



Modulhandbuch

Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.)

Stand 30.03.2023

Modulverzeichnis Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.)

1) Pflichtmodule

Sommersemester	Art	SWS	ECTS	Seite
Nachhaltige Freilandproduktion	SU/Ü/S	5	9	6
Methoden für Datenmanagement und -analyse	V/Ü	4	6	8
Wintersemester				
Intensivproduktion im geschützten Anbau	SU/S/Ü	5	9	10
Spezielle Physiologie der gartenbaulichen Kulturen	SU/Pr/Ü	4	6	12
Sommer und Wintersemester				
Wissenschaftliches Arbeiten	V/Ü	4	12	14
Masterthesis	TH	3	30	16

2) Wahlmodule

Sommersemester	Art	SWS	ECTS	Seite
Exkursion "Europäischer Gartenbau"	S/Ü	3	6	18
Bäume als Umweltindikatoren	S/Ü	4	6	20
Pflanze und Architektur	SU/Pr/Ü	4	6	22
Strategisches Marketing und Marktforschung	SU/Ü	4	6	24
Managementtechniken für Fach- und Führungskräfte	SU/S	4	6	26
Spezielle Bodenkunde und Pflanzenernährung	SU/S	4	6	28
Modellierung komplexer pflanzlicher Systeme	V/Ü	3	6	30
Digitalisierung der Sonderkulturen inkl. Phänotypisierung	V/Pr/Ü	5	6	33
Spezielle Biotechnologie der Pflanzen	SU/S	6	6	37
Tee, Kräuter- und Früchtetee	V/Ü	4	6	39
Die Biene	V	6	6	53
Life cycle assessment of beverage and food value chains	SU/Ü	4	6	60
Wintersemester				
Digitale Zwillinge in den Sonderkulturen	V/Pr/Ü	5	6	33
Klimawandel, Mitigations- und Anpassungsstrategien	V/S	4	6	35
Methoden der Molekularbiologie – Laborkurs	S/Pr	6	6	41

Spezielle Phytomedizin	V/S/Pr	3,5	6	43
Biodiversität und Naturschutz	V/S	4	6	45
Persönlichkeitsentwicklung und Zeitmanagement	S	4	6	47
Energie und Umwelt	S/Ü	4	6	49
Ökophysiologie und spezielle Ernährungsfragen der Rebe	V	4	6	51
Kaffee	V/Ü	4	6	55
Kakao und Schokolade	V/Ü	4	6	56

Anmerkungen:

ECTS: European Credit Transfer System im Folgenden als Credit Points bezeichnet

Maximale Teilnehmer in den Lehrveranstaltungen:

Lehrveranstaltungstyp		Anzahl
Vorlesung	V	60
Seminaristischer Unterricht	SU	35
Seminar	S	15
Übung	Ü	20
Praktikum	Pr	15
Betreuung Masterthesis	TH	8

Abkürzungen

Begriff	Abkürzung
Prüfungsleistung	PL
Studienleistung	SL

Übersichtstabelle der Lehrveranstaltungen, Studien- und Prüfungsleistungen

Module	Sem. WS/SS	Credits	Prüfungsleistung		Studienleistung (als Bedingung des Bestehens)			
			Anzahl	Art	Anzahl	Bezeichnung	Art	Anrechnung zur Gesamtnote
Pflichtmodule								
Nachhaltige Freilandproduktion	SS	9	1	K; M; A; AN	1	Aktuelle Themen zur Freilandproduktion von Gemüse- und Obstkulturen	R/P	1/3
Methoden für Datenmanagement und -analyse	SS	6	1	K; M	2	Vertiefte statistische Methoden	AN	ME
						Datenmanagement und -analyse	R/P	1/2
Intensivproduktion im geschützten Anbau	WS	9	1	K; M; A	1	Aktuelle Themen zur Intensivproduktion unter Glas	R/P	1/2
Spezielle Physiologie der gartenbaulichen Kulturen	WS	6	1	K; M; A	1	Messmethoden zur Pflanzenphysiologie und Kultursteuerung	A	ME
Wissenschaftliches Arbeiten	WS/SS	12	1	R/P; A	2	Moderne Präsentationstechniken und Literaturrecherche	AN	ME
						Hypothesen und wissenschaftliche Projektarbeit	AN	ME
Masterthesis	WS/SS	30	1	TH;R/P				
Wahlmodule								
Exkursion "Europäischer Gartenbau"	SS	6	1	R/P	1	Exkursion	AN	
Bäume als Umweltindikatoren	SS	6	1	K; M; A	1	Dendroökologische Analysen und schriftliche Ausarbeitung	R/P	1/3
Pflanze und Architektur	SS	6	1	K; M; A	2	Innovative Projekte der inter-nationalen Gebäudebegrünung	AN	ME
						Gebäudebegrünung praktisch angewendet	R/P	1/3
Strategisches Marketing und Marktforschung	SS	6	1	K; M; A	1	Fallbeispiel	R/P	ME
Managementmethoden für Fach- und Führungskräfte	SS	6	1	K; M; A	1	Seminar und Fallstudien zum Unternehmensmanagement	R/P	1/2
Spezielle Bodenkunde und Pflanzenernährung	SS	6	1	K; M; A	1	Neue wiss. Ergebnisse aus Bodenkunde und Pflanzenernährung	R/P	1/2
Modellierung komplexer pflanzlicher Systeme Modelling complex plant systems*	SS	6	1	A; R/P				
Digitale Zwillinge in den Sonderkulturen Digital Twins in Special Crops*	SS	6	1	K; M; A	1	Übungen	A	ME
Klimawandel, Mitigations- und Anpassungsstrategien Climate Change: Mitigation and Adaptation Strategies*	WS	6	1	K; M; A	1	Klimawandel, Mitigation & Anpassung	R/P	1/2
Spezielle Biotechnologie der Pflanzen	SS	6	1	K; M; A	-	-	-	-
Kaffee	WS	6	1	K	1	Kaffee Übung	AN	ME

Module	Sem. WS/SS	Credits	Prüfungsleistung		Studienleistung (als Bedingung des Bestehens)			
			Anzahl	Art	Anzahl	Bezeichnung	Art	Anrechnung zur Gesamtnote
Tee, Kräuter- und Früchtetee	SS	6	1	K	1	Tee, Kräuter und Früchtetee Übung	AN	ME
Kakao und Schokolade	WS	6	1	K	1	Kakao und Schokolade Übung	AN	ME
Methoden der Molekularbiologie - Laborkurs	WS	6	1	A	-	-	-	-
Spezielle Phytomedizin	WS	6	1	K; M; A	2	Phytomedizin im Gartenbau - aktuelle Forschungsansätze	R/P; A	1/3
						Praktische Übungen zum Pflanzenschutz	AN/A	ME
Biodiversität und Ökosystemleistungen erhalten	WS	6	1	K	1	Aktuelle Herausforderungen und Lösungsstrategien	R/P	1/2
Persönlichkeits-entwicklung und Zeitmanagement	WS	6	1	R/P	1	Beispiele der Persönlichkeitsentwicklung	A	1/2
Energie und Umwelt „Energy and Entvoirement“	WS	6	1	K; M	1	Seminar Energie und Umwelt	R/P	1/3
Ökophysiologie und spezielle Ernährungsfragen der Rebe	WS	6	1	M	-	-	-	-
Die Biene	SS	6	1	K	-	-	-	-
Life cycle assessment of beverage and food value chains	SS	6	1	A	1	Life cycle assessment of beverage and food value chains – exercise	R/P	1/2

Art der Prüfungsleistung/Studienleistung

K : Klausur
 A : Ausarbeitung
 AN: Anwesenheit (75% der Termine)
 R/P: Referate/Präsentationen
 P : Projektarbeit
 M : Mündliche Prüfungen
 TH: Thesis

Anrechnung der Studienleistungen:

ME: Mit Erfolg teilgenommen
 bzw. Anteil an der Modulnote

Ein Semikolon zwischen Prüfungsleistungen bedeutet, dass die jeweiligen Dozierenden zu Beginn des Moduls aus den vorgegebenen Prüfungsleistungen die Prüfungsleistung bzw. den Studienleistungen die Studienleistung festlegen.

