

# Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie

Stand: Januar 2018



Pflichtmodule - 2. Studienjahr

<b>Modultitel<sup>1</sup> Phytomedizin/ Ätiologie</b>		<b>Kennnummer / Prüfcode</b> B II 1 (41400)
<b>Studiengang</b> B. Sc. Pflanzenbiotechnologie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Sem.
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b> B. Sc. Gartenbauwissenschaften		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b>  <b>Modulzweck:</b> Vermittlung grundlegender Einblicke in die Biologie und Ätiologie von Schaderregern. Vermittlung von Methoden, mit denen Schaderreger diagnostiziert und beschrieben werden können.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b>  <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. abiotische Schadfaktoren, Pathogene und Schädlinge zu erkennen,</li> <li>2. die Entwicklung von Schaderregern zu beschreiben, insbesondere vor dem Hintergrund interner und externer Faktoren (z.B. Zustand der Pflanze, Umweltbedingungen).</li> <li>3. makroskopische und mikroskopische Methoden anzuwenden, die geeignet sind Schaderreger zu erkennen und zu beschreiben,</li> <li>4. Experimente zur Untersuchung von Schaderregern in und an Pflanzen durchzuführen, angemessen darzustellen und auszuwerten.</li> </ol>	
2	<p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b>  <b>Inhalte des Moduls</b>                  Vorlesungsteil                  Eingegangen wird auf die Biologie und Ökologie von Schad- und Nutzorganismen sowie auf Grundlagen der Beziehung zwischen Pflanzen und Schaderregern und der Wechselwirkungen von Schaderregern und natürlichen Regulationsfaktoren (Nutzorganismen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische Schadfaktoren</li> <li>• Schaderreger (Viren, Bakterien, Pilze); Schadtiere</li> <li>• Umweltfaktoren und Symptomatologie</li> </ul> <p>Experimentelle Übungen                  Im Kurs werden im Überblick die wichtigsten Schaderregergruppen an Hand von Präparaten und Lebendmaterial vorgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigung einer Mappe mit der detaillierten Darstellung von 10 ausgewählten Pathogenen. Datum und Ort des Auffindens, Photo mit Beschreibung der Symptome, Darstellung des Entwicklungszyklus anhand der Literatur</li> <li>• Unter den Schadmilben und -insekten werden die phytopathologisch bedeutenden Ordnungen sowie die für die biologische Schädlingsbekämpfung relevanten Prädatoren und Parasitoiden im Larven- und Erwachsenenstadium vorgestellt.</li> </ul>	

	<p>Besonderer Wert wird auf die Darstellung von Schadtier-Pflanze-Beziehungen oder Räuber-Beute (Wirt-Parasitoid) Interaktionen gelegt. – 4 Termine Es wird das Anlegen eines Protokolls zu den Kursinhalten einschließlich Zeichnungen von Präparaten erwartet.</p> <p>Exkursion Im Rahmen der Exkursion zum Schulbiologiezentrum Hannover wird an praktischen Beispielen die Vorgehensweise in der phytomedizinischen Diagnose erklärt. Es werden eingehend die Symptome, Biologie, Bekämpfung und Bedeutung ausgewählter Schaderreger besprochen. Dabei wird den Studierenden die Gelegenheit gegeben eigene Erfahrungen zu sammeln. Mögliche Wechselwirkungen zwischen einzelnen Erregern werden diskutiert.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Kritische Auseinandersetzung mit Pathogenen und Schädlingen und ihrer Bedeutung für die Pflanzenproduktion.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (2 SWS) Exp. Übung (2 SWS) Exkursion (1 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine</p> <p><b>Experimentelle Übungen:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> Teilnahme am Pflichtmodul Allgemeine Botanik</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Akzeptiertes Protokoll mit Zeichnungen, Teilnahme an den Exkursionen</p> <p><b>Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und den Exkursionen</b></p> <p><b>Prüfungsleistungen: Klausur mit Antwortwahlverfahren 80 %, Ausarbeitung 20 % (Protokolle mit Zeichnungen)</b></p>
6	<p><b>Literatur</b> Hallmann et al., Phytomedizin: Grundwissen Bachelor, UTB Ulmer (2007). Börner, Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Springer (2009). Heitefuß, Pflanzenschutz, Thieme Verlag (2000). Agrios, Plant Pathology, Academic Press, (2005). Poehling, Verreet, Lehrbuch der Phytomedizin (2013), Ulmer Verlag Zusätzlich als sehr praxisorientierte Nachschlagewerke: Taschenbuch des Pflanzenarztes, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hilstrup Gärtners Pflanzenarzt, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup. Schaefer, Brohmer - Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt (2009) Quelle &amp; Meyer Klausnitzer, Stresemann Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2: Wirbellose: Insekten (2011) Spektrum Akademischer Verlag</p>

