



# **M O D U L H A N D B U C H**

**Beschreibungen der Module des Masterstudiengangs**

**Landwirtschaft und Umwelt**

Stand 03.04.2023

## Übersicht

### Contents

1. Pflichtmodule .....	4
Projektmodul (PROJ) .....	5
Wissenschaftliches Arbeiten (WIAR) .....	7
Planen und Auswerten von Versuchen (PLAV) .....	9
Masterarbeit (MAST) .....	10
2. Wahlpflichtmodule im Sommersemester .....	11
Grundlagen Agrarpolitik (APO1) .....	12
Angewandte Agrarpolitik (APO2) .....	13
Konfliktfelder Landwirtschaft und Umwelt (KOLU) - Landschaftsmanagement .....	14
Ökotoxikologie des Pflanzenschutzes (TOXP) .....	15
Verfahrenstechnik Pflanzenproduktion – Produkt- und Umweltqualität (VERP) .....	16
Wassertechnologie 1 (WASS1) .....	18
Betriebswirtschaftslehre (BWLE) .....	20
Ressourcenökonomie (REÖK).....	21
Angewandte Bodenkunde (BOPA) .....	22
Angewandte Biostatistik (ANBI).....	23
Biodiversität und Landwirtschaft (BDLW) .....	24
Nachhaltige Intensivierung der globalen Landwirtschaft zur Ernährungssicherung (NILE) .....	25
Ecological intensification of agricultural systems .....	26
Biodiversitätsberatung (BIDI).....	27
Geoinformationssysteme (GISE) .....	29
3. Wahlpflichtmodule im Wintersemester .....	31
Ressourcenschutz (RESS).....	32
Nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWA) .....	34
Geoinformationssysteme in Landschaft und Umwelt (GILU).....	35
Fallbeispiele Recht (FARE) .....	36
Umweltrecht (UMRE) .....	37
Klima- und Ökosystemmodellierung (KLÖM).....	38
Umweltmanagement (UMMA) .....	40
Umweltwirkungen des Ökologischen Landbaus (UWÖL) .....	41
Angewandte Ornithologie (ORNI) .....	43
Grundlagen der Pflanzenproduktion (GUPA).....	44
Nachhaltige Tierproduktion (NHTP).....	45
Grundlagen der Landtechnik (GULT).....	46

Landschaftsökologie (LÖKO).....	48
Environmental Controlling (ENCO).....	49
Ökobilanzierung (ÖKBI1).....	50
Unerwünschte Stoffe in der Nahrungskette (USNA) .....	51
Nachhaltigkeit internationaler landwirtschaftlicher Produktionssysteme (SIAS).....	53
4. Wahlpflichtmodule im Sommer- und im Wintersemester .....	54
Forschungsmodul (PRO3).....	55

## **1. Pflichtmodule**

<b>Projektmodul (PROJ)</b> <b>Project Module</b>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-PM01	<b>Arbeitsbelas- tung</b> 360h	<b>Leistungs- punkte</b> 12	<b>Studien- semester</b> 1 und 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Winter- und Sommersemester	<b>Dauer</b> 2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar	<b>Kontaktzeit (Begleitse- minar)</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 300 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> bis zu 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können ein Projekt im Bereich Landwirtschaft und Umweltschutz in Einzel- oder Gruppenarbeit entwickeln, strukturiert planen und durchführen. Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- selbständig Themen auszuwählen und diese auf Machbarkeit zu prüfen,</li> <li>- Vorschläge zur Durchführung zu entwickeln und zur verteidigen,</li> <li>- sich die notwendigen fachlichen, organisatorischen und logistischen Informationen und deren Kosten zu beschaffen,</li> <li>- sich den aktuellen Stand des Wissens auf Basis relevanter Literatur zu erschließen,</li> <li>- experimentell angelegte Fragestellungen zu testen oder Planungskonzepte zu entwickeln,</li> <li>- die Risiken einer Projektplanung einzuschätzen,</li> <li>- die Versuchsplanung und die Ergebnisse verständlich und unter Berücksichtigung der Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Projektmanagement</li> <li>- Bearbeitungsschritte von Themensuche über Zieldefinition bis zur Durchführung</li> <li>- Konzepterarbeitung/Planungskonzepte/Hypothesenbildung</li> <li>- Projektspezifische Arbeitsplanung (Material und Methoden, Aktivitäten-, Zeit-, und Kostenplan)</li> <li>- Präsentation der Versuchsplanung, Zwischen- und Abschlussergebnisse</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar / Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Bericht und Präsentation der Projektplanung (1. Semester) Abschlussbericht und Präsentation Projekt (2. und 3. Semester)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Fachliche und formale Akzeptanz von Bericht und Präsentation der Projektplanung im 1. Semester Fachlich und formal mindestens mit ausreichend bewerteter Abschlussbericht (2. Semester) und Präsentation Projekt (zu Beginn des 3. oder Folgesemesters)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann mit Dozenten der TH Bingen sowie externe, fachlich qualifizierte Betreuer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Projektarbeit kann auch in englischer Sprache, in Zusammenarbeit mit einer Firma oder Organisation und im Ausland angefertigt werden				

	<p><b>Literatur:</b> Balzert, H.; Schröder, M.; Schäfer, C., 2011: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Herdecke, Witten, 2. Auflage; Themenbezogene Fachliteratur <a href="#">Anleitung zur Anfertigung von Haus- und Abschlussarbeiten</a></p>
--	--

<b>Wissenschaftliches Arbeiten (WIAR)</b> <i>Scientific working</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-PM02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studien-se- mester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h		<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Grup- pengröße</b> 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, eine umfassende experimentelle Forschungsarbeit selbstständig für eine Veröffentlichung in einem redigierten wissenschaftlichen Journal zu formulieren. Im Einzelnen bedeutet das: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fragestellung präzisieren und eine Arbeitshypothese formulieren</li> <li>- vorhandenes Wissen recherchieren (Literatur, Datenbanken)</li> <li>- Versuchsergebnisse (Daten) anschaulich und überzeugend (Statistik) darstellen</li> <li>- die Arbeit veröffentlichungsreif zu Papier bringen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Wissenschaftstheorie (Erfahrung versus Experiment): Was ist eine Studie und welchen Gewinn bringt darüber hinaus das Experiment? Qualitätssicherung in der Wissenschaft und gute wissenschaftliche Praxis. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturformen: Die technischen und organisatorischen Fähigkeiten zur Literaturrecherche voraussetzend, werden die inhaltlich zu erwartenden Unterschiede der Literaturformen (Monographien, Reviews, graue Literatur, redigierte Journale) erarbeitet.</li> <li>- Eignung statistischer Methoden, Datenpräsentation in Tabellen und Grafiken: Die statistischen Kenntnisse sowie die EDV-technischen Fertigkeiten voraussetzend, wird das für eine Veröffentlichung unerlässliche Auswählen statistischer Ergebnisse und das Aggregieren experimenteller Daten geübt.</li> <li>- Wissenschaftliches Formulieren: Es wird geübt und vertieft, die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit sprachlich so umzusetzen (englisch und deutsch), dass veröffentlichungsreife Texte entstehen: Einfach in der Sprache, genau in der Aussage.</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Die Studierenden werden mit guten und schlechten Beispielen aus der wissenschaftlichen Praxis und den eigenen Textentwürfen konfrontiert. Diese Beispiele werden mit den Studierenden besprochen, um aus den Vorbildern und den Fehlern lernen zu können. Die Studierenden bearbeiten eine konkrete Fragestellung in Form eines Planspiels, beginnend mit dem Präzisieren einer Arbeitshypothese bis zur schriftlichen Darstellung der Resultate. Dabei entstehen modulbegleitend und interaktiv mit dem als Peer-Reviewer fungierenden Studierenden die als wissenschaftliche Paper formulierten Hausarbeiten. Vorlesung (50 %), Übungen (50 %)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, Zitiertechniken, statistische Grundkenntnisse				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulbegleitende Hausarbeit				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Hausarbeit				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann & Prof. Dr. Katharina Eckartz, Lehrbeauftragte				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch und Englisch				

<b>Literatur:</b> Skripte und Folienvorlagen, Wird in Veranstaltung bekanntgegeben.
---



<b>Planen und Auswerten von Versuchen (PLAV)</b> <i>Design and analysis of experiments</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-PM04	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung mit Übungen, Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 25 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Sachlage gerechte Versuchspläne zu erstellen.</li> <li>- Auf die Aufgabenstellung passende statistische Auswerteverfahren auszuwählen.</li> <li>- Landwirtschaftstypische Daten auszuwerten.</li> <li>- Die Statistiksoftware R für grundlegende statistische Auswertungen anzuwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien der Versuchsplanung: Hypothesengerechte Formulierung der Fragestellung, Stichprobenumfang, Blockbildung und Randomisierung</li> <li>- Grundlagen Statistischer Testverfahren: Fehlertypen, Konfidenzbereich, Prüfstatistik, Auswahl des Testverfahrens</li> <li>- Typische Tests für Mittelwertvergleiche und Varianzanalysen</li> <li>- Lineare und nichtlineare Regressionsanalyse (Modellanpassungen)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung mit Übungen und 1SWS Praktikum am Rechner (erforderlichenfalls TOXgeblockt)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Statistik Grundlagenvorlesung				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und vollständige Praktikumsauswertungen				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Vorlesungsunterlagen, W. Köhler, G. Schachtel, P. Voleske, Biostatistik – Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler, Springer Spektrum, ISBN 978-3-642-29270-5 Einführende Literatur zum Open Source Statistikprogramm R (z.B. <a href="http://cran.r-project.org/doc/contrib/Sawitzki-Einfuehrung.pdf">http://cran.r-project.org/doc/contrib/Sawitzki-Einfuehrung.pdf</a> )				

<b>Masterarbeit (MAST)</b> <i>Master thesis</i>					
<b>Kenn-nummer</b> M-LU-PM03	<b>Arbeitsbelas- tung</b> 900 h	<b>Leis- tungs- punkte</b> 30	<b>Studien-se- mester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommer- und Win- tersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Wissenschaftliches Projekt an der Hoch- schule oder extern in einem Betrieb oder einer Institution		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststu- dium</b> 900 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> In der Regel Einzelleis- tung
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine wissenschaftliche Frage im Bereich Landwirtschaft und Umwelt selbstständig und strukturiert zu bearbeiten und zu lösen,</li> <li>- die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Problemlösungen anzuwenden,</li> <li>- Untersuchungsergebnisse fachgerecht darzustellen, zu analysieren, zu diskutieren und zu bewerten,</li> <li>- Lösungsansätze im Bereich der speziellen Aufgabenstellung vorzuschlagen,</li> <li>- eine schriftliche Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Leitsätze des wissenschaftlichen Arbeitens selbstständig zu erstellen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Je nach Aufgabe und gewähltem Fachgebiet des/der Studierenden im Bereich Landwirtschaft und Umwelt				
4	<b>Lehrformen</b> Unterstützung durch Betreuer/in der TH Bingen oder ggf. gemeinsam mit Betreuer/in vor Ort				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> § 16 (5) der Prüfungsordnung: Wer alle Module bis auf Module im Umfang von 6 LP aus dem letzten und vorletzten Regelstudiensemester abgeschlossen hat. Abschlussarbeiten mit saisonal bedingten Themen können um ein Semester vorgezogen werden. <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, Zitiertechniken, statistische Grundkenntnisse				
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Fristgerechte Abgabe der Masterarbeit und deren Anerkennung durch den/die Betreuer/in				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, englisch, andere Sprache nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss <b>Literatur:</b> Spezifische fachliche Informationsquellen				

## **2. Wahlpflichtmodule im Sommersemester**

<b>Grundlagen Agrarpolitik (APO1)</b> <i>Introduction to Agricultural Policy</i>					
<b>Kenn-nummer</b> M-LU-WP01	<b>Arbeitsbelas- tung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studien-se- mester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> ca. 20 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die gemeinsame Agrarpolitik der EU, zur agrarpolitischen Gesetzgebung sowie die Rechtssetzungsverfahren auf EU-, Bundes- und Landesebene. Sie kennen die Instrumente und Verfahren der GAP.</p> <p>Die Studierenden können die Relevanz von Zielen sowie Instrumente der Agrarpolitik beurteilen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Kurzer Überblick über die Entwicklung und Entstehung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP). Grundlagen der GAP auf Basis der EU-Verträge und Umsetzung auf Bundes- und Landesebene mit dem Ziel Wirkungen und Maßnahmen abzuleiten und Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Förderinstrumente der EU und deren Umsetzung auf Bundes- und Landesebene mit dem Schwerpunkt der zweiten Säule GAP mit dem Ziel Maßnahmen den wirkungsvollen Instrumenten zuordnen zu können.</p> <p>Wissenschaftliche Bewertung von agrarpolitischen Instrumenten.</p>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Volkswirtschaftslehre helfen, die Bewertung der agrarpolitischen Maßnahmen zu verstehen				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche oder schriftliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Prüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Keine				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Katharina Eckartz				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <p>Das Modul dient zur Vorbereitung auf das Modul „Angewandte Agrarpolitik“.</p> <p>Für Studierende, die das Fach AGPO an der TH Bingen bei Frau Prof. Eckartz (ab dem SoSe 2019) belegt haben, ist „Grundlagen Agrarpolitik“ (APO1) eine Dublette und kann deshalb nicht als Wahlpflichtfach für den LuU-Studiengang angerechnet werden.</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Literatur:</b> Wird in Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

<b>Angewandte Agrarpolitik (APO2)</b> <b>Applied Agricultural Policy</b>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP41	<b>Arbeitsbelas- tung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und, Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen spezifischen Details der gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Sie besitzen einen Überblick über die wissenschaftlichen Bewertungen der Agrarpolitik und haben Erfahrung mit der Beurteilung verschiedener Ausgestaltungsmöglichkeiten.				
3	<b>Inhalte</b> Konkrete Ausgestaltung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), wissenschaftliche Einschätzungen der GAP und möglicher Weiterentwicklungen, Prozesse der Weiterentwicklung,  Ableitung von EU-Vorgaben auf Landesprogramme und Kennlernen der Umsetzung bzw. Programmentwicklung sowie Kennenlernen der maßgeblich an der agrar- und umweltrelevanten Gesetzgebung beteiligten Ebenen und Institutionen und deren Funktion im Verfahren				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar mit Beiträgen der Studierenden				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> APO1 oder AGPO <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Volkswirtschaftslehre helfen, die Bewertung der agrarpolitischen Maßnahmen zu verstehen.				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung, aktive Beteiligung im Seminar				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Katharina Eckartz				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Wird in Veranstaltung bekannt gegeben				

<b>Konfliktfelder Landwirtschaft und Umwelt (KOLU) - Landschaftsmanagement</b> <i>Conflicts between Agriculture and Environment</i>					
<b>Kenn-nummer</b> M-LU-WP02	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Rolle des ländlichen Raums und der Landwirtschaft für Natur-, Arten- und Landschaftsschutz kennen</li> <li>- Konfliktfelder und Lösungsstrategien auf Landschaftsebene entwickeln und bewerten sowie</li> <li>- Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität und zur Erhaltung der Kulturlandschaft ableiten können</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche und gesellschaftliche Relevanz der Landschaftsentwicklung für die heutige Agrarlandschaft (Landschaftsentwicklung von der Natur- zur Kulturlandschaft, ökologische Auswirkungen, dynamische Prozesse in Agrarlandschaften, Funktionen und Strukturen von Agrarökosystemen unter Naturschutzgesichtspunkten, Auswirkungen von traditionellen und aktuellen Nutzungen auf die Biodiversität in Agrarlandschaften)</li> <li>- Agro-Gentechnik (ökologische Folgen, Umweltrisikoprüfung und Monitoring, Empfehlungen für einen vorsorglichen Umgang)</li> <li>- Nachwachsende Rohstoffe (ökologische Auswirkungen, landschaftsverträgliche Erzeugung)</li> <li>- Landwirtschaft und Naturschutz (Bedeutung der Landwirtschaft für den Naturschutz, Zielsystem des Naturschutzes, aktuelle Konfliktfelder und Lösungsmöglichkeiten, Instrumente zur Flächensicherung, aktuelle Ansätze des Naturschutzes für Gebiete mit zurückgehender landwirtschaftlicher Nutzung)</li> <li>- Übungen zu Überschneidungsbereichen zwischen Landwirtschaft und Naturschutz (Konflikte, Lösungsmöglichkeiten, Ökobilanzierungen, Umweltwirkungen von Produkten, Nutzung der Umwelt als Produktionsmittel, Aufzeigen von Optimierungspotenzial)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit und Präsentation oder Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Klausur oder Hausarbeit				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Thilo Kupfer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung sowie Haber, W. (2014): Landwirtschaft und Naturschutz.- Wiley-VCH Verlag, Weinheim. Haber, W., Bückmann, W. (2013): Nachhaltiges Landmanagement, differenzierte Landnutzung und Klimaschutz. Universitätsverlag TU Berlin. Hampicke, U. (2013): Kulturlandschaft und Naturschutz – Probleme – Konzepte – Ökonomie. Springer Spektrum, Wiesbaden. Jessel, B.; K. Tobias (2002): Ökologisch orientierte Planung.- Ulmer Verl.: Stuttgart. Knauer, N. (1993): Ökologie und Landwirtschaft.- Ulmer Verl.: Stuttgart.				

<b>Ökotoxikologie des Pflanzenschutzes (TOXP)</b> <i>Ecotoxicology of plant protection</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP06	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	3	1. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung 75%; Exkursion & Praktikum 25%	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Problembereiche des Pflanzenschutzes analysieren, Untersuchungsbefunde hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung bewerten sowie umweltrelevante Nebenwirkungen von alternativen Verfahren abschätzen				
3	<b>Inhalte</b> Darstellen von Notwendigkeiten, Risiken und Verfahren des Pflanzenschutzes; chemische Eigenschaften und Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in der Umwelt; Ökotoxikologie von Pflanzenschutzmitteln; Wirkmechanismen; Indikatorenmodelle; Bewertung von nicht-chemischen Alternativen des Pflanzenschutzes				
4	<b>Lehrformen</b> 1,5 SWS Vorlesung; Exkursion und Praktikum 0,5 SWS				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Chemie, Ökologie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Prüfung und Teilnahme an Praktikum und Exkursion (Studienleistung)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jan Petersen				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung				

<b>Verfahrenstechnik Pflanzenproduktion – Produkt- und Umweltqualität (VERP)</b> <i>Process engineering of crop production – product and environmental quality</i>					
<b>Kennnum- mer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>M-LU-WP12</b>	90 h	3	1. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung: Landwirt- schaftliche Verfahrens- technik zur Minimierung von Umweltbelastungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erkennen von Problembereichen bezüglich möglicher Umwelt- und Produktbelastung durch die Nutzung von Maschinen und Geräten in der Pflanzenproduktion. Erarbeiten von alternativen Verfahren und Konzepten des Einsatzes aktueller, umweltschonender Verfahrenstechniken inklusive des sogenannten precision farmings. Analysieren von Chancen und Risiken des sogenannten prescriptive farmings.				
3	<b>Inhalte</b> Technik und Verfahren des Pflanzenschutzes, des Bodenschutzes sowie der Düngung inklusive der jeweiligen physikalisch-technischen Grundlagen. Struktur von precision farming Systemen mit dazugehöriger Sensorik. Techniken und Verfahren zur Maximierung von Produktqualitäten bei gleichzeitiger Minimierung von Umweltbelastungen.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Bachelorabschluss <b>Inhaltlich:</b> „Grundlagen der Pflanzenproduktion“				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Verfahrenstechnik Pflanzenproduktion				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Rademacher				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> RADEMACHER, TH.: Skript zur Vorlesung, TH-Bingen BOHM, E.: Messen, Steuern, Regeln in der Landtechnik. Vogel BV Würzburg, 1988, ISBN 3-8023-0848-4 KÖLLER, K., HENSEL, O. (Hrsg.): Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion. Verlag Eugen Ulmer 2019, UTB-Band-Nr. 5198, ISBN 978-3-8252-5198-7 (auch als e-Book) EICHHORN, H. (Hrsg.): Landtechnik. Verlag Eugen Ulmer 1999, ISBN 3-8001-1086-5 MOSER, E.: Verfahrenstechnik Intensivkulturen. Lehrbuch der Agrartechnik, Bd. 4. Pareys Studentexte 1984, ISBN 3-490-13215-7 SRIVASTAVA, K., A., GOERING, E., C., ROHRBACH, P., R.: Engineering Principles of Agricultural Machines. American Society of Agricultural Engineers, ASAE Textbook Number 6, LCCN 92-73957, ISBN 0-929355-33-4, 1996 FRERICHS, L. (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik. <a href="http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/home.html">http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/home.html</a>				



	SRINIVASAN, A.: Handbook of precision agriculture: principles and applications. Foods and products press, New York 2006, ISBN 1560229543
--	--

<b>Wassertechnologie 1 (WASS1)</b> <i>Water Technology 1</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP24	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 1	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Wassertechnologie 1: Vorlesung, Praktikum Exkursion	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS Vorl. / 30 h 1 SWS Prakt. / 15 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Vorlesung 60 Studierende Praktikumsgruppen á 15 Stud.	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Vertrautsein mit den wichtigsten natürlichen Wasserinhaltsstoffen, dem Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und den Begriffen Wasserhärte und Aggressivität Aussagefähigkeit zur mikrobiologischen Trinkwasserbeschaffenheit und Kenntnis der Kontaminationsquellen von pathogenen Keimen Kenntnis der Trinkwasserverordnung in deren Grundzügen und anhand der Anforderungen an das Trinkwasser Beurteilungen zur Trinkwasserqualität machen können Kenntnis der Methoden von Wassergewinnung (Brunnentechnik) und Wasseraufbereitung (z.B. Entsäuerung, Enthärtung) sowie Trinkwasserdesinfektion und damit in der Lage sein, problemorientierte Auswahlvorschläge für die Trinkwasseraufbereitung zu machen.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natürliche Wasserinhaltsstoffe und deren Eintragspfade</li> <li>- Das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Wasserhärte, Calcitlösekapazität</li> <li>- Die Mikrobiologie des Trinkwassers, Kontaminationsquellen, pathogene Keime</li> <li>- Trinkwasserverordnung, Anforderungen an Trinkwasser, Trinkwasserüberwachung</li> <li>- Wirkung von Trinkwasserinhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit</li> </ul> Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwassergewinnung: Brunnentechnik, Grundwasserfassungen</li> <li>- Trinkwasserschutzgebiete</li> <li>- Trinkwasseraufbereitung: Filtration, Entsäuerung, Enthärtung</li> <li>- Trinkwasserdesinfektion: Chlorung</li> <li>- Auswahlkriterien für die Trinkwasseraufbereitungsverfahren</li> </ul> Praktikum: Trinkwasserbeurteilung nach TrinkwV Exkursion: Wasserwerk				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Exkursion				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse der Chemie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengang Umweltschutz				

---

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch, einzelne Abschnitt in Englisch <b>Literatur:</b> Grohmann, Hässelbart, Schwerdtfeger (Hrsg.) – Die Trinkwasserverordnung, Erich-Schmidt-Verlag Berlin 2003 Mutschmann Stimmelmayer (Hrsg.): Taschenbuch der Wasserversorgung; Franck-Kosmos-Verlag, Stuttgart 2007 Folienvorlagen zur Vorlesung und Skript zum Praktikum

<b>Betriebswirtschaftslehre (BWLE)</b> <b>Business Economics</b>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP27	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studien-se- mester</b> 1	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> V: 60 Studierende Ü: 20 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Lösungsansätze der Betriebswirtschaftslehre zur "Daseinsbewältigung" (Maximierung bestimmter Ziele unter Einhaltung gegebener Restriktionen). Einfache Entscheidungsprobleme bei sicheren und unsicheren Umweltvariablen können mathematisch gelöst werden. Sie können die Aufgaben eines Unternehmens beschreiben. Die Studierenden können eine Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung durchführen und wichtige Erfolgsgrößen berechnen und interpretieren. Einfache Kontroll- und Planungsrechnungen können selbstständig durchgeführt und die Vorgehensweise kann nachvollziehbar erklärt werden. Sie können grundlegende Zusammenhänge der Besteuerung erklären und berechnen. Sie sind in der Lage Fachartikel zu verstehen.				
3	<b>Inhalte</b> Nutzenfunktion, Produktionsökonomie (optimale spezielle Intensität, Minimalkostenkombination, Programmplanung, Effizienz), Entscheidungen unter Unsicherheit, statische und dynamische Investitionsrechnung, Führung von Unternehmen, Doppelte Buchführung, Steuernormen, Personalwirtschaft, Marketingkonzepte				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schulmathematik: Sicherheit im Umformen von Gleichungen; Kenntnisse in Differenzial- und Integralrechnung				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (15 - 30 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor-Studiengang Agrarwirtschaft (Studienphase A, auch ausbildungsintegriert)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thore Toews				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Präsentation der Vorlesung Dabbert, J., Braun, J. (2012): Landwirtschaftliche Betriebslehre - Grundwissen Bachelor. ISBN: 978-3825238193 Kuhlmann, F. (2007): Betriebswirtschaftslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. ISBN: 978-3769006131 Mußhoff, O., Hirschauer, N. (2016): Modernes Agrarmