, G.; Schäfer, T., Schild, T.A.; Schmidt, G.; Schuster, D.; vom Stein, J. (1997) "Automatische genetische Analytik".                  Seyffert, W (Hrsg.) Lehrbuch der Genetik. Spektrum Akademischer Verlag 2003                  Slater, A., Scott, N. and Fowler, M. (2003) Plant Biotechnology. Oxford University Press                  Lottspeich, F., Zorbas, H. (2006) Bioanalytik. 2. Auflage Spektrum Akademischer Verlag                  Griffiths, A., Gelbart, W.M., Miller J.H., Lewontin, R.C. (1999) Modern Genetic Analysis. Freeman.                  Suhai, S. (2000) Genomics and Proteomics, Kluwer Academic Publishers.</p>		
<p><b>Studienaufwand (in Stunden):</b>                  1. Präsenzzeit:.....56                  2. Selbststudium:.....124</p>		

Wahlpflichtmodul PBT	Vermehrungsverfahren für gartenbauliche Kulturen	B III 7 41005
Semesterlage	WiSe, 5. Semester	
Dozenten	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: <i>Abt. Systemmodellierung – Gemüsebau: Stützel, Fricke,</i> <i>Abt. Gehölz- und Vermehrungsphysiologie: Winkelmann, Bartsch,</i> <b>Bündig</b>	
Art der LV	Vorlesung, Übung; 2 SWS V, 3 SWS EÜ+S	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	ZP: Klausur ohne Antwortwahlverfahren 70 %, Ausarbeitung (als Protokoll) und Seminarleistung, gemeinsam 30 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	-	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Fundierte Fachkenntnisse über Vermehrungsverfahren im Gartenbau und deren biologische Grundlagen, Fähigkeit zur Bewertung der Vor- und Nachteile von generativen und vegetativen Vermehrungsmethoden, Grundlegende Kenntnisse in der praktischen Durchführung von Aussaaten, Stecklingsvermehrung und In-vitro-Vermehrung, Arbeitsorganisation, schriftliche Ausdrucksfähigkeit, Protokollierung wissenschaftlicher Versuche		
<b>Inhalte:</b> <b>Teil 1: Generative Vermehrung: Stützel, Fricke</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Institutionen und Organisation des Saatgutwesens (Stützel)</li> <li>• Saatgutbiologie (Morphologie und Anatomie von Samen, Samenentwicklung, Keimungsphysiologie) (Fricke)</li> <li>• Saatgutprüfung (Saatgutqualität, Qualitätsnormen, Prüfverfahren) (Fricke)</li> <li>• Saatgutproduktion (Saatgutvermehrung, -aufbereitung, -behandlung, -lagerung, -vermarktung) (Stützel)</li> </ul> <b>Teil 2: Vegetative Vermehrung: Winkelmann, Bartsch</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stecklinge, Wurzelbildung, Veredlung, Alterung, eigene Versuche mit Stecklingen, Veredlungspraktikum</li> <li>• In-vitro-Vermehrung von gartenbaulichen Kulturen, Inkulturnahme, wichtige Vermehrungsverfahren, kommerzielle In-vitro-Produktion in Deutschland, Bewurzelung, Akklimatisierung, spezifische Probleme</li> </ul> <b>Teil 3: Exkursion zu Jungpflanzenunternehmen, Saatgutproduzenten und / oder Saatgutprüfstellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar zu den Übungen</li> <li>• Experimente zur Saatgutbiologie, Prüfverfahren und Jungpflanzenanzucht</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> BEWLEY, J.D., BLACK, M., 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Springer, 468 S. DAVIS, T.D., HAISSING, B. E. UND N. SANKHLA (1989) Adventitious Root Formation in Cuttings. Advances in Plant Sciences Series, Timber Press, Vol. 2. HARTMANN, H.T., KESTER, D. E., DAVIES, F. T. UND R.L.GENEVE (2002) Plant Propagation, Principles and Practice. Prentice Hall, (7. Auflage). PIERIK, R.L.M. (1997): In Vitro Culture of Higher Plants. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht WINKELMANN, T., GEIER, T. UND W. PREIL (2006) Commercial in vitro plant production in Germany in 1985-2004. Plant Cell Tissue Organ Cult. 86: 319-327.		

**Modulhandbuch** B. Sc. Pflanzenbiotechnologie – Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahrs

<b>Wahlpflichtmodul</b> PBT	<b>Vermehrungsverfahren für gartenbauliche Kulturen</b>	<b>B III 7</b> 41005
<b>Studieraufwand</b> (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Wahlpflichtmodul PBT	Molekularbiologie	B III 8 40640
Semesterlage	WiSe, 5. Semester	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, <i>Abt. II Pflanzenbiotechnologie,</i> <i>AG Molekulare Biochemie: Reinard</i>	
Art der LV	2 Vorlesungen, Exp. Übung; 2+1 SWS V, 3 SWS EÜ	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	ZP: Klausur zur Vorl. „Molekularbiol. Methoden“ ohne Antwortwahlverfahren 50 %, Klausur zur Vorl. „Genexpression“ ohne Antwortwahlverfahren 25 %, Ausarbeitung (als Praktikumsprotokoll) 25 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	14	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden erhalten durch den Besuch der Vorlesung einen Einblick in die grundlegenden Prinzipien gängiger molekularbiologischer Methoden. In der Vorlesung Regulation der Genexpression erhalten sie die notwendigen biologischen Grundlagen.</p> <p>Im Rahmen der praktischen Übung können sie das erworbene theoretische Wissen in die Praxis umsetzen.</p> <p>Durch die Kombination aus theoretischem Hintergrundwissen und praktischer Arbeit verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten in gängigen molekularbiologischen Experimenten und in der Handhabung von Laborgeräten. Das Protokoll der Versuche versetzt die Studierenden in die Lage, experimentelle Daten darzustellen und zu bewerten.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p><b>Vorlesung „Molekularbiologische Methoden“ (2 SWS):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>allg. Labormethoden</u>: Protokoll, Methodenblätter, Literatursuche, Puffer ansetzen, H<sub>2</sub>O, Molarität, pH, Mischungskreuz, Puffer, Pipettieren</li> <li>• <u>Aufreinigung v. Nukleinsäuren &amp; Proteinen</u>, Zellaufschluss, Extraktionspuffer, Fällungsmethoden, Phenolextraktion</li> <li>• <u>Fällung</u> v. Proteinen, Dialyse, Zentrifugation, chromatographische Verfahren, Protein Tags, Konzentrationsbestimmung</li> <li>• <u>Bakterienstämme</u> &amp; Genotypen, Antibiotika, Plasmidpräparation, RNA Extraktion</li> <li>• <u>PCR</u>: Schema, Bedingungen, Primerdesign, Parameter, Optimierung, ausgewählte PCR Techniken</li> <li>• <u>Restriktionsenzyme</u> und <u>Methylasen</u>, Typ I, IIR-M, IIS, III, IV, Neo-Isoschizomere, Dam und Dcm, Star, <u>Ligation</u>, Phosphatasen, Kinasen, <u>Transformation</u> v. <i>E. coli</i></li> <li>• <u>Plasmide</u>, <u>Phagemide</u>, <u>Phagen</u>, Shuttle Vektoren, YAC, BAC, Rolling Cycle, λ-Phagen, M13-Phagen, Phage Display, Klonierungs- und Expressionsvektoren, Suicidevektoren, Gateway System &amp; Rekominasen</li> <li>• Gelelektrophoresen: DNA, RNA, Protein, Western, Northern, Southern, Hybridisierung, Sondenherstellung, Antikörper, Immunfärbung, ELISA</li> </ul>		

<b>Wahlpflichtmodul</b> PBT	<b>Molekularbiologie</b>	<b>B III 8</b> 40640
<p><b>Vorlesung „Regulation der Genexpression“ (1 SWS):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>DNA</u>: prokaryotische DNA: Replikationsursprung, Enzyme der Replikation, DNA Polymerasen, Klenow, Kontrolle der Replikation. Replikation eucary. DNA, Telomerreplikation, Zellzyklus (ganz kurz), Chromatin, Histone, Nucleosomen, Histonmodifikationen, Regulation auf Chromatinebene, Enhancer, Insulatoren, Remodellierung der Nucleosomen, DNA Methylierung, Transkriptionsfaktoren,</li> <li>• <u>Epigenetik</u>, epigen. Effekte und ihre molekularen Ursachen, Positionseffekt, Heterochromatin, Genomic Imprinting, Krankheiten, Paramutation, Chromatinsilencing und miRNA</li> <li>• <u>RNA</u>: RNA Polymerasen I, II, III, mRNA Modifikationen, Capping, Splicing, Polyadenylierung, 5' &amp; 3' UTR, autokatalytisches Splicing, Spliceosomen, biol. Funktion v. Introns, RNA Editing, alternatives Splicing Transsplicing, Modifizierte Basen, RNA Spaltung in Prokaryonten, kurz: Proteinsplicing</li> <li>• RNA Transport aus Kern, Antisense RNA, RNAi (Dicer RISC), Cosuppression, PTGS, VIGS, systemische <u>RNAi</u> Effekte, siRNA, miRNA</li> <li>• <u>Translation</u>: Genetischer Code, Schritte der Translation, t-RNA, rRNA, Aminoacyl-tRNA-Synthetasen, Selenocystein, Aufbau Ribosomen, eIF4, PABP1, Termination, Polysomen</li> <li>• Proteine/ <u>Trafficking</u>: cytoplasmatischer &amp; sekretorischer Weg, posttranslationale Modifikationen v.a. <u>Glykosylierungen</u>, HSPs, ERAD, nls</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b> Praktikum: je 1 Woche ganztägig in den ersten drei Wochen nach der Vorlesungszeit, bevorzugt 1. oder 3. Woche.</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse/ Eingangsvoraussetzungen:</b> Teilnahme an den Teilbereichen Organische Chemie, Zellbiologie &amp; Genetik, Mikrobiologie</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b> Reinard: Molekularbiologische Methoden (ISBN: 3-8252-8449-2) Clark: Molecular Biology mit Übersetzungshilfen (ISBN: 3-8274-1696-5)</p>		
<p><b>Studieraufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....84 2. Selbststudium:.....96</p>		



Wahlpflichtmodul PBT	Bioinformatik (Datenbankrecherche und Sequenzanalyse)	B III 12 40640
Semesterlage	SoSe / 6. Semester	
Dozenten	Institut für Pflanzengenetik, Abt. II Pflanzenbiotechnologie, AG Molekulare Biochemie: Reinard	
Art der LV	Vorlesung, theoretische Übung; 2 SWS V, 3 SWS TÜ	
Studienleistung	praktische Hausübungen	
Prüfungsleistung	ZP: Klausur ohne Antwortwahlverfahren 70 %, Laborübung (als praktische Hausübungen) 30 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	Bis 23 (PBT, Bio)	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>                  Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Bioinformatik. Im Vordergrund stehen die Sequenzanalyse von Nukleinsäuren und Proteinen.                  Die Übungen befähigen die Studierenden, die theoretisch erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen, schulen ihre Beobachtungsgabe und erweitern ihre Kompetenzen in der Datenbankrecherche und der computergestützten Datenanalyse. Die Hausübungen bieten den Studierenden Gelegenheit, selbstständig ihre neu erworbenen Kenntnisse anwenden zu können.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>  <b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von biologischen Datenbanken</li> <li>• Substitutionsmatrices</li> <li>• Paarweise Sequenzvergleiche (Dot Plot, Dynamic Programming)</li> <li>• Heuristische Methoden zur Sequenzsuche (Fasta, Blast)</li> <li>• Multiple Sequenzalignments</li> <li>• Analyse von DNA und Protein-Motiven</li> <li>• Proteinstruktur</li> <li>• Analyse von Genom- und Proteomdaten</li> <li>• Analyse von RNA-Strukturen</li> <li>• Phylogenetische Analyse</li> </ul> <p><b>Übung</b>                  In den Übungen werden die zuvor theoretisch erworbenen Kenntnisse praxisnah umgesetzt. Diesem Ziel dienen auch die Hausaufgaben, die eine Studienleistung darstellen.</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Molekularbiologische Grundkenntnisse, wie sie z. B. im Modul B III 8 „Molekularbiologie“ vermittelt werden. Erfolgreiche Teilnahme am Modul Molekularbiologie (B III 8, 5. Sem.)</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b>                  Jin Xiong: Essential Bioinformatics, 2006, Cambridge University Press, ISBN: 0-521-60082-0</p>		
<p><b>Studieraufwand (in Stunden):</b>                  1. Präsenzzeit:.....70                  2. Selbststudium:.....110</p>		

Wahlpflichtmodul Bio / PBT / LS	Molekulare Aspekte im Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen	B III 13 41203
Semesterlage	WiSe, 5. Semester	
Dozenten	Institut für Botanik: Papenbrock, wissenschaftlich Mitarbeitende	
Art der LV	Seminar (1 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (3 SWS), im Block	
Studienleistung	Kurzpräsentation	
Prüfungsleistung	ZP: Seminarleistung 30 %, Ausarbeitung (als Protokoll) 70 %	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	12 (Anteile: 4 PBT, 4 Bio, 4 LS)	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                  Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fach- und Hintergrundwissen zu verschiedenen Methoden der Molekularbiologie. Durch praktische Arbeitsmethoden verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, genauen Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten sowie der Beachtung von Sicherheitsvorschriften. Die Studenten sind in der Lage einen wissenschaftlichen Arbeitsprozess sprachlich zu formulieren, zu dokumentieren und seine Ergebnisse kritisch zu diskutieren. Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein Verständnis der grundlegenden Reaktionen im Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen. In dem sich anschließenden Seminar wird das Studium von Originalliteratur geübt und es werden die Kommunikationskompetenz und Diskussionsfähigkeit gefördert. Außerdem werden Denkanstöße zum Nachdenken über ethische Aspekte von (grüner) Forschung gegeben.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>  <b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung einer aktuellen Veröffentlichung durch die Studierenden, die eine molekularbiologische Methode und ihre Anwendung beschreibt</li> <li>• Im Seminar soll der Bezug zu den Praktikumsversuchen hergestellt werden (Hätte die Methode bei der gegebenen Fragestellung ebenfalls eingesetzt werden könnten? Welche Vorteile / Nachteile hätte diese Methode im Vergleich zur eingesetzten geboten?)</li> </ul> <p><b>Ausführliche Vorbereitungsbesprechung des Praktikums:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Schwefelstoffwechsel höherer Pflanzen, Vermittlung der theoretischen Hintergründe für verwendete Methoden (teilweise in Kurzvorträgen durch Studierende)</li> <li>• Einführung in den Schwefelstoffwechsel und Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse aus dem Schwefelstoffwechsel</li> <li>• Abschlusspräsentation der Ergebnisse durch die Teilnehmer</li> <li>• Praktikum:</li> <li>• Planung und Durchführung von Versuchen zur Anzucht von Pflanzen</li> <li>• Extraktion von genomischer DNA aus Pflanzen, Southern Blot</li> <li>• Extraktion von RNA aus Pflanzen, Northern Blot</li> <li>• Extraktion von Proteinen, Western Blot</li> <li>• Isolation von Plasmiden, Restriktionsverdau</li> <li>• Präparation von cDNA-Sonden für die Hybridisierung über PCR</li> <li>• Enzymaktivitätsbestimmungen</li> </ul>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Biochemische und molekularbiologische Grundkenntnisse.</p>		

<b>Wahlpflichtmodul</b> Bio / PBT / LS	<b>Molekulare Aspekte im Schwefelstoffwechsel                  höherer Pflanzen</b>	<b>B III 13</b> 41203
<p><b>Grundlegende Literatur:</b></p> <p>Arabidopsis, A Practical Approach Edited by Z.A. Wilson, Practical Approach Series, Oxford University Press, Oxford, UK, 2000, ISBN 0-19-963564-1</p> <p>Biochemie, Berg, Jeremy M., Tymoczko, John L., Stryer, Lubert 6. Aufl., 2007, Spektrum, ISBN: 978-3-8274-1800-5</p> <p>Biochemie, Richter, Gerhard, Thieme Verlag, 1996, ISBN 3131034211</p> <p>Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants, Buchanan, Bob / Grisseem, Wilhelm / Jones, Russell L. (eds.) 1. Edition - March 2002, ISBN-13: 978-0-943088-40-2 - John Wiley &amp; Sons</p> <p>Bioanalytik, Lottspeich, Friedrich und Zorbas, Haralabos, Spektrum, 2. Auflage 2006; ISBN-10 3827415209</p>		
<p><b>Studieraufwand (in Stunden):</b></p> <p>1. Präsenzzeit:.....70</p> <p>2. Selbststudium:.....110</p>		

Wahlpflichtmodul GBW, PBT	Statistische Modelle in den Biowissenschaften	B III 15 41077
Semesterlage	SoSe, 6. Semester	
Dozenten	Institut für Biostatistik: Schaarschmidt (V), Menssen (Ü)	
Art der LV	Vorlesung, Übung; 2 SWS V, 2 SWS Ü	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	24	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Grundfertigkeiten der Erstellung, Auswahl und Bewertung statistischer Modelle in biowissenschaftlichen Anwendungen, Verständnis der Regressionsmodelle, deren Vorteile und Grenzen, Auswertung von Realdatensätzen mit der Statistiksprache R, Vertiefte Kenntnisse in R, Umgang mit Paketen in R		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines lineares Modell (Annahme Normalverteilung) mit den speziellen Anwendungen Kovarianzanalyse und multiple lineare Regression (Prüfung der Modellannahmen durch graphische Methoden oder Tests, Multikollinearität, Modellwahlkriterien, Methoden für Prädiktionsmodelle)</li> <li>• Multiple Regressionsmodelle</li> <li>• Modelle für varianzheterogene Daten</li> <li>• Quasilineare Regression, Polynomiale Regression</li> <li>• Nichtlineare Regression, Wachstumsmodelle</li> <li>• Einführung in verallgemeinerte lineare Modelle: Modelle für Zählereignisse, Modelle für binomiale Daten, Devianzanalyse</li> <li>• Spezielle Modelle zur Dosis-Wirkungsanalyse (Parallel Line Assay, Slope Ratio Assay, Logistische Regression und LD50)</li> </ul> <b>Übung:</b> kurze Wiederholung der zentralen Inhalte und Methoden aus der Vorlesung anhand von gerechneten Beispielen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse der Formelnotation in R</li> <li>• Anwendung der Methoden aus der Vorlesung auf Realdatensätze mit Hilfe ausgewählter</li> <li>• Pakete des Programms R</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagenkenntnisse in Statistik / Biostatistik und der Statistiksprache R		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Peter Peter Dalgaard. Introductory Statistics with R. Springer, 2nd edition, 2008. Christian Ritz and Jens C. Streibig. Nonlinear Regression with R. Springer, New York, 2009.		
<b>Studieneaufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium:.....124		

<b>Wahlpflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Gartenbauliche Pflanzenzüchtung</b>	<b>III 7</b> 40643
<b>Semesterlage</b>	<b>SoSe / 6. Semester</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Pflanzengenetik: Abt. I: Molekulare Pflanzenzüchtung: Debener</b>	
<b>Art der LV</b>	<b>Vorlesung, exp. Übungen: 1 SWS V, 4 SWS EÜ (davon 1 SWS EÜ (2 Exkursionstage) in der Pfingstwoche)</b>	
<b>Studienleistung</b>	-	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Ausarbeitung (als Protokolle zu den Übungen und Exkursionen)</b>	
<b>Teilnehmerzahl</b>	<b>15</b> Wird die Kapazität nicht von den Studierenden des B. Sc GBW ausgeschöpft, so können die verbleibenden Plätze an Studierende des B. Sc. Pflanzenbiotechnologie bzw. Biologie der Pflanze vergeben werden.	
<b>ECTS-CP</b>	<b>6</b>	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Das Modul behandelt objektspezifische Methoden zur Züchtung von Obst, Zierpflanzen und Gemüse unter Berücksichtigung biotechnischer Verfahren. Die Studierenden erlangen ein strukturiertes theoretisches und praktisches Fachwissen über grundlegende Aspekte der Pflanzenzüchtung und der Züchtungsforschung sowie der biologischen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Durch die kombinierte Darstellung von aktuellen Forschungsergebnissen und Beispielen aus der züchterischen Praxis wird der Transfer von Fachwissen in die berufliche Praxis ermöglicht. Der Nutzen von Anwendungen biotechnologischer Methoden in der Pflanzenzüchtung wird in Bezug auf technische Durchführbarkeit kritisch hinterfragt und Risikobetrachtungen ideologiefrei diskutiert.		
<b>Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:</b> Strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Pflanzenzüchtung und der modernen Züchtungsforschung. Einüben von Fertigkeiten aus der züchterischen Praxis (Erstellung von Kreuzungsnachkommenschaften) sowie der experimentellen Fertigkeiten bei der Datenerhebung, bei der Datenauswertung und in züchtungsgenetischen Experimenten. Kritische Bewertung und Interpretation von Messdaten und Boniturdaten. Durch die Arbeit in Gruppen und die selbstständige Betreuung von Versuchen über das Semester hinweg werden Teamfähigkeit und Zeitmanagement eingeübt.		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische Grundlagen der Pflanzenzüchtung/Populationsgenetik</li> <li>• Genetische Grundlagen der Pflanzenzüchtung/Quantitative Genetik I</li> <li>• Genetische Grundlagen der Pflanzenzüchtung/Quantitative Genetik II</li> <li>• Reproduktive Barrieren in der Pflanzenzüchtung (SI, GMS, CMS)</li> <li>• Resistenzzüchtung</li> <li>• Anwendung molekularer Marker in der Züchtung</li> <li>• Transgene Pflanzen in der Pflanzenzüchtung</li> <li>• Zuchtmethodik (Klonzüchtung)</li> <li>• Zuchtmethodik (Hybridzüchtung/Linienzüchtung)</li> <li>• Mutationszüchtung/Nutzung Genetischer Ressourcen</li> <li>• Züchtung gartenbaulicher Kulturen an Beispielen I</li> <li>• Züchtung gartenbaulicher Kulturen an Beispielen II</li> </ul>		

<b>Wahlpflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Gartenbauliche Pflanzenzüchtung</b>	<b>III 7</b> 40643
<p><b>Exp. Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Kreuzungen bei 4-5 verschiedenen Pflanzenarten</li> <li>• Mikroskopische Nachweise für Pollensterilität und Selbstinkompatibilität, Durchflusszytometrie zur Ploidiebestimmung</li> <li>• Auswertung von Kreuzungsnachkommenschaften für qualitative und quantitative Merkmale</li> <li>• Auswertung von quantitativen und qualitativen genetischen Daten</li> <li>• Resistenztestung in spaltenden Nachkommenschaften</li> <li>• Demonstration von Markeranwendungen und genetische Analyse selbst erhobener Daten zu Genotyp-Umwelt-Interaktionen und QTL Analysen</li> <li>• Untersuchungen zur Heterosis in eigenen Arabidopsis Nachkommenschaften</li> <li>• Demonstration von Freiland- und Gewächshausversuchen</li> </ul> <p><b>Exkursionen</b></p> <p>Exkursionen zu pflanzenzüchterisch tätigen Firmen und Institutionen an zwei Tagen dervorlesungsfreien Zeit nach Pfingsten (Di, Mi, oder Do)</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul III 6: Mol. Methoden in der Pflanzenzüchtung</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b></p> <p>Becker, H. 2011: Pflanzenzüchtung, Ulmer, UTB, Stuttgart.</p> <p>Phoelman J.M., Steper D.A. 2006: Breeding Feeld Crops, Iowa State University Press/Ames, Fourth edition.</p> <p>Kuckuck, H., Kobabe, G. Wenzel G. (Hrsg) 1991: Fundamentals of plant Breeding, Springer Verlag, Heidelberg.</p> <p>Acquaah, G. 2012. : Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing</p> <p>Kaloo, G., Bergh B.O. 1993: Genetic Improvement of Vegetable Crops, Pergamon Press, Oxford, NewYork.</p>		
<p><b>Didaktische Hilfsmittel:</b></p> <p>Handouts,</p>		
<p><b>Studienaufwand (in Stunden):</b></p> <p>1. Präsenzzeit:.....70</p> <p>2. Selbststudium:.....110</p>		

Wahlpflichtmodul Bio / PBT	Organellebiologie - Proteintargeting	B III 16 48884
Englischer Titel	Organelle Biology and Protein-Targeting	
Semesterlage	WiSe, 5. Semester	
Institute	Institut für Botanik (LUH)	
Dozenten	Offermann, N.N.	
Art der LV	Seminar (1 SWS), Experimentelle Übung (4 SWS), im Block	
Studienleistung	LÜ (Protokoll)	
Prüfungsleistung	Präsentation mit anschließender Ergebnisdiskussion	
ECTS-LP	6	
Teilnehmerzahl	8 (Anteile: 4 PBT, 4 Bio)	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten strukturierte Kenntnisse in den Grundlagen der pflanzlichen Organellbiologie mit besonderem Fokus auf Proteintargeting und digitaler Fluoreszenzmikroskopie/konfokaler Laser-Scanning Mikroskopie. Durch die experimentelle Methodik erwerben sie Kompetenzen zur selbstständigen Planung und Auswertung von Experimenten. Kommunikationskompetenzen werden in der Darstellung experimenteller Resultate geübt. Die Fähigkeit zur Auswertung von englischsprachiger Originalliteratur unter Anleitung rundet dieses Modul ab.		
<b>Inhalte:</b> <b>Seminar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Organellbiologie sowie des Proteintargetings</li> <li>• Möglichkeiten und Limitierungen organellspezifischer Fluoreszenzfarbstoffe</li> <li>• Klonierungsstrategien zur Erzeugung rekombinanter fluoreszierender Fusionsproteine</li> <li>• Grundlagen der genetischen Pflanzentransformation (chemisch Transformation, Transformation mittels Partikelkanone, agrobakterienvermittelte Transformation)</li> <li>• Grundlagen der Epifluoreszenz- sowie der konfokalen Laser-Scanning Mikroskopie</li> </ul> <b>Experimentelle Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Praktikum erlernen Studierende grundlegende Arbeitsschritte und Techniken, welche in der Zellbiologie Anwendung finden. Dazu gehören die Analyse und Manipulation von Sequenzinformationen zum Design geeigneter Primersysteme für die Erzeugung rekombinanter fluoreszierender Fusionsproteine sowie die Transformation von Pflanzen (chemisch, Partikelkanone, Agrobakterien). Die Lokalisation der erzeugten rekombinanten Fusionsproteine in transgenen Pflanzen wird anschließend ausführlich mittels digitaler 3D (räumliche Tiefe) und 4D (räumliche Tiefe über die Zeit) Epifluoreszenzmikroskopie sowie konfokaler Laser-Scanning Mikroskopie analysiert.</li> </ul>		
Empfohlene Vorkenntnisse: Biochemische und molekularbiologische Grundkenntnisse.		
Grundlegende Literatur: Molekularbiologie der Zelle, Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Walter 5. Aufl., 2011, Wiley-VCH, ISBN: 978-3-527-32384-5 Biochemie, Berg, Jeremy M., Stryer, Lubert, Tymoczko, John L. 7. Aufl., 2013, Springer Spektrum, ISBN: 978-3-8274-2989-6 Bioanalytik, Lottspeich, Friedrich und Engels, Joachim W (Hrsg.), Springer Spektrum, 3. Auflage 2012; ISBN: 978-3-8274-2942-1		
Studieraufwand (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

<b>Modultitel</b> Molekulare Pflanzengenetik		<b>Kennnummer / Prüfcode</b> WM-MAP-PBT 5	
<b>Studiengang</b> B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften		<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch	
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>			
180 Stunden		98 h Präsenzzeit	82 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>			
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Modulzweck:</b> Vertiefung ausgewählter Aspekte der molekularen Genetik mit Bezug zu Konzepten der strukturellen und funktionalen Genomanalyse. Hierbei werden Besonderheiten der pflanzlichen Molekulargenetik/-genomik besonders berücksichtigt.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die theoretischen Aspekte der molekularen Genetik mit Bezug zur Genomanalyse umfassend zu beschreiben.</li> <li>2. inhaltliche Bezüge zwischen Molekulargenetik und Genomanalyse herzustellen.</li> <li>3. Methoden zu beschreiben, die geeignet sind, experimentelle Fragen der molekularen Pflanzengenetik und -genomik zu bearbeiten.</li> <li>4. Experimente zur molekularen Pflanzengenetik mit Bezug zur Pflanzengenomik durchzuführen, angemessen darzustellen und auszuwerten.</li> <li>5. sich mit wissenschaftlichen Primärdaten kritisch auseinanderzusetzen.</li> </ol>		
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p><u>Vorlesung</u></p> <p>In der Vorlesung sollen Prinzipien und Konzepte der molekularen Pflanzengenetik mit Bezug zu Konzepten der strukturellen und funktionalen Genomanalyse vermittelt werden, insbesondere der Aufbau und die Struktur pflanzlicher Gene, Chromosomen und Genome, die Definition des modernen Genbegriffs (proteinkodierende Gene, RNA-Gene, nicht kodierende kleine RNAs), molekulare Mechanismen der DNA-Replikation, DNA-Rekombination und DNA-Reparatur, die funktionellen Ebenen der Umsetzung genetischer Information, die Regulation von Genom- und Genaktivität sowie die Erzeugung transgener Wurzeln und Pflanzen zur Analyse von Genfunktionen.</p> <p><u>Seminar</u></p> <p>Im Seminar werden Beispiele aus dem Bereich der molekularen Pflanzengenetik und -genomik</p>		



	<p>behandelt. Originalarbeiten zu dieser Thematik werden von den Studierenden in Form eines kurzen Vortrags vorgestellt und anschließend gemeinsam diskutiert. Neben der Auseinandersetzung mit den Inhalten der Originalarbeiten liegt der Fokus auf dem Erlernen von grundlegenden wissenschaftlichen Präsentations- und Diskussionstechniken.</p> <p><u>Übung</u></p> <p>In der Übung werden die grundlegenden Techniken der durchzuführenden Experimente zunächst auf methodisch-theoretischer Ebene vertieft. Anschließend werden Techniken der Transkriptomanalyse (z. B. Isolierung, Quantifizierung und Qualitätskontrolle von RNA, <i>real-time</i> RT-PCR, Nutzung von Expressionsdatenbanken) präsentiert. Außerdem wird die experimentelle Basis zur Erzeugung von transgenen Wurzeln mit reduzierter Expression von Kandidatengenen vermittelt, z. B. anhand der Klonierung von RNA-Interferenz Konstrukten mittels Gateway-Technologie.</p> <p><u>Beachte:</u> An jedem Tag der Übung ist seitens der Studierenden die Kenntnis der relevanten Teile des Skripts nachzuweisen, damit eine erfolgsversprechende Durchführung und ein sicherheitstechnisch verantwortbarer Ablauf gewährleistet sind. Sollte dies nicht der Fall sein, muss der betroffene Studierende bis zum Beginn des nächsten Tags in einer schriftlichen Ausarbeitung die fehlenden Kenntnisse nachweisen. Andernfalls ist eine weitere Teilnahme nicht möglich.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Primärdaten.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Experimentelle/theoretische Übung (2+2 SWS) Majorzuordnung: Major PBT</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Protokoll zur Übung, Seminarvortrag <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur ohne Antwortwahlverfahren oder mündl. Prüfung (100 %)</p>
6	<p><b>Literatur</b> Clark D. P. (2006): Molecular Biology. Understanding the Genetic Revolution. Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag Brown T. (2007): Genome und Gene. Lehrbuch der molekularen Genetik. Spektrum Akademischer Verlag Grotewold E., Chappell J., Kellogg E. A. (2015): Plant Genes, Genomes, and Genetics. Wiley Lesk A. (2017): Introduction to Genomics. 3rd Edition, Oxford University Press Kempken, F., Kempken, R. (2012): Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Watson (2011): Molekularbiologie. 6. Auflage, Pearson Watson J.D. (2013): Molecular Biology of the Gene. 7th Edition, Pearson Vorlesungspräsentationen, Originalarbeiten und Übersichtsartikel</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozierende:</b> H. Küster, Hohnjec <b>Teilnehmerzahl:</b> 12</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b></p>

Modulhandbuch B. Sc. Pflanzenbiotechnologie – Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahrs

	Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. IV Pflanzengenomforschung <a href="http://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzengenomforschung">www.genetik.uni-hannover.de/pflanzengenomforschung</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> H. Küster