**Modulhandbuch** B. Sc. Pflanzenbiotechnologie – Pflichtmodule des 2. Studienjahrs

	Bährmann, Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen (2005) Elsevier
7	<b>Weitere Angaben</b>  Dozenten: N.N., Meyhöfer, Maiß
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Gartenbauliche Pflanzenproduktion Abt. Phytomedizin: <a href="https://www.igps.uni-hannover.de/ipp.html">https://www.igps.uni-hannover.de/ipp.html</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Edgar Maiß

<b>Pflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Einführung in die Genetik und moderne Pflanzenzüchtung</b>	<b>B II 2</b> 40600
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe, 3. Semester</b>	
<b>Dozenten</b>	Institut für Pflanzengenetik: <i>Abt. I: Molekulare Pflanzenzüchtung:</i> Debener, (V), Linde (V+S+Ü), Mitarbeiter der AG Molekulare Pflanzenzüchtung (S+Ü)	
<b>Art der LV</b>	Vorlesung, Seminar, Übung: 3 SWS V, 1 SWS S, 1 SWS Ü	
<b>Studienleistung</b>	Seminarleistung, Experimentalprotokolle	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
<b>ECTS-LP</b>	6	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>  Lernziele sind die Grundlagen, Methoden und Ziele der Pflanzenzüchtung, vor allem kreuzungs-genetische und molekulargenetische Methoden. Fundierte Kenntnisse über die Erweiterungen der Mendelschen Regeln, die quantitative Genetik und den Einsatz molekularer Marker in der Genkartierung und praktischen Pflanzenzüchtung werden erlangt.  Die wichtigsten klassischen Methoden zur Selektion und speziellen Pflanzenzüchtung aber auch moderne molekulare und gentechnische Strategien werden erlernt. Ausgewählte wichtige Kulturpflanzen und wichtige Zuchtziele werden vorgestellt.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>  <b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Pflanzenzüchtung und Züchtungsbiographien wichtiger Kulturpflanzen</li> <li>• Erweiterungen der Mendelschen Regeln</li> <li>• Polyploide Arten und deren Vererbung</li> <li>• Molekulare Marker in der Züchtung</li> <li>• Kopplung und Genkartierung</li> <li>• Quantitative Genetik</li> <li>• Grundlagen der Populationsgenetik</li> <li>• Reproduktive Barrieren (SI, CMS, NMS) und Geschlechtsvererbung</li> <li>• Zuchtmethodik für Selbstbefruchter und Fremdbefruchter</li> <li>• Linienzüchtung</li> <li>• Klonzüchtung</li> <li>• Hybridzüchtung</li> <li>• Nutzung von Heterosis in der Züchtung</li> <li>• Populationszüchtung</li> <li>• GMOs in der Züchtung</li> <li>• Neue molekulare Züchtungstechnologien</li> <li>• Genetische Ressourcen für die Pflanzenzüchtung</li> <li>• Genomvergleich Modell- und Nutzpflanze</li> <li>• Zuchtziel: Qualität, Resistenz, abiotischer Stress (Trockentoleranz)</li> <li>• Sortenwesen und Sortenschutz</li> </ul> <p><b>Seminar:</b> Literatur zu ausgewählten Themen der Vorlesung und des Praktikums</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spaltende Populationen, statistische Analyse, Chi-Quadrat Test</li> <li>• Klonierung in Plasmiden und Bakteriophagen</li> <li>• Nachweis von Transgenen Pflanzen</li> </ul>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Allgemeine Biologie: Genetik, Allgemeine Biologie: Zellbiologie</p>		

**Modulhandbuch** B. Sc. Pflanzenbiotechnologie – Pflichtmodule des 2. Studienjahrs

<b>Pflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Einführung in die Genetik und moderne Pflanzenzüchtung</b>	<b>B II 2</b> 40600
<b>Grundlegende Literatur:</b> Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A.: Genetik, Pearson Studium 2007. Becker, H.: Pflanzenzüchtung, Ulmer Verlag, Stuttgart, 2011. Miedaner, T.: Grundlagen der Pflanzenzüchtung, DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt, 2010.		
<b>Studienaufwand</b> (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Pflichtmodul GBW, PBT	Einführung in die Biostatistik	B II 3 41070
Semesterlage	SoSe, 4. Semester	
Dozenten	Institut für Biostatistik: Schaarschmidt (V); Vogel (Ü)	
Art der LV	Vorlesung, Übung; 2 SWS V, 2 SWS Ü	
Studienleistung	-	
Prüfungsleistung	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Statistische Auswertung eigener Versuchsdaten, Verständnis von Grundlagen der biostatistischen Methoden; Elementare Fähigkeiten im Umgang mit der Statistiksprache R		
<b>Inhalte:</b> (jeweils Vorlesung & Übung) Grundlegende Methoden der biostatistischen Planung und Auswertung biologischer, und gartenbaulicher Versuche werden im Rahmen von Vorlesungen, und Übungen vermittelt. Als Statistiksoftware wird R ( <a href="http://www.r-project.org">www.r-project.org</a> ) für WINDOWS in der Vorlesung und Übung benutzt. Vorlesung und Übungen finden im mit WLAN ausgerüsteten Hörsaal statt. Für eigenes Arbeiten steht der ITS-Pool zur Verfügung		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explorative Datenanalyse</b> (Konzepte der beschreibenden Statistik, Momente, Perzentile, Median, Modus, Tests auf Ausreißer, Grafische Methoden, Verteilungs-Tests)</li> <li>• Einführung in die R-Programmierung</li> <li>• <b>Zweistichprobentests</b> (Testtheorie, t-Test, U-Test, <math>\chi^2</math>-Test, Varianztests, Konfidenzintervalle, Güte, Fallzahlplanung)</li> <li>• <b>Wichtige Verteilungen</b> (Begriff der Prüfverteilung, des Quantils, des p-Wertes; Normal-, t-, F-, und <math>\chi^2</math>-Verteilung)</li> <li>• <b>Varianzanalyse</b> (Methodik der Quadratsummenzerlegung mittels grafischem Ansatz), F-Test in der Einweganlage, vollständig randomisierte Anlage und Blockanlage)</li> <li>• <b>Mehrgruppenvergleiche</b> (Vergleiche vs. Standard (Kontrolle), All-Paar-Vergleiche, Adjustierungsverfahren, schrittweise Methoden)</li> <li>• <b>Versuchsanlagen</b> (Prinzip der Randomisation, Einweganlagen, Blockanlagen)</li> <li>• <b>Korrelationsanalyse</b> (Pearson, Spearman, multiple K., Scheinkorrelationsproblem)</li> <li>• <b>Regressionsanalyse</b> (einfache RA, Residualanalyse)</li> </ul>		
In den <b>Übungen</b> : 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 des Programms R		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> hinreichende Kenntnisse in Mathematik und Informatik		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Sachs, Angewandte Statistik mit R, Springer Verlag 12. Auflage (2009) Ligges, U. Programmieren mit R Springer Verlag (Tb. 3. Auflage)		
<b>Studienaufwand</b> (in Stunden): 1. Präsenzzeit:.....56 2. Selbststudium:.....124		

Pflichtmodul PBT	Mineralstoffwechsel der Pflanzen	B II 4 41216
Semesterlage	SoSe, 4. Semester	
Dozenten	Institut für Pflanzenernährung: Witte, Herde, Medina Escobar	
Art der LV	Vorlesung, Übung, Seminar; 2 SWS V, 2 SWS Ü, 1 SWS S	
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und am Seminar	
Prüfungsleistung	ZP: Klausur mit Antwortwahlverfahren 80 %; Seminarleistung 20 %	
ECTS-LP	6	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge zwischen der Mineralstoffversorgung und Wachstum, Ertrag und Stoffbildung von Pflanzen sowie Verständnis für biotechnologische Eingriffsmöglichkeiten. Die Studenten verfügen über strukturierte Grundkenntnisse des pflanzlichen Mineralstoffwechsels. Sie haben Grundfertigkeiten im experimentellen Arbeiten und in der Anwendung analytischer Methoden. Sie sind in der Lage Versuchsergebnisse angemessen darzustellen und zu interpretieren.		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralstoffaufnahme</li> <li>• Mineralstofftransport und -verteilung</li> <li>• Physiologische Funktionen von Nährstoffen, Makronährstoffe, Mikronährstoffe</li> <li>• Ernährungsstörungen</li> <li>• Mineralstoffernährung im Kontext von Metabolismus und Regulation, sowie im Kontext der Pflanzengesundheit, Stresstoleranz und des Wasserhaushalts</li> <li>• Mineralstoffernährung und Qualität</li> <li>• Biotechnologische Eingriffsmöglichkeiten in die Mineralstoffernährung</li> </ul> <b>Übungen, Seminar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilisierung von Nährstoffen in der Rhizosphäre</li> <li>• Biotechnologische Ansätze zur Verbesserung der Mineralstoffaufnahme und Verteilung in Pflanzen</li> <li>• Pflanzliche Strategien zur Toleranz von Mineralstoffmangel</li> <li>• Transport von Mineralstoffen in der Pflanze</li> <li>• Umverteilung von Mineralstoffen während der Blattentwicklung und unter Nährstoffmangel</li> <li>• Komponenten der Signalkaskaden nach Wahrnehmung von Nährstoffmangel</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. Academic Press (2012)		
<b>Studieraufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit: .....70 2. Selbststudium:.....110		