Pflichtmodule

Modulbezeichnung:	Nachhaltige Freilandproduktion		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1 (bei Start SS) bzw. 2 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Innovative Produktionsmethoden im Freilandanbau	1 SWS/15 h	30 h
	S Aktuelle Themen zur Freilandproduktion von Gemüse- und Obstkulturen (SL)	1 SWS/15 h	75 h
	Ü Freilandversuchswesen	3 SWS/45 h	90 h
	Summe	5 SWS/75 h	195 h
Arbeitsaufwand:	270 h		
Credit Points:	9		
Modulverantwortliche*r:	Zinkernagel		
Dozent*in:	Zinkernagel, Braun, Röhlen-Schmittgen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Gartenbau- und Pflanzenwissenschaften (M.Sc.) Pflichtmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Produktion von Gemüse und Obst im Freiland, Grundkenntnisse des landwirtschaftlichen Versuchswesens		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge der Pflanze-Umwelt-Interaktion ganzheitlich erkennen und in die Anbaupraxis überführen können - Methoden zur Erfassung und Steuerung des Pflanzenwachstums eigenständig anwenden und bewerten können - Konzepte zum Anbau von Freilandkulturen differenzieren und entwickeln können - Verständnis über naturwissenschaftliche Modellansätze von Kultursteuerverfahren und Entscheidungshilfesystemen entwickeln und diese bewerten können 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Bewirtschaftungskonzepte für Freilandflächen entwickeln und deren ökologische und ökonomische Auswirkungen bewerten können - Übersicht über den aktuellen Stand in Wissenschaft und Technik in Bezug auf Freilandanbau besitzen - Eigenständig Freilandversuche unter biometrischen Gesichtspunkten konzipieren und statistisch auswerten können
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Verfahren zur ressourcenoptimierten Bewirtschaftung von Freilandflächen - Einsetzbarkeit, Leistungsfähigkeit und Funktion neuartiger Technologien für den Freilandanbau - Bewerten und Erfassen von Standorteigenschaften zur teilflächenspezifischen Pflanzenproduktion - Automatisierbare digitale Kultursteuerverfahren - Nah- und Fernerkundungssysteme zur pflanzenbasierten Kultursteuerung - Naturwissenschaftliche Modelle als Grundlage digitaler Entscheidungshilfesysteme - Ökonomische Bewertungen der verschiedenen Techniken und Methoden im Freilandanbau - Aktueller Stand der Forschung in der Freilandproduktion - Planung und Durchführung von pflanzenbaulichen Versuchen im Freiland
Studien- /Prüfungsleistungen:	Benotete Studienleistung (1/3 der Modulnote) zur Eintragung der Note. Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (30 Min.)
Medienformen:	Präsenzstudium, elektronische Lehrmedien, studienbegleitende Skripte in Stud.IP
Literatur:	Wird von den Dozent*innen zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Methoden für Datenmanagement und -analyse im Gartenbau		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1 (bei Start SS) bzw. 2 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	Ü Datenmanagement und -analyse (SL)	2 SWS/30 h	60 h
	SU Vertiefte statistische Methoden (PL)	1 SWS/15 h	30 h
	Ü Vertiefte statistische Methoden (SL)	1 SWS/15 h	30 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Kahlen		
Dozent*in:	Schmidt, Zinkernagel, Kahlen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Pflichtmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Statistik, Grundkenntnisse in "R"		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, welche Bedeutung Datenmanagement und -analyse in den Gartenbau- und Pflanzenwissenschaften einnehmen - vertiefte Methoden statistischer Datenanalyse anzuwenden - die mathematisch/statistische Beschreibung, Auswertung und Optimierung von pflanzlichen Prozessen und pflanzenbaulicher Systeme zu verstehen - eigenständig e-Learning Angebote, Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis fachlicher Zusammenhänge zu entwickeln 		

	<ul style="list-style-type: none"> - vorgegebene Daten auszuwerten und deren Ergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und in einen fachlichen Kontext zu bringen - eine Selbstkompetenz vorzuweisen durch selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben - wichtige statistische Methoden zur Vorbereitung und Auswertung von pflanzenbaulichen Versuchen zu kennen und anzuwenden - ein geeignetes statistisches Verfahren zur Beantwortung von experimentellen Forschungsfragen auszuwählen
Inhalt:	<p>Datenmanagement und -analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Methoden des Datenmanagements und der Datenanalyse - Erarbeiten eines Anwendungsbeispiels <p>Vertiefte Statistische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agronomische statistische Methoden zur Versuchsauswertung - Bearbeitung von experimentellen Fallbeispielen aus der Gartenbauforschung der Hochschule Geisenheim - Anwenden des Open Source - Statistikprogramms „R“ und RStudio
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>SL* für: 50% der Gesamtnote PL: Modulprüfung als mündliche Prüfung (30 Min.)</p>
Medienformen:	Online-Tutorials
Literatur:	<p>Köhler, W., Schachtel, G, Voleske, P. (1995). Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin.</p> <p>Lozán, J. (1992). Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. Paul Parey, Berlin.</p> <p>Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R: Methodensammlung MIT R. 12. Auflage. Springer Verlag, Berlin.</p> <p>Ligges, U. Programmieren mit R (2007). 2. Auflage. Springer, Berlin.</p> <p>R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL, http://www.R-project.org/.</p>

Modulbezeichnung:	Intensivproduktion im geschützten Anbau		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2 (bei Start SS) bzw. 1 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Innovative Produktionsmethoden im geschützten Anbau	1 SWS/15 h	30 h
	S Aktuelle Themen zur Intensivproduktion unter Glas bei Gemüse- und Zierpflanzenkulturen (SL)	1 SWS/15 h	75 h
	SÜ Planung und Durchführung von pflanzenbaulichen und -wissenschaftlichen Versuchen im geschützten Anbau	3 SWS/45 h	90 h
	Summe	5 SWS/75 h	195 h
Arbeitsaufwand:	270 h		
Credit Points:	9		
Modulverantwortliche *r:	Mibus-Schoppe		
Dozent*in:	Röhlen-Schmittgen, Mibus-Schoppe		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Pflichtmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Produktion von Gemüse und Zierpflanzen unter Glas		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - einen Überblick über Architektur und technische Ausstattung moderner Produktionsstätten im Gartenbau haben - die modernen Steuerungskomponenten im Präzisionsgartenbau kennen - die verfügbaren Automationssysteme zur Klimatisierung, Bewässerung und Düngung beschreiben und neue Strategien für ihren Einsatz entwickeln können - Methoden und Sensoren zur Prozessüberwachung und Strategien zur Prozesskorrektur kennen - Methoden zur Erzeugung von gesundem Pflanzenmaterial 		

	<p>entwickeln und bewerten (Elitepflanzenproduktion) können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualitätsmanagementkonzepte entwickeln können und virtuelle Methoden zur Qualitäts-Charakterisierung kennen - in der Lage sein auf der Basis stressphysiologischer Grundlagen neue ressourcenschonende Produktionsstrategien zu entwickeln und zu optimieren
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Neuentwicklungen von neuen Gewächshaustypen im kapitalintensiven Unterglasanbau - Innovative Assimilationsbelichtungssysteme für Gewächshäuser und Klimakammern - Pflanzenphysiologische Wirkung von Umweltparametern (z.B. Licht, Temperatur, CO₂ und Substrat) - Pflanzenphysiologische Analysen (nicht destruktiv und nasschemisch) - Sensoren zur Wachstumskontrolle und Klimasteuerung (z.B. Speaking Plant, <i>PlantEye</i>, <i>NIR Sensoren</i> und <i>3D Laser-Scanner</i>) - Neuentwicklung von Techniken zur Klimatisierung, Düngung, Bewässerung - Bildanalytische Methoden zur Wachstums- und Qualitätskontrolle - Innovative Bewässerungs- und Düngungsstrategien im integrierten Anbau
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>SL* für: Seminar 1/2 der Gesamtnote</p> <p>PL: Mündliche Prüfung (30 Min.) und/oder Ausarbeitung, Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen</p>
Medienformen:	Vortrag, Präsentation, interaktive Software, Diskussionsforen
Literatur:	Wird von den Dozent*innen zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Spezielle Physiologie der gartenbaulichen Kulturen		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2 (bei Start SS) bzw. 1 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Ertragsphysiologie	1,5 SWS/22,5h	37,5 h
	SU Wasserhaushalt und Stressphysiologie	1,5 SWS/22,5h	37,5 h
	Ü Messmethoden zur Pflanzenphysiologie und Kultursteuerung (SL)	1 SWS/15h	45 h
	Summe	4 SWS/60h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Zinkernagel		
Dozent*in:	Zinkernagel, Röhlen-Schmittgen, Tittmann		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Pflichtmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Ökophysiologie		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Wachstumsprozesse in unterschiedlichen gartenbaulichen Kulturen kennen - Konkurrenzverhältnisse um Nährstoffe und Assimilate zwischen den unterschiedlichen Pflanzenorganen darstellen und bewerten können - Strategien zur Wachstumssteuerung und deren Nutzen zur optimalen Kulturführung bewerten können - die Steuerungsprozesse und -möglichkeiten zur Regulierung des Wasserstatus' innerhalb der Pflanze kennen - die Reaktion der unterschiedlichen Pflanzenorgane und der gesamten Pflanze auf Wasserverfügbarkeit kennen - unterschiedliche Bewässerungsstrategien analysieren und deren Nutzen für eine gegebene klimatische Zone und Kultur bewerten können 		

	<ul style="list-style-type: none"> - den Einsatz unterschiedlicher technischer und pflanzenphysiologischer Sensoren für eine gegebene Kultur bewerten können - Bewässerungssysteme bewerten und Konzepte der Wasserausnutzungseffizienz für eine Bewässerungssteuerung nutzen können - Stressreaktionen von Pflanzen in ihrem Wasserhaushalt kennen und diesen in der Bewässerungssteuerung begegnen können - physikalische Messmethoden in der Pflanzenphysiologie kennen und zur Beurteilung des Pflanzenversorgungszustandes anwenden können
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien und Managementstrategien der Wachstumssteuerung unterschiedlicher Pflanzenorgane und Konkurrenz zwischen den Organen mit Fokus auf Ertragsbildung - Lichtausnutzung, Photosynthese und Assimilattransport und -verteilung innerhalb der Pflanzen - Ertragsphysiologie, darunter Source-Sink Konzepte - Regulierung des Wasserhaushaltes bei unterschiedlichen gartenbaulichen Kulturen - Reaktionen des Wachstums unterschiedlicher Pflanzenorgane auf die Wasserversorgung - Sensortechnik zur Erfassung physiologischer Prozesse in der Pflanze mit Fokus auf Kultursteuerung - Strategien zur effizienten Wasserausnutzung und Bewertung von Bewässerungssystemen - klimatische, pflanzen- und sensorbasierte Bewässerungssteuerungsmodelle
Studien- /Prüfungsleistungen:	Studienleistung (SL, ME): Referat als Bedingung zur Eintragung der Note. Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (30 Min.)
Medienformen:	Präsenzstudium, elektronische Lehrmedien, studienbegleitende Skripte in Stud.IP
Literatur:	Wird von den Dozent*innen zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Arbeiten			
Modulniveau:	Master			
Studiensemester:	1 und 2 (Laufzeit über 2 Semester)			
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium	
	SU/Ü	Moderne Präsentations- techniken und Literaturrecherche (WS)	1 SWS/15 h	45 h
	S	Seminar Präsentations- techniken und Literaturrecherche (WS)	1 SWS/15 h	105 h
	SU/Ü	Hypothesen und wissenschaftliche Projektarbeit (SS)	1 SWS/15 h	45 h
	S	Seminar Hypothesen und wissenschaftliche Projektarbeit (SS)	1 SWS/15 h	105 h
		Summe	4 SWS/60 h	300 h
Arbeitsaufwand:	360 h			
Credit Points:	12			
Modulverantwortliche*r:	Kahlen			
Dozent*in:	Kahlen, Görres			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Pflichtmodul			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:	Das Modul ermöglicht den Studierenden sich durch Literaturrecherche mit einem Forschungsthema (Masterlevel) vertraut zu machen, unterstützt bei der Projektplanung und übt die Darstellung und Kommunikation des aktuellen Wissensstandes. Das Modul ermöglicht den Studierenden außerdem, Verständnis für eine wissenschaftliche Diskussion untereinander und mit den Betreuern zu entwickeln. Es vermittelt			

	<p>profundes Wissen in der wissenschaftlichen Präsentation durch Übung und Diskussion von Inhalten und Präsentationen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Literaturrecherche auf Niveau einer Masterarbeit zu erstellen - passgenaue Hypothesen zu gartenbaulichen Fragestellungen zu formulieren - passende statistische Designs für gartenbauliche Fragestellungen zu erkennen - moderne Präsentations-Tools professionell einzusetzen - Forschungsprojekte zu planen und durchzuführen - aktuelle Forschungsprojekte zu evaluieren - ein Forschungskonzept zu präsentieren und dieses zu diskutieren - erfolgreiches Projektmanagement zu betreiben
Inhalt:	<p>Moderne Präsentationstechniken und Literaturrecherche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentationstechniken - Literaturrecherche <p>Hypothesen und wissenschaftliche Projektarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulieren von Forschungsfragen - Bilden von Hypothesen basierend auf Literaturrecherche <p>Einführung in die gute wissenschaftliche Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speicherung von Forschungsdaten - Plagiat - Universitäre, Nationale (DFG) und Internationale Regeln und Standards <p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meilensteinplan - Zeitplan - Feedback - Kontrollmechanismen
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Präsentation (1/2) (20 Min.) und Bericht (1/2). Anwesenheitspflicht (75%)</p>
Medienformen:	<p>Präsentation und Bericht (Stand des Wissens und Gliederung)</p>
Literatur:	<p>wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben und von den Studierenden themenspezifisch zusammengestellt</p>

Modulbezeichnung:	Masterthesis		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	4		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	BMA Bearbeitung der Masterthesis	1,5 SWS/22,5h	697,5 h
	S Kolloquium zur Masterthesis (SL)	1 SWS/15 h	165 h
	Summe	2,5 SWS/37,5h	862,5 h
Arbeitsaufwand:	900 h		
Credit Points:	30		
Modulverantwortliche*r:	Mibus-Schoppe		
Dozent(in):	Fachdozent*innen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M. Sc.) Pflichtmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Wissenschaftliches Arbeiten; Datenmanagement und -analyse		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - in der Lage sein, ein gestelltes Thema innerhalb einer vorgegebenen Zeit (16 Monate) unter Anleitung eigenständig zu bearbeiten - wissen, wie wissenschaftliche Literatur und Fachliteratur recherchiert, ausgewertet, diskutiert und resümiert wird - fähig sein, eine umfassende, auf internationaler Literatur basierende Abhandlung zu einem gestellten Thema abzufassen bzw. ein begrenztes Entwicklungs-, Erhebungs- oder Forschungsprojekt dazu durchzuführen und einen angemessenen Abschlussbericht zu schreiben - Recherche- und Untersuchungsergebnisse selbständig präsentieren und verteidigen können 		

Inhalt:	<p>Diskussion und Besprechung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemstellung und -analyse, Strategieentwicklung, persönliches Zeitmanagement - Literaturrecherche, Gliederung des Themas, Planung und Strukturierung des Projektes, Interpretation, Wertung und Visualisierung von Daten und Informationen - Wissenschaftliche Betreuung zu Methoden und Verfahren bei den Forschungsvorhaben - Formale, sprachliche und inhaltliche Aspekte zum Abfassen von Abhandlungen und Untersuchungsberichten, Argumentationskultur
Studien- /Prüfungsleistungen:	Masterthesis mit Kolloquium, Kolloquium und mündl. Prüfung (1 h) als benotete Studienleistung (geht mit 1/5 in die Modulnote ein)
Medienformen:	Individualbetreuung (100 %)
Literatur:	Richtlinien zur Anfertigung von Abschlussarbeiten

Wahlmodule

Modulbezeichnung:	Exkursion "Europäischer Gartenbau"		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS) (alle 2 Jahre)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	S Europäische Gartenbau "Hot Spots"	2 SWS/30 h	45 h
	EX Exkursion	2 SWS/30 h	75 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche(r):	Mibus-Schoppe		
Dozent(in):	Fachdozent*innen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> - Kennen von europäischen Regionen der gartenbaulichen Produktion - Fähigkeit der Analyse von Vor- und Nachteilen in von gartenbaulichen Produktionsgebieten - Können die gartenbauliche Produktion in europäische Regionen bewerten - Kenntnis über gartenbauliche Wertschöpfungsketten in definierten Regionen 		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebsbesichtigungen von Unternehmen der gartenbaulichen Wertschöpfungskette - Vernetzung von gartenbaulichen Produktionsbetrieben, Zulieferern und Vermarktern in einem Anbaugebiet - Ökonomische und ökologische Aspekte von gartenbaulichen Anbaugebieten - Nationale und internationale Bedeutung von gartenbaulichen 		

	Anbaugebieten
Studien- /Prüfungsleistungen:	Studienleistung (SL): Ausarbeitung und Kurzvortrag geht zu 50% der Gesamtnote ein. Seminarvortrag (25 Min) mit schriftl. Ausarbeitung als PL geht zu 50% in die Gesamtnote ein.
Medienformen:	Präsentation und Bericht
Literatur:	Wird zum Beginn des Moduls bekannt gegeben und von den Studierenden themenbezogen zusammengestellt.

Modulbezeichnung:	Bäume als Umweltindikatoren		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS) (alle 2 Jahre)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Grundlagen und spezielle Anwendungen der Dendroökologie	2 SWS (30 h)	40 h
	Ü Entnahme und Aufbereitung eigener Proben	1 SWS (15 h)	20 h
	S Dendroökologische Analysen und schriftliche Ausarbeitung	1 SWS (15 h)	60 h
	Summe	4 SWS (60 h)	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r	Kunz		
Dozent*in:	Kunz		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul Landschaftsarchitektur (M.Sc.)		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Spezielle Gehölzphysiologie (Modul Baumschule)		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Fachrichtungen der Dendroökologie kennen und deren Zweckmäßigkeit für spezielle Fragestellungen beurteilen - Verschiedene Arbeits- und Analysemethoden der Dendroökologie anwenden und Resultate interpretieren - Die erlernten Methoden zukünftig bei eigenen Projekten oder Aufträgen selbständig anwenden können 		
Inhalt:	<p>Anwendungsbereiche dendroökologischer Methoden z.B. in den Forschungsbereichen von Klimatologie, Arboristik, Physiologie, Archäologie, Histologie und Geomorphologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Fragestellungen, Versuchsplanung, Entnahme, Aufbereitung und Analyse von Gehölzproben - Diskussion der eigenen Ergebnisse im Kontext aktueller wissenschaftlicher Publikationen 		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung (SL), Klausur 90 Min oder mündliche Prüfung 20 Min. (PL)		

Medienformen:	Elektronische Lehrmedien, Präsentation, Messgeräte, Analysesoftware, Artikel aus Fachzeitschriften
Literatur:	Schweingruber, F.H. (1996) Tree Rings and Environment – Dendroecology. Paul Haupt, Bern, 609 S. Gärtner, H., Schweingruber, F.H. (2013) Microscopic Preparation Techniques for Plant Stem Analysis. Verlag Kessel, Remagen-Oberwinter, 78 S.

Modulbezeichnung:	Pflanze und Architektur			
Modulniveau:	Master			
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)			
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium	
	SU	Bauphysik und Statik, Technische Ausstattung	0,5 SWS/7,5 h	15 h
	SU	Einsatz von Pflanzen als architektonisches Stilmittel	0,5 SWS/7,5 h	15 h
	S	Innovative Projekte der internationalen Gebäudebegrünung (SL)	1 SWS/15 h	45 h
	Ü	Gebäudebegrünung praktisch angewendet (SL)	2 SWS/30 h	45 h
		Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h			
Credit Points:	6			
Modulverantwortliche*r:	Stollberg			
Dozent(in):	Stollberg; Mibus-Schoppe			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M. Sc.) Wahlmodul Landschaftsarchitektur (M.Sc.) Wahlmodul			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen zur Gebäudebegrünung			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauphysik und Statik, technische Ausstattung bewerten und für die Nutzung von Pflanzen an und in Gebäuden nutzen können - Gebäudebegrünungssysteme kennen und praktisch planen können - Pflanzen für die verschiedenen Gebäudebegrünungssysteme auswählen können - Innovative Projekte der internationalen Gebäudebegrünung kennen und bewerten können 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Effekte durch Gebäudebegrünung beschreiben und Messmethoden anwenden können
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bauphysik und Statik, technische Ausstattung von Gebäuden - Einsatz von Pflanzen als architektonisches Stilmittel - Moderne Baukunst in Form von Dachgärten, begrünten Wänden im Innen- und Außenbereich, Innovative Systeme der Gebäudebegrünung - Praktische Planung einer Gebäudebegrünung - Innovative Projekte der internationalen Gebäudebegrünung (z.B. Bioklimatische und atmende Hochhäuser, „Sky Villages“) - Effekte der Gebäudebegrünung (z.B. Abkühlung, Biodiversität) kennenlernen und praktisch messen - Grüne Architektur: Umweltgerechtes Bauen, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz (Einblick)
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>PL: Schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit (2/3 der Gesamtnote),</p> <p>SL1 Präsentation zur Ausarbeitung oder Seminarthema (1/3 der Gesamtnote); SL2: Anwesenheit und Mitarbeit (Zulassung zur Prüfung)</p>
Medienformen:	Präsentationstechniken, Messgeräte, Aufgaben zur Vor- und Nachbereitung, Interdisziplinäre Teamarbeit, Artikel aus Fachzeitschriften,
Literatur:	<p>Brune, Miriam (2017): Gebäudebegrünung und Klimawandel.</p> <p>FLL (2011): Richtlinie Innenraumbegrünung</p> <p>Pfoser; Nicole; Jenner, Nathalie; Henrich, Johanna; Heusinger, Jannik; Weber, Stephan et al. (2013): Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen.</p> <p>Pfoser, Nicole (2016): Fassade und Pflanze. Potenziale einer neuen Fassadengestaltung.</p> <p>Weitere Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung	Strategisches Marketing und Marktforschung		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Strategisches Marketing	1 SWS/15 h	30 h
	SU Methoden der Marktforschung	1 SWS/15 h	30 h
	Ü Fallbeispiel (SL)	2 SWS/30 h	60 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Kaim		
Dozent*in:	Kaim		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Statistik, Grundlagen Marketing		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Ansätze der Marketingtheorie und können diese in die Entwicklungsphasen der Marketingwissenschaft einordnen - kennen Methoden zur Beschaffung von Entscheidungswissen zur Planung von Marketingkonzepten und können diese problemadäquat auswählen und einsetzen - können die Marktsituation für gartenbauliche (neue) Produkte und Dienstleistungen bewerten und problemorientiert ein Marketingkonzept (strategisch, operativ) planen - kennen Konzepte zur Messung von Dienstleistungsqualität und Kundenzufriedenheit und können ihre Anwendbarkeit auf den Dienstleistungsgartenbau hinterfragen und bewerten - kennen die Stellgrößen für das Management von Kundenbeziehungen und können die Wirkungen auf den Marketingerfolg beurteilen und würdigen 		

	<ul style="list-style-type: none"> - kennen die Zielsetzung und Zweckmäßigkeit von Stichprobenuntersuchungen und die wichtigsten Methoden zur Gewinnung von Stichproben - kennen wichtige quantitative und qualitative Methoden zur Gewinnung sozialer Daten und können diese nach methodischen Vor- und Nachteilen bewerten und anwenden - sind in der Lage, für sozialwissenschaftliche Frage- und Problemstellungen die richtigen Analysemethoden auszuwählen und zuzuordnen - kennen wichtige Anwendungsgebiete und Erscheinungsformen der Analysemethoden - kennen Grundprinzipien von ausgewählten multivariaten Analysemethoden
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Anbieter-Nachfrager-Beziehungen auf gartenbaulichen Märkten und entlang der Wertschöpfungskette - Ansätze der Marketingtheorie - Methoden zur Beschaffung von Entscheidungswissen - Planung von Marketingkonzepten (Ziele, Strategien, Instrumente) - Ansätze strategischer Marketingplanung und instrumentelle Entscheidungen im Marketing-Mix, Markenführung - Konzepte zur Markteinführung von neuen Produkten, Dienstleistungen - Aspekte zum internationalen Marketing - Differenzierung Produkt – Dienstleistung - Konzepte zur Erklärung und Messung von Dienstleistungsqualität und Kundenzufriedenheit, Management von Kundenbeziehungen, Kundenbindung - Überblick über die Stichprobenarten in der Sozialforschung - Methoden der Datengewinnung: Befragung, Beobachtung, Panel, qualitative Interviews, Focus-Gruppen - Methoden der Datenanalyse: Faktorenanalyse, Clusteranalyse - Auswertung von Leitfadenterviews - Qualitätskriterien der empirischen Sozialforschung
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Studienleistung: mit Erfolg (ME) zur Eintragung der Note. Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (30 Min.), Klausur (2 h) oder Ausarbeitung. Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>
Medienformen:	Vortrag, Tafelbild, Elektronische Medien, Präsentationen, Skripte, Übungen
Literatur:	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Managementmethoden für Fach- und Führungskräfte		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Unternehmensentwicklung und Managementmethoden	2 SWS/30 h	60 h
	S Seminar und Fallstudien zum Unternehmensmanagement (SL)	2 SWS/30 h	60 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche(r):	Sparke		
Dozent(in):	Sparke		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Strukturen von Unternehmen und Organisationen und ihre Rolle in Märkten und Gesellschaften kennen - die Herangehensweise im Management von Unternehmen und Organisationen verstehen - die Potenziale und Herausforderungen für Unternehmen in ihrem Umfeld bestimmen können - wesentliche Theorien und Methoden zur Unternehmens- und Mitarbeiterführung erläutern und verwenden können - Strategien für die Unternehmensentwicklung formulieren und entwerfen können - finanzielle Aktivitäten in Bezug auf Geschäftstätigkeiten und Investitionen errechnen und bewerten können - Methoden des Prozess- und Produktmanagements erläutern und auf praktische Anwendungen übertragen können 		

	<ul style="list-style-type: none"> - den Erfolg von Managemententscheidungen in Fallstudien beurteilen können
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das moderne Management - Managemententscheidungen in der Unternehmensentwicklung - Potenzialanalyse zur Wettbewerbsfähigkeit - Change Management - Führung und Motivation - Marketing-, Strategie- und Finanzmanagement - Produkt-, Prozess- und Projektmanagement - Lean Management - Fallstudien und Praxisbeispiele für die Anwendung moderner Managementmethoden
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>Studienleistung (SL) als Bedingung zur Eintragung der Note. Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (30 Min), Klausur (2 h) oder Ausarbeitung (Vortrag 15 min / Bericht)</p>
Medienformen:	Präsenzstudium, elektronische Lehrmedien, studienbegleitende Skripte in Stud.IP
Literatur:	<p>Niermann, Peter F-J., and Andre M. Schmutte, eds. Exzellente Managemententscheidungen: Methoden, Handlungsempfehlungen, Best Practices. Springer-Verlag, 2013.</p> <p>Schawel, Christian, and Fabian Billing. "Top 100 Management Tools: Das wichtigste Buch eines Managers: Von ABC-Analyse bis Zielvereinbarung, 5." Aufl., Wiesbaden: Gabler (2014).</p>

Modulbezeichnung:	Spezielle Bodenkunde und Pflanzenernährung		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	SS		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Physiologische und molekulare Aspekte der Pflanzenernährung	1 SWS/15 h	30 h
	SU Ökophysiologie der Rhizosphäre	1 SWS/15 h	30 h
	S Neue wissenschaftliche Ergebnisse aus Bodenkunde und Pflanzenernährung	2 SWS/30 h	60 h
	Summe	3 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche(r):	Geilfus		
Dozent(in):	Geilfus		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Bodenkunde und Pflanzenernährung		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls über vertiefte Kenntnisse verfügen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffflüssen und -kreisläufen in (Agrar-)Ökosystemen - Nährelementtransport durch Biomembranen - Prozessen in den Grenzregionen zwischen Boden und Pflanzenwurzeln - Bedeutung von Mikroorganismen für Reaktionen und Transformationen im Wurzelraum - Bedeutung und Einflüsse einzelner Nährelemente und der Nährelementversorgung für primären und sekundären Metabolismus 		

	<p>- Wechselwirkungen zwischen Umwelteinflüssen (menschliche Nutzung, [Schad-]Stoffeinträge, Klimawandel)</p> <p>Des Weiteren werden die Studierenden in der Lage sein, sich den aktuellen internationalen Forschungsstand in Bodenkunde und Pflanzenernährung eigenständig zu erschließen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Bodenbiologie - Ökophysiologie der Rhizosphäre - Transport- und Transformationsprozesse in Böden und Pflanzen - Energie- und Stoffwechselfysiologie der Pflanzen - Funktionen einzelner Nährelemente im pflanzlichen Primär- und Sekundärstoffwechsel
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Seminar (Referat / Präsentation als SL) Modulprüfung als mündliche Prüfung (30 Min) oder Klausur (PL) wird zu Beginn des Semesters festgelegt</p>
Medienformen:	<p>Vortrag, PowerPoint, elektronische Lehrmedien, studienbegleitende Skripte über Stud.IP</p>
Literatur:	<p>Aktuelle Artikel aus internationalen Fachzeitschriften zum Thema: Ottow, J.C.G. (2011): Mikrobiologie von Böden. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg. Abbott, L.K., Murphy, D.V. (eds.) (2007): Soil Biological Fertility. A Key to Sustainable Land Use in Agriculture. Springer Dordrecht. Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretschmar, R., Stahr, K., Wilke, B.-M. (2018): Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde. 17. Auflage. Springer Spektrum, Heidelberg. Marschner, P. (2012): Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. Koltai, H., Kapulnik, Y. (eds.) (2010): Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. Varma, A. (ed.) (2008): Mycorrhiza. State of the Art, Genetics and Molecular Biology, Eco-Function, Biotechnology, Eco-Physiology, Structure and Systematics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Eshel, A., Beeckman, T. (2013): Plant Roots: The Hidden Half, CRC Press (Taylor and Francis) Boca Raton.</p>

Modulbezeichnung:	Modellierung komplexer pflanzlicher Systeme		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Systemmodellierung	1 SWS/15 h	15 h
	V Virtuelle Pflanzen	1 SWS/15 h	15 h
	Ü Übungen zur Modellierung und Simulation	1 SWS/15 h	105 h
	Summe	3 SWS/45 h	135 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Kahlen		
Dozent*in:	Kahlen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Gartenbau- und Pflanzenwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, - pflanzliche Prozesse mit Hilfe von mathematischen Modellen zu beschreiben und zu analysieren - erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein Verständnis für pflanzliche Prozesse entwickeln zu können - Grundlagen der statischen und dynamischen Modelle für Pflanzenarchitektur zu verstehen - Systemzusammenhänge von Physiologie und Pflanzenarchitektur modellieren und simulieren zu können - Methoden der funktional-strukturellen Pflanzenmodellierung in einem Modellierungsprojekt anwenden zu können 		

<p>Inhalt:</p>	<p>Fachliche Inhalte:</p> <p>Grundlegende Methoden der Systemmodellierung und Simulation sowie deren Anwendung für pflanzliche und pflanzenbauliche Fragestellungen werden im Rahmen von Vorlesungen und Übungen vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung und Simulation von Ertragsbildungsprozessen und pflanzenbaulichen Produktionssystemen <p>Statische und dynamische Pflanzenarchitekturmodelle, deren Konstruktion und Analysemöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametrische Lindenmayer-Systeme - Einführung in funktional-strukturelle Modellierung - Methoden zur Erfassung der Pflanzenarchitektur, insbesondere Digitalisierung - Ableiten morphologischer Parameter aus 3D-Koordinaten - Übersetzung botanischer Grundlagen in Modelle - Aufstellen von Wirkungsfunktionen - Durchführen von Simulationen von Wachstum und Entwicklung auf Einzelpflanzenebene und Bestandesebene - Durchführen virtueller Experimente zu pflanzenbaulich relevanten Fragestellungen <p>Übungen: Es werden Übungseinheiten zu folgenden Themen erarbeitet, dabei stehen in der Vorlesung vermittelte Inhalte im Fokus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionen für Pflanzenwachstum - Modelle für die Lichtaufnahme von Pflanzenbeständen, Assimilat-Transport und Verteilung - Methoden der Modellbildung (Aufstellen von Wirkungsfunktionen, Systembeschreibung) - Arbeiten mit Simulationssoftware am Beispiel von Wachstumsfunktionen, einfachen Pflanzenwachstumsmodellen, Ertragsbildungsmodellen und Pflanzenarchitekturmodellen <p>Modellierungsprojekt als Teil der Übungen: Umfassende und selbstständige Bearbeitung einer gestellten fachspezifischen Aufgabe im Team</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Prüfungsleistung: Projekt-Präsentation (20 Min.) und schriftliche Ausarbeitung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Vorträge, interaktive Tafel</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Algorithmic Beauty of Plants (Prusinkiewicz, Lindenmayer) Plant and Crop Modelling (Thornley, Johnson)</p>

Modulbezeichnung:	Digitale Zwillinge in den Sonderkulturen		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Digitale Zwillinge	2 SWS/30 h	30 h
	V Datenverarbeitung	1 SWS/15 h	15 h
	Ü Übungen (SL)	2 SWS/15 h	30 h
	Summe	5 SWS/75 h	105 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Paraforos		
Dozent*in:	Paraforos		
Sprache:	Deutsch und Englisch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Grundlagenverständnis für die Digitalisierung und Phänotypisierung von Pflanzen und Pflanzenbeständen zu entwickeln - methoden der Digitalisierung und Phänotypisierung von Pflanzen und Pflanzenbeständen anzuwenden - sich mit allen möglichen Datenquellen im Betrieb vertraut machen. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - methoden der künstlichen Intelligenz zu erkennen und gegebenenfalls anzuwenden - fortgeschrittene Analysemethoden in Daten zu Sonderkulturen einbeziehen
Inhalt:	<p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Methoden der Digitalisierung von Pflanzen und Pflanzenbeständen - Phänotypisierungskonzepte - 3D-Punktwolken - Internet der Dinge - Edge und Fog Computing - Interoperabilität der Daten - ISOBUS - Künstliche Intelligenz und Big Data <p>Übungen:</p> <p>Es werden praktische Übungseinheiten zu folgenden Themen angeboten, dabei stehen die in der Vorlesung vermittelten Inhalte im Fokus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digitalisierung von Gewächshauskulturen mit 3D-Digitizer und Laser-Scanner - Digitalisierung von Feldbeständen - ISOBUS
Studien- /Prüfungsleistungen:	Benotete Studienleistung (SL) (Präsentation) geht mit 1/3 in die Modulnote ein, Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (20 Min) geht mit 2/3 in die Endnote ein
Medienformen:	Vorträge, interaktive Tafel
Literatur:	Wird aktuell bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Klimawandel, Mitigations- und Anpassungsstrategien		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Klimawandel, Mitigation & Anpassung	2 SWS/30 h	30 h
	S Klimawandel, Mitigation & Anpassung (SL)	2 SWS/30 h	90 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Kammann		
Dozent*in:	Kammann		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul Landschaftsarchitektur (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Naturwissenschaftliche Grundkenntnisse		
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb fundierter wissenschaftlich basierter Grundkenntnisse der Funktionsweise des Erdklimasystems in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, der klimarelevanten Treibhausgase und ihrer Bilanzen sowie der Mechanismen der zu erwartenden zukünftigen Klimaänderungen - Fundierte Kenntnisse sowie die Fähigkeit zur Einschätzung des "Pro" und "Contra" zu verschiedenen Mitigations- und Anpassungsstrategien an den Klimawandel unter besonderer Berücksichtigung städtischer Ballungsräume und von funktionalen und schützenswerten Naturräumen 		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Naturwissenschaftliche Grundlagen der Funktionsweise und des Wandels des Erdklimasystems in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft - Klimageschichte Mitteleuropas der letzten Warm- und Eiszeit (letzte 130.000 Jahre) - Treibhausgase: Entstehung und Abbau, Umrechnung in CO₂-Äquivalente, Global Warming Potenzial 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Globaler Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf, Kohlenstoff-Senken- und -Bindungsfunktion sowie Transpirations- und Kühlungsleistung von Waldbeständen und Stadtbäumen verschiedenen Alters - Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme, ländliche Räume und städtische Ballungsräume einschließlich stadtklimatologischer und phänologischer Aspekte - Mitigations- und Adaptationsstrategien von städtischen Räumen, unter besonderer Berücksichtigung zunehmender Extremereignisse und der Anforderungen an die Lufthygiene (Bildung und Abbau von Luftschadstoffen) - Decarbonisierungsansätze entlang des Klimaabkommens von Paris, Dezember 2015
Studien- /Prüfungsleistungen:	PL: Klausur zur Vorlesung (1,5h) geht zu 50% in die Endnote ein benotete SL als Seminar geht zu 50% in die Endnote ein
Medienformen:	Präsentation, Vorträge
Literatur:	<p>IPCC-Berichte 2013/2014 (AG I, II und III des Intergovernmental Panel on Climate Change)</p> <p>Ruddiman W. (2000) "Earth's Climate: Past and Future", ed. W. H. Freeman.</p> <p>Schönwiese C.-D. (2008) "Klimatologie" UTB, Stuttgart; Aufl. 3.</p> <p>Endlicher W. "Einführung in die Stadtökologie"</p> <p>Auszüge aus diversen Fachbüchern und wissenschaftliche Artikel werden zur Verfügung gestellt.</p>

Modulbezeichnung:	Spezielle Biotechnologie der Pflanzen		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	SU Spezielle Biotechnologie und Pflanzenzüchtung	3 SWS/45 h	45 h
	V Gendiagnostik und Gentransfer	3 SWS/45 h	45 h
	Summe	6 SWS/90 h	90 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Schröder		
Dozent(in):	Schröder		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. Modul – Biotechnologie der Pflanzen		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - über grundlegende Kenntnisse der pflanzlichen Zellbiologie und der Molekularbiologie verfügen - grundlegende gendiagnostische Verfahren kennen - in der Lage sein, die biologischen und technischen Konsequenzen der Anwendung biotechnologischer Verfahren in der gartenbaulichen Praxis umfassend zu bewerten (z.B. in Bezug auf die Erreichbarkeit von Züchtungszielen, unternehmerische Entscheidungen, Risikobewertung) - fähig sein, ein In-Vitro-Labor zu leiten 		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - für den Gartenbau relevante Verfahren der pflanzlichen Biotechnologie (Zell- und Gewebekulturverfahren, insbesondere moderne Regenerations- und Transformationssysteme) - molekulare Pflanzenzüchtung (Anwendung von Gentransfer und molekularen Markern) - Signaltransduktion bei Pflanzen 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Gendiagnostik und Gentransfer (wissenschaftliche Grundlagen) - Praktische Übungen zur Transformation
Studien- /Prüfungsleistungen:	Klausur (2h), mündliche Prüfung (30 Min) oder Ausarbeitung, wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
Medienformen:	Vortrag, Tafelbild, PowerPoint, Videos, interaktive Software, Stud.IP
Literatur:	<p>Weiler, E.W.: Nover, L. (2008) Allgemeine und molekulare Botanik. Thieme Verlag</p> <p>Alberts, B. et al. (2014) Molecular Biology of the Cell. Garland Pub.</p> <p>Allard, R.W. (2018) Principles of Plant Breeding, John Wiley & Sons.</p>

Modulbezeichnung:	Tee, Kräuter- und Fruchttete		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Spezielle Themen zu Tee, Kräuter und Fruchttete	2 SWS/30 h	60 h
	Ü Übungen zu Tee, Kräuter und Fruchttete	2 SWS/15 h	30 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Schinabeck		
Dozent*in:	Schinabeck, Felix Baumgartner, Doris Häge, Bernhard-Maria Lotz, Ralf Schweiggert, Alexander Wittig, N.N.		
Sprache:	deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Getränketechnologie (M.Sc., JLU/HGU), Lebensmittelsicherheit (M.Sc., HGU), Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc., HGU)		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben Kenntnis über die Anbauggebiete und -bedingungen von Tee (<i>Camelia sinensis</i>) und ausgewählten Kräutern und Früchten für die Herstellung von Kräuter- und Fruchttetes (Infusions). - kennen die Verfahrenstechniken für Anbau, Transport, Trocknen, einschließlich der Fermentation und der Extraktion. - können die typischen Eigenschaften der Produkte sowie geruchliche und geschmackliche Eigenheiten erkennen und beschreiben. - können die produkttypische Qualität beurteilen. 		

Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teeanbaugebiete und Teesorten, <i>Camelia sinensis</i> sowie ausgesuchte Kräuter und Früchte zur Herstellung von teeähnlichen Getränken (Infusions) - Verfahrenstechnik z.B. zur Ernte, zum Transport, Lagerung, Fermentation - Analytik, Mikrobiologie und sensorische Beschreibung - Praktische Übungen zur Gewinnung pflanzlicher Rohstoffe (z.B. Sprüh-/ Gefriertrocknung, Mazeration/Perkolation, Extraktion) - Extrakt-Applikationen - Gegebenenfalls Exkursion
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur (90 min)</p> <p>Studienleistung: Praktische Tätigkeit mit regelmäßiger, aktiver Teilnahme (75%) an der Übung, Anrechnung: mit Erfolg teilgenommen</p>
Medienformen:	Vortrag, Tafelbild, PowerPoint, Videos, interaktive Software, Stud.IP; Sensorische Bewertung (Übung)
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Methoden der Molekularbiologie – Laborkurs		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	S Methoden der Molekularbiologie	1,5 SWS/22,5 h	67,5 h
	Pr Laborkurs Molekularbiologie	3,5 SWS/52,5 h	37,5 h
	Summe	5 SWS/75 h	105 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Eimert		
Dozent*in:	Eimert		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Erwartet werden Grundkenntnisse im Bereich der (pflanzlichen) Biotechnologie, wie sie z.B. in dem Modul „Biotechnologie der Pflanzen“ des B.Sc. Studiengangs „Gartenbau“, HS Geisenheim vermittelt werden.</p> <p>Weiterhin wird dringend das Modul Biotechnologie der Pflanzen (M.Sc.) empfohlen.</p>		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen grundlegende molekular-biologische Techniken und können sie praktisch anwenden - sind in der Lage, molekulare Marker zu identifizieren und einzusetzen - können DNA-Profile erstellen und diese praktisch einsetzen (Sortendifferenzierung, Bestimmung genetischer Diversität) - sind fähig, Gensequenzen zu klonieren, zu identifizieren und zu transferieren - können transgene Bakterien und Pflanzen herstellen, charakterisieren und managen - kennen die gesetzlichen Grundlagen für den Betrieb einer gentechnischen Anlage (S1) 		

	<ul style="list-style-type: none"> - haben sich die methodischen Grundlagen und wesentliches theoretisches Wissen angeeignet, die Voraussetzung zum Erwerb der Weiterbildung lt. §15 Abs.3 GenTSV sind (Vorbedingung zur Leitung einer gentechnischen Anlage)
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - DNA-Profile (DNA-Fingerprinting) und ihr Einsatz im Gartenbau (genetische Diversität, Clusteranalysen; Sortendifferenzierung) - Molekulare Marker – Arten und Anwendungen; MAS - Klonierung von Gensequenzen; Vektorkonstruktion - Einführung in die Bioinformatik (Sequenzanalysen, Nutzung von Gen-Datenbanken) - GMOs: Transformation, Nachweis, Charakterisierung, Anwendung - Einführung in die gesetzlichen Grundlagen für gentechnische Arbeiten in Deutschland
Studien-/Prüfungsleistungen:	schriftliche Ausarbeitung (erweiterte Versuchsprotokolle)
Medienformen:	
Literatur:	<p>Weising, K. et al. (2015) DNA Fingerprinting in Plants and Fungi. CRC Press.</p> <p>Glick, B.R. and Thompson, J.E. (eds.) (2017) Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology, CRC Press.</p>

Modulbezeichnung:	Spezielle Phytomedizin		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Wirt-/Schaderreger-Interaktionen	0,5 SWS/7,5 h	15 h
	S Phytomedizin im Gartenbau – aktuelle Forschungsansätze (SL)	1 SWS/15 h	52,5 h
	Pr Wirksamkeitsprüfung von Pflanzenschutzmitteln (SL)	2 SWS/30 h	60 h
	Summe	3,5 SWS/52,5 h	127,5 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Reineke		
Dozent*in:	Reineke, Selim, Rondot, Muskat		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul Studiengänge Weinwirtschaft, Oenologie und Getränketechnologie (M.Sc. Uni Gießen) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Ursachen abiotischer und biotischer Schäden an Kulturpflanzen sowie der Grundlagen und der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen, wie sie z.B. in dem Modul „Grundlagen der Phytomedizin“ des B.Sc. Studiengangs „Gartenbau“, HS Geisenheim, vermittelt werden.		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>kennen die wichtigsten Prozesse, die bei der Besiedelung und Infektion einer Pflanze durch Phytopathogene bzw. herbivore Insekten eine Rolle spielen</p> <p>sind in der Lage, die Zusammenhänge bei der Entstehung von Resistenzerscheinungen von Pflanzen gegenüber Schaderregern als Grundlage für spezifische Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen</p> <p>haben Kenntnisse über Prinzip und Anwendung verschiedener Verfahren zur qualitativen und quantitativen Diagnose von Krankheitserregern (Viren, Bakterien, Pilze) und Schadtieren an</p>		

	<p>Kulturpflanzen erworben und kennen hierzu jeweils aktuelle Beispiele aus der phytomedizinischen Forschung</p> <p>sind in der Lage, Verfahren und Techniken, die zur Wirksamkeitsprüfung von Pflanzenschutzmitteln gegenüber Krankheitserregern bzw. Schadtieren eingesetzt werden, selbständig anzuwenden</p> <p>kennen die Wirkungsweisen verschiedener mikrobieller Antagonisten zur Pathogeneindämmung</p> <p>sind in der Lage, einen mikrobiellen Antagonisten in Kultur zu nehmen, in eine Formulierung zu überführen und in in-vitro- und in-planta-Testverfahren auf dessen Wirksamkeit zu prüfen</p> <p>-</p>
	<p>- sind in der Lage, Verfahren und Techniken, die zur Wirksamkeitsprüfung von Pflanzenschutzmitteln gegenüber Krankheitserregern bzw. Schadtieren eingesetzt werden, selbständig anzuwenden</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Wechselwirkungen zwischen Pathogenen bzw. herbivoren Insekten und ihren Wirtspflanzen auf zellulärer und molekularer Ebene (Wirtsfindung, Besiedelung, Infektion, Rolle von chemischen Signalstoffen, Abwehrmechanismen der Pflanze, Resistenzerscheinungen) - Mikrobielle Antagonisten und ihr Einsatz als biologische Pflanzenschutzmittel - Fermentations- und Formulierungsverfahren für mikrobielle Pflanzenschutzmittel - Methoden, Einsatz und Durchführung von Wirksamkeitsprüfungen von anorganischen, chemisch-synthetischen und biologischen Pflanzenschutzmitteln nach Standardrichtlinien im Labor und Gewächshaus - Seminar über aktuelle Forschungsthemen in der Phytomedizin <p>-</p>
Studien- /Prüfungsleistungen:	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (SL), Praktikumsprotokoll (SL), Klausur (1 h)
Medienformen:	PowerPoint; Tafelanschrieb, Demonstrationsmaterial, Vorträge
Literatur:	<p>Hallmann et al., Phytomedizin – Grundwissen Bachelor, UTB, 2007</p> <p>Poehling & Verreet: Lehrbuch der Phytomedizin, 4. Auflage. Ulmer Verlag, 2014</p> <p>Schumann und D´Arcy, Essential Plant Pathology, APS Press (The American Phytopathological Society), 2006</p> <p>Agrios, Plant Pathology, Academic Press, 2005</p> <p>Dettner & Peters, Lehrbuch der Entomologie, Spektrum Verlag, 2003</p>

Modulbezeichnung:	Biodiversität und Naturschutz		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Biodiversität und Naturschutz	1,5 SWS/17 h	40 h
	S Aktuelle Themen zu Biodiversität und Naturschutz (SL)	2,5 SWS/28 h	65 h
	Summe	4 SWS/45 h	105 h
Arbeitsaufwand:	150 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortlich e(r):	Leyer		
Dozent(in):	Leyer		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul Landschaftsarchitektur (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Erhaltung und Regeneration der Biodiversität und der mit ihr im Zusammenhang stehenden Ökosystemleistungen haben eine existenzielle Bedeutung für die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, unsere Lebensqualität und den Wohlstand kommender Generationen. Sie sind zentrale Aufgaben des Naturschutzes und der Landschaftsplanung. Das Modul fokussiert auf die unterschiedlichen Ebenen der Biodiversität (Gene, Arten, Ökosysteme, funktionelle Diversität) mit ihren ökologischen und evolutionären Prozessen sowie die Ursachen des Biodiversitätsverlustes und der Degradation der Ökosystemleistungen, differenziert nach Ökosystemen und Artengruppen. Die Studierenden identifizieren Hemmnisse und fördernde Faktoren für die Erhaltung und Regeneration der Biodiversität und Ökosystemleistungen. Sie diskutieren Lösungsansätze für ein Biodiversitätsmanagement im Spannungsfeld von Schutz und Nutzung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Teilmoduls Biodiversität und Ökosystemleistungen können die Studierenden</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenen der Biodiversität mit den immanenten ökologischen und evolutionären Prozessen beschreiben, Biodiversitätsmaße anwenden und Diversitätsmuster erklären, • direkte und indirekte Treiber des Biodiversitätsverlustes identifizieren und ihre spezifischen Wirkungen auf die unterschiedlichen Ebenen der Biodiversität und Ökosystemleistungen herleiten, • die internationalen und nationalen Schutzbemühungen im Kontext der Wirkungen für die Erhaltung von Biodiversität und Ökosystemleistungen kritisch reflektieren • förderliche Rahmenbedingungen und Anreizsysteme im Kontext unterschiedlicher Stakeholder-Positionen sowie -Verhaltens- und -Denkweisen formulieren (Reflexionskompetenz).
Inhalt:	<p>Teilmodul Biodiversität und Ökosystemleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebenen der Biodiversität, Biodiversitätsmaße • Konzept der Ökosystemleistungen • ökologische und evolutionäre Voraussetzungen der Biodiversität • Treiber des Biodiversitätsverlustes und der Degradierung von Ökosystemleistungen <p>Teilmodul Aktuelle Herausforderungen und Lösungsstrategien</p> <ul style="list-style-type: none"> • internationale und nationale Strategien, Programme und Richtlinien <p>- Konzepte des Biodiversitätsschutzes und -managements mit Fokus auf ausgewählte Ökosysteme und Artengruppen</p>
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>Teilmodul Aktuelle Herausforderungen und Lösungsstrategien Benotete Studienleistung Zusammenfassungen der Auseinandersetzung mit Fachtexten Teilmodul Herausforderungen und Lösungsstrategien: Referat und Handout, Begutachtungen im Peer-Review-Verfahren (wird mit 50% in die Modulnote eingerechnet)</p> <p>Teilmodul Biodiversität und Ökosystemleistungen Klausur (2 h)</p>
Medienformen:	Powerpoint, Fachliteratur, Videos
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Baur, B. (2021): Naturschutzbiologie (UTB) • WBGU (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Eigenverlag u.a. <p>Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	Persönlichkeitsentwicklung und Zeitmanagement		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	S Beispiele der Persönlichkeitsentwicklung (SL)	2 SWS/30 UE	90 UE
	Ü Übungen zu Persönlichkeitsentwicklung und Zeitmanagement	2 SWS/30 h	30 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Göbel		
Dozent*in:	Göbel		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengänge Weinwirtschaft, Oenologie und Getränketechnologie (M.Sc. Uni Gießen) Wahlmodul Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen sich selbst einzuschätzen und können Methoden des Selbstmanagements anwenden - können Methoden der Persönlichkeitsanalyse anwenden - können Methoden des Zeitmanagements und der Selbstorganisation anwenden - sammeln praktische Erfahrungen in der Anwendung von Methoden der kooperativen Mitarbeiterführung - trainieren Teams zu bilden und zu führen - können Mitarbeitergespräche planen und durchführen 		
Inhalt:	<p>Zeitmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persönlichkeitsanalyse - Mitarbeiterführung - Teamarbeit 		

Studien- /Prüfungsleistungen:	Benotete Studienleistung (SL) (Präsentation) geht mit 50 % in die Modulnote ein, Modulprüfung (PL): Ausarbeitung
Medienformen:	PowerPoint; Tafelanschrieb, Demonstrationsmaterial, Vorträge
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Energie und Umwelt		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Energie und Umwelt	2,5 SWS/37,5h	60 h
	S Energie und Umwelt	1 SWS/15h	45 h
	Ü Übungen zu Energie und Umwelt	0,5 SWS/7,5h	15 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Paraforos		
Dozent*in:	Paraforos		
Sprache:	Deutsch und Englisch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengänge Weinwirtschaft, Oenologie und Getränketechnologie (M.Sc. Uni Gießen) Wahlmodul Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben Kenntnisse über Geräte und Verfahren moderner Energietechniken - können Verfahrensziele und Verfahrensoptimierungen energetischer Verfahren darstellen und sind in der Lage, die geeignete Technik auszuwählen und zu bewerten - kennen die typischen Eigenschaften und Vorzüge der unterschiedlichen regenerativen Energietechniken und können die Grundprobleme des globalen Energiesystems darstellen 		
Inhalt:	<p>Ziele und Aufgaben der Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechtsfragen und Qualitätsmanagement - Verfahrenstechnik fossile Brennstoffe 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Verfahrenstechnik Erdwärme - Verfahrenstechnik Windkraft - Verfahrenstechnik Photovoltaik - Verfahrenstechnik Solarthermie - Verfahrenstechnik Wasserkraft - Verfahrenstechnik Biogas - Verfahrenstechnik Energiepflanzen
Studien- /Prüfungsleistungen:	Benotete Studienleistung (SL) (Präsentation) geht mit 1/3 in die Modulnote ein, Modulprüfung (PL): mündliche Prüfung (20 Min) geht mit 2/3 in die Endnote ein
Medienformen:	PowerPoint; Tafelanschrieb, Demonstrationsmaterial, Vorträge
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.
Medienformen:	
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Ökophysiologie und spezielle Ernährungsfragen der Rebe		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Einführung in die Ökophysiologie der Rebe	3 SWS/45 h	90 h
	V Ökophysiologie und Ernährung der Rebe	1 SWS/15 h	30 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Geilfus		
Dozent*in:	Geilfus, Schultz, Stoll		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengänge Weinwirtschaft, Oenologie und Getränketechnologie (M.Sc. Uni Gießen) Wahlmodul Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben theoretische Kenntnisse in öko- und ertragsphysiologischen Aspekten - haben Kenntnisse über spezielle Aspekte der Ernährung von Reben - kennen Forschungsmethoden der Ökophysiologie und Ertragsphysiologie bei perennierenden Pflanzen - kennen die Grundlagen der Stressphysiologie - haben Kenntnisse über die Source-Sink Verhältnisse 		

Inhalt:	<p>Ernährung und Qualitätsbildung bei Reben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physiologie der Inhaltsstoffbildung - Anwendung ökophysiologischer Messmethoden - Physiologische Anpassungsreaktionen bei abiotischem Stress - Bedeutung von Source-Sink Reaktionen - Moderne Analyseverfahren zur Kultursteuerung
Studien- /Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 Min)
Medienformen:	
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Die Biene		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	1/3 (bei Start SS) bzw. 2/4 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Theoretische Grundlagen	3,5 SWS/52,5 h	105 h
	Ü Übung	0,5 SWS/7,5 h	15 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Kammann		
Dozent*in:	Dietrich, Jedicke, Kauer, Kreyenschmidt, Leyer, Reineke, Tittmann, N.N.		
Sprache:	Deutsch/Englisch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengänge Weinwirtschaft, Oenologie (M.Sc.) Wahlmodul Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc.) Wahlmodul		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben grundlegende Kenntnis über das praktische Imkereiwesen. - verfügen über umfassende Kenntnisse zur Biologie der Honigbiene einschließlich der Bienenkrankheiten (Varroa, Viren). - kennen ausgewählte Wildbienen-Arten und deren Lebensansprüche und sind in der Lage, ihre Funktionen für Ökosystemen zu beurteilen. - haben Kenntnisse über relevante Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität von Bienen sowie eine insektenfreundliche Landwirtschaft. - besitzen Kenntnisse über die Zusammensetzung, Eigenschaften und Herstellung von Honig sowie dessen Authentizität. - erhalten einen Überblick über den weltweiten Honigmarkt. 		

<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Biologie der Honigbiene - Einführung in das praktische Imkereiwesen - Pathologie der Honigbienen; Varroa und Viren; Bienenschutz - Wildbienen: Arten, Lebensraumansprüche und Funktionen für das Ökosystem - Veränderungen in der Kulturlandschaft und ihre Bedeutung für die Bestäuber - Bienen und Agrarpolitik: Architektur der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP), insektenfreundliche Agrarlandschaft und Förderbedingungen - Bienen zwischen Industrialisierung und Romantisierung der Landwirtschaft - Honig als Lebensmittel: Inhaltsstoffe, rechtliche Beurteilung, Verkauf und Vermarktung - Authentizität und Honigfälschungen: Nachweis & Analytik (Handelslabors); Kontaminanten in Honig - Weltweiter Honigmarkt: Ökonomie, Aufbereitung und Behandlung von Honig im technischen Maßstab, Honigmarkt weltweit - Weinbau und Obstbau: Biodiversität; praktische Aspekte zum Schutz von Wildbienen und Honigbienen - Aktuelle Entwicklungen und Probleme in Bienenzucht und Imkerei
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur (PL) (120 Min)</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Bienefeld, K. (2016): Imkern – Schritt für Schritt. Franckh Kosmos Verlags GmbH Stuttgart Haber, W. (2014): Landwirtschaft und Naturschutz. Wiley VCH Verlag Horn, H., Lüllmann, C. (2017): Der Honig - Imker / Analytik / Gesetz / Gesundheit. Verlag: InterQuality GmbH Liebig, G. (2011): Einfach imkern. 3. Aufl. Eigenverlag Dr. Gerhard Liebig, Emscherstr. 3, 44791 Bochum Spürgin, A. (2012): Die Honigbiene: Vom Bienenstaat zur Imkerei. Ulmer Verlag Stuttgart Tautz, J. (2012): Phänomen Honigbiene. Spektrum Verlag Westrich, P. (2015): Wildbienen – die anderen Bienen. Verlag Dr. Friedrich Pfeil Westrich, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Ulmer Verlag Stuttgart</p>

Modulbezeichnung:	Kaffee		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Theoretische Grundlagen	2 SWS/ 45h	90 h
	Ü Übung	2 SWS/15 h	30 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Bernd Lindemann		
Dozent*in:	Claudia Kammann; Bernd Lindemann, N.N.		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Getränketechnologie (M.Sc., JLU/HGU), Lebensmittelsicherheit (M.Sc., HGU), Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc., HGU)		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Anbaubedingungen für Kaffee, und wissen sie zu bewerten. Insbesondere die Klimarelevanz der Anbaumethoden fließt hier ein. - kennen die Verfahrenstechnik für Transportieren, Reinigen, Trocknen, Rösten und Mahlen einschließlich der Fermentation und sind in der Lage, die geeignete Technik auszuwählen und zu bewerten. - kennen die typischen Eigenschaften der Produkte und können geruchliche und geschmackliche Fehler erkennen und beschreiben. 		

Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrarumfeld tropischer Nutzpflanzen - Verfahrenstechnik zum Transport - Lagern - Ferme - ntieren - Rösten und Mahlen - Analytik - sensorische Beschreibung und Bewertung
Studien- /Prüfungsleistungen:	<p>Klausur (100 %)</p> <p>Studienleistung: Praktische Tätigkeit mit regelmäßiger, aktiver Teilnahme (75%) an der Übung, Anrechnung: mit Erfolg teilgenommen</p>
Literatur:	<p>Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	Kakao und Schokolade		
Modulniveau:	Master		
Studiensemester:	2/4 (bei Start SS) bzw. 1/3 (bei Start WS)		
Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium
	V Kakao und Schokolade	2 SWS/ 45h	60 h
	Ü Kakao und Schokolade	2 SWS/15 h	60 h
	Summe	4 SWS/60 h	120 h
Arbeitsaufwand:	180 h		
Credit Points:	6		
Modulverantwortliche*r:	Simone Loos-Theisen		
Dozent*in:	Simone Loos-Theisen, Christian von Wallbrunn, Doris Häge, N.N.		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Lebensmittelsicherheit (M.Sc., HGU), Getränketechnologie (M.Sc., JLU/HGU), Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften (M.Sc., HGU)		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anbaubedingungen für Kakao beschreiben, verstehen und wissen sie zu bewerten. Insbesondere die Klimarelevanz der Anbaumethoden fließt hier ein. • die Wertschöpfungskette von Kakao verstehen und beurteilen. • die Verfahrenstechnik für Fermentation, Trocknung, Lagerung und Transport verstehen und sind in der Lage, die geeignete Technik auszuwählen und zu bewerten. • die Potenziale und Limitationen solcher Techniken beurteilen. • verschiedene experimentelle Verfahren zur Herstellung von Schokolade wie Debakterisierung, Rösten, Brechen, Mahlen, Pressen, Kneten, Walzen, Conchieren, Temperieren, Kühlen, Mischen, Ausformen und Verpacken praktisch anwenden. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten (bio-)analytischen Messmethoden, die in der Lebensmittelkontrolle von Kakao(erzeugnissen) und Schokoladen(erzeugnissen) Anwendung finden, beschreiben und anwenden. • die typischen Eigenschaften der Produkte sowie geruchliche und geschmackliche Fehler erkennen und beschreiben. • die Einflüsse der Verfahren auf die Qualität des Endproduktes bewerten.
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte des Kakaos und der Schokolade • Kakaobaum als tropische Nutzpflanze, Kakaosorten, (Bio-) Anbau und Ernte • Kakaohandel und Kakaomarkt, fairer Handel, Nachhaltigkeit, Rückverfolgbarkeit (Zertifizierungen) • Wertschöpfungskette • Nachernteprozesse: Fermentation, Trocknung, Sortieren (Qualitätseinstufung), Lagerung, Transport • Qualitätskontrolle von Rohkakao: Schnittbildkontrolle, Wassergehalt, Fettgehalt, Geschmack • Verfahrenstechnik zur Herstellung von Schokolade: Debakterisieren, Rösten, Brechen, Mahlen, Pressen, Kneten, Walzen, Conchieren, Temperieren, Kühlen, Ausformen und Verpacken • Herstellung spezieller Schokoladen (z.B. Crumb, Ruby, vegan) • Kakao und Kakaoerzeugnisse, Kakaopulver, Kakaobutter, Schokoladen (Bitterschokolade, Vollmilchschokolade, weiße Schokolade; vegane Schokoladen) und Schokoladenerzeugnisse • Qualitätskontrolle von Schokolade(nprodukten) z.B. Kristallisation, Fetteif, Zuckerreif, • Analytik von Kakao und Schokolade, z. B. Differential Scanning Calorimetry (DSC) • Sensorische Prüfmethode von Kakao und Schokolade, Aromarad • Inhaltsstoffe und ernährungsphysiologische Aspekte (Gesundheit) • Gesetzliche Vorgaben • Lebensmittelsicherheit: z.B. Schwermetalle/Leichtmetalle, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, MOSH/MOAH, Salmonellen/coliforme Keime, Schimmelpilze/Mykotoxine <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rösten von Kakaobohnen (verschiedene Provenienzen, Rösttemperaturen, Röstzeiten) • Herstellung von Kakaoerzeugnissen und Schokoladen (z.B. dunkle Schokolade, Milchschokolade) • Einfluss des Temperierens (Kristallisation) auf die Qualität von Schokolade und Schokoladenerzeugnissen

Studien- /Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur (100%) Studienleistung: Praktische Tätigkeit mit regelmäßiger, aktiver Teilnahme (75%) an der Übung, Anrechnung: mit Erfolg teilgenommen
Medienformen:	
Literatur:	Wird aktuell und auf die jeweiligen Fallstudien bezogen bekannt gegeben.

Module name:	Life cycle assessment of beverage and food value chains
Lectures:	Seminar on “Life cycle assessment of beverage and food value chains” including “Life cycle assessment of beverage and food value chains – exercise”
Semester:	Summer semester
Module coordinator:	Prof. Dr. Wagner
Lecturer:	Prof. Dr. Wagner
Language:	English
Classification by Curriculum	Optional module in: <ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Beverage Technology • M.Sc. Crop and Horticulture Science • M.Sc. Food Safety • M.Sc. Viticulture, Enology and Wine Business • M.Sc. Enology • M.Sc. VITIS-VINUM • M.Sc. Vinifera EuroMaster
Form of teaching/ semester hours per week:	Seminar lectures: 1 semester-week hours Exercises: 3 semester-week hours
Frequency of offer	Every summer semester
Duration in semesters	1
Module capacity	Class size max. 20
Amount of work:	Total hours: 180 (hours of course attendance: 15 seminar lectures, 45 exercises; hours private studies: 120)
Credit points:	6 ECTS
Prerequisites according to assessment regulations:	None
Module aims/ expected learning Results:	After completing the module, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> - independently apply the method of environmental life-cycle assessment (LCA) to beverage and food value chains. - describe and analyse these value chains in regard to their material flows and their environmental impact. - use the results of these analyses to develop recommendations for action for sustainable optimization of the respective value chains. - critically analyse, discuss and evaluate the results. - present the results of a life cycle assessment in writing and orally.
Content:	<ul style="list-style-type: none"> - Beverage and food value chains - Life Cycle Thinking - Basics of environmental sustainability - Sustainability assessment methods: Life-Cycle Assessment according to ISO 14040/44, CO2-footprint, Water footprint

	<ul style="list-style-type: none"> - Life-Cycle Impact Assessment - Hot spot analysis
Course assignment /Examination/ type of:	<p>Seminar lectures – Module examination: Written report.</p> <p>Exercise - Course assignment: Presentation of the results. The course assignment will count 50% towards the module grade.</p>
Media:	PowerPoint presentation, black board, LCA software, course-related scripts in StudIP
Literature:	<p>Life Cycle Assessment: Quantitative Approaches for Decisions That Matter. Matthews and Matthews, 2014 (Available at: lcatextbook.com)</p> <p>Life Cycle Assessment – Theory and Practice. Hauschild, Rosenbaum, and Olsen, 2018, Springer, Cham</p>
Version updated	October 2022