<b>Pflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Mikrobiologie</b>	<b>B II 5</b> 14139 47525
<b>Semesterlage</b>	<b>WiSe / 3. Semester</b>	
<b>Dozenten</b>	<b>Institut für Mikrobiologie: Brüser</b>	
<b>Art der LV</b>	<b>Vorlesung, Exp. Übung: 2 SWS V, 3 SWS EÜ</b>	
<b>Studienleistung</b>	<b>Regelmäßige Teilnahme, positiv bewertete Kursprotokolle</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	<b>Klausur mit Antwortwahlverfahren</b>	
<b>ECTS-LP</b>	<b>6</b>	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden erlangen strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Mikrobiologie und ihrer Methoden. 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 Darstellung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie und Aufbau der Pro- und Eukaryonten</li> <li>• Einführung in die Viren, Bakterien und Pilze</li> <li>• Physiologie / Wachstumskinetiken von Mikroorganismen</li> <li>• Genetik von /Gentechnik mit Prokaryonten</li> <li>• Hauptgruppen der Mikroorganismen und ihre besonderen Eigenschaften</li> <li>• Evolution, Phylogenie</li> </ul> <b>Exp. Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultivierungstechniken von Mikroorganismen</li> <li>• Medien</li> <li>• Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen</li> <li>• Steriles Arbeiten, Reinkulturtechniken</li> <li>• Quantitativer Nachweis und Anreicherung von Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Differenzierung von Mikroorganismen</li> <li>• Antibiotika</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Brock, Biology of Microorganisms, 10th. Prentice Hall International, Upper Saddle River, New Jersey, 2003		
<b>Studieraufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Pflichtmodul PBT	Chemie: Biochemie	B II 6 44039
Semesterlage	WiSe, 3. Semester	
Dozenten	Institut für Botanik: Offermann	
Art der LV	Vorlesung, Exp. Übung; 2 SWS V, 4 SWS EÜ	
Studienleistung	Ergebnisprotokolle zu den Übungen	
Prüfungsleistung	Klausur mit/ohne Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>                  Studierende verfügen über ein strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Biochemie. Durch Verknüpfung von Vorlesung und Praktikum bietet das Modul nicht reines Lernen von Fakten, sondern Entwicklung eines Verständnisses der Zusammenhänge. Dies wird durch eigenständiges Erarbeiten von Lehrbuchtexten unterstützt. 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 Darstellung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, Messergebnisse zu bewerten, zu interpretieren und in der Diskussion in der Gruppe vorzustellen.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>  <b>Vorlesung</b>                  Zu den Themen gehören beispielsweise: Grundbausteine der Proteine, deren Struktur und Funktion; Methoden zur Reinigung und Charakterisierung; Mechanismen der enzymatischen Katalyse und ihre Regulation; Vitamine und Coenzyme; Metabolismus: primär Zucker und Energie-Stoffwechsel.</p> <p><b>Praktikumsteil</b>                  Der Praktikumsteil greift Themen der Vorlesung auf und erlaubt eine vertiefende Betrachtung der Zusammenhänge. Beispielsweise kann er sich in folgende Aufgaben gliedern:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Messgenauigkeit von Pipetten und Waagen: Dokumentation einer Qualitätskontrolle</li> <li>2. Energiereiche Verbindungen: Hydrolyse-Stabilität biologischer Verbindungen</li> <li>3. Photometrische Kontrolle von Pigmentgemischen &amp; Qualitätskontrolle einer Chromatographie</li> <li>4. Nachweisreaktionen für Proteine und Zucker</li> <li>5. Reinigung von Proteinen durch Fällung und Chromatographie</li> <li>6. Optischer Test und gekoppelter optischer Test</li> <li>7. Aufnahme von Enzymkinetiken, Bestimmung von <math>K_m</math> und <math>V_{max}</math></li> <li>8. Substratspezifität, Kompetitive Hemmung der enzymatischen Aktivität</li> </ol>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b> Stryer, Biochemie, Spektrum Verlag, aktuelle Auflage</p>		
<p><b>Studieraufwand</b> (in Stunden):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Präsenzzeit:.....84</li> <li>2. Selbststudium:.....96</li> </ol>		

<b>Pflichtmodul</b> GBW, PBT	<b>Grundlagen, Messung und Regelung von Wachstumsfaktoren</b>	<b>B II 8</b> 41600
<b>Semesterlage</b>	WiSe, 3. Semester	
<b>Dozenten</b>	Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme: <i>Abt. Biosystem-technik: Akyazi, Marx</i>	
<b>Art der LV</b>	Vorlesung, Übung; 2 SWS V, 3 SWS Ü	
<b>Studienleistung</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Testate	
<b>Prüfungsleistung</b>	Testate 25 % (basierend auf den Übungen), Klausur ohne Antwortwahlverfahren 75 %	
<b>ECTS-LP</b>	6	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Erfassung und Bewertung von pflanzlichen Wachstumsfaktoren. Durch praktische Arbeitsmethoden verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, genauen Beobachten und in der Handhabung von Messgeräten. Die Darstellung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.		
<b>Inhalte:</b> Grundlagen, Messung und Regelung von Wachstumsfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur, Luftfeuchte, Strahlung, Wasser, CO<sub>2</sub>, EC, pH</li> <li>• Wachstumsfaktoren und deren Wechselbeziehung</li> <li>• Messverfahren und ihre Anwendungen</li> <li>• Bestimmung von Massenflüssen</li> <li>• Bilanzierung von Energieflüssen</li> <li>• Regelungstechnische Grundlagen</li> <li>• Auswertung von Messdaten</li> <li>• Phytomonitoring und Interpretation von Messergebnissen</li> <li>• Grundlagen der In-vitro-Technologie und Bioreaktortechnik</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Übungsskript		
<b>Studienaufwand</b> (in Stunden): 1.Präsenzzeit:.....70 2.Selbststudium:.....110		

<b>Pflichtmodul</b> PBT	<b>Grundlagen der Pflanzenbiotechnologie</b>	<b>B II 9</b> 41903 41930
<b>Semesterlage</b>	SoSe, 4. Semester	
<b>Dozenten</b>	Institut für Pflanzengenetik, Abt. Pflanzenbiotechnologie: Boch, Streubel	
<b>Art der LV</b>	Vorlesung, Experimentelle Übung; 2 SWS V, 3 SWS EÜ	
<b>Studienleistung</b>	Ausarbeitung (Protokoll)	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	
<b>ECTS-LP</b>	6	
<b>Lernziele/ Kompetenzen:</b> Grundkenntnisse über verschiedene Aspekte der pflanzlichen Biotechnologie und ihrer Anwendung. Einführung in Arbeiten mit Pflanzenzellkulturen für grundlegende Anwendungen. Transformation von Pflanzen mittels Agrobacterium.		
<b>Inhalte:</b> <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition &amp; Historie der Pflanzenbiotechnologie, Grüne Revolution</li> <li>• Pflanzliche Genome und Genomics, wichtige Kultur- und Laborpflanzen</li> <li>• Steuerung pflanzlicher Differenzierungsprozesse (Phytohormone)</li> <li>• Pflanzliche Zellkulturen, Embryo rescue, Somatische Embryogenese, Haploide</li> <li>• Pflanzentransformation, Protoplastenkultur, Agrobacterium, Plastid Engineering</li> <li>• Vektoren zur Transformation, Virale Expressionssysteme, Induzierbare Expression, Selektionsmarker</li> <li>• RNAi, die FavrSavr Tomate, Silencing</li> <li>• Pathogenresistenz bei Pflanzen, RNAi Papaya ringspot, Virusresistenz, BT-Toxin</li> <li>• Herbizidtoleranz, Bioplastik</li> <li>• Metabolic engineering, Golden rice, Stresstoleranz</li> <li>• Molecular farming, Bioreaktoren, Wirkstoffproduktion, Plantibodies, Edible vaccines,</li> <li>• Biotechnologische Anwendungen nicht-transgener Nutz- und Medizinpflanzen</li> <li>• Genome Editing, CRISPR/Cas, TALEN, Gentechnikfreie Pflanzenbiotechnologie</li> </ul> <b>Exp. Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterilisation/sterile Arbeitstechniken in der Zellkultur</li> <li>• Medienbereitung</li> <li>• Rolle der Phytohormone</li> <li>• Regenerations-Experimente</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Pflanzenphysiologie, Einführung in die Genetik		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Kempken u. Kempken, Gentechnik bei Pflanzen, 3.Auflage 2006 Springer Neumann, Kumar, Imani: Plant Cell and Tissue Culture-A Tool in Biotechnology, Springer 2009 Slater, Scott, Fowler: Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003		
<b>Studieraufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....70 2. Selbststudium:.....110		

Pflichtmodul PBT	Molekulare Zellbiologie/ Zellkommunikation	B II 10 41407
Semesterlage	SoSe, 4. Semester	
Dozenten	Institut für Biophysik: Ngezahayo (Vorlesung (V)); AG Ngezahayo (Tutorium (T)), Zeilinger (Vorlesung mit Sicherheitseinweisung und Experimentelle Übungen)	
Art der LV	Vorlesung: 2 SWS; Tutorium 1SWS, Theoretische Übung 0,5 SWS, Experimentelle Übung 2,5 SWS	
Studienleistung	Protokoll der experimentellen Übungen	
Prüfungsleistung	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
ECTS-LP	6	
<p><b>Lernziele/ Kompetenzen:</b>  <b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Modulzweck:</b>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Molekularen Zellbiologie in Theorie und Praxis unter Berücksichtigung der schon erworbenen Kenntnisse aus dem Modul Allgemeine Biologie (Zellbiologie und Genetik).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. erworbenes zellbiologisches Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Prozesse auf zellulärer Ebene zu verstehen, angemessen zu beschreiben und zu beurteilen und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen.</li> <li>2. theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu verknüpfen mit experimentellen Beobachtungen und praktischen Fertigkeiten in der experimentellen Übung;</li> <li>3. eigenständig e-Learning Angebote, Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis biowissenschaftlicher/fachlicher und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln.</li> <li>4. Nach Anleitung grundlegende experimentelle Methoden auf zellbiologische Fragestellungen anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften praktisch auszuführen.</li> <li>5. visuelle experimentelle Beobachtungen durchzuführen und wissenschaftlich sauber/nachvollziehbar zu dokumentieren/zeichnen und beschriften/protokollieren (Hinweis auf Gute wissenschaftliche Praxis)</li> <li>6. experimentell erhobene Daten nach Anleitung auszuwerten und daraus abgeleitete Versuchsergebnisse wissenschaftlich angemessen darzustellen, kritisch zu bewerten und zu interpretieren</li> <li>7. ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, wie fachliche, zellbiologische Sachverhalte auch in gesellschaftspolitisch/ethisch/ökonomisch relevante Bereiche hineinwirken, und darüber zu reflektieren.</li> </ol>		

Pflichtmodul PBT	Molekulare Zellbiologie/ Zellkommunikation	B II 10 41407
<p><b>Inhalte:</b></p>		
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellsignalisierungsmechanismen</li> <li>• Zellzyklus</li> <li>• Zelldifferenzierung</li> <li>• Stammzelle und Tumorbilogie</li> <li>• Molekulare und Zellulare Grundlage des Immunsystems</li> </ul>		
<p><b>Tutorium (T)</b> Anhand von Fragen sollen die Themen der Vorlesungen und Ihren Zusammenhängen den Studierenden nahegebracht werden. Die TVÜ sollen den Studierenden eine Möglichkeit über Zellbiologische Themen bis hin in gesellschaftlichen Diskussionen zu reflektieren</p>		
<p><b>Vorlesung und Exp. Übung:</b> Exp. Übung: Die experimentelle Übung beinhaltet eine Einführung in die Thematik und eine Sicherheitsbelehrung. In Einzelreaktionen werden zelluläre molekulare Abläufe vom Gen zum Protein an einem Modellprotein mit unterschiedlichen Verfahren nachgestellt. Die gereinigten bzw. synthetisierten Proteine werden in einem optischen Funktionstest überprüft. Ziel ist es entsprechende Standardverfahren zu beleuchten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Molekularbiologie/Biochemie</li> <li>• Proteinfaltung, Hitzeschockproteine</li> <li>• Nachweis von Genaktivitäten, RT-PCR</li> <li>• Trenn- und Reinigungsverfahren für DNA und Proteine</li> <li>• Optische Messmethoden</li> </ul>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Module Allgemeine Biologie, Mikrobiologie und Botanik Grundlagen der Molekularbiologie (Aufbau der Nukleinsäuren, PCR, Rekombinante DNA)</p>		
<p><b>Grundlegende Literatur:</b> Lodish et al: Molekulare Zellbiologie Voet et al. Lehrbuch der Biochemie</p>		
<p><b>Studieraufwand (in Stunden):</b> 1. Präsenzzeit:.....84 2. Selbststudium:.....96</p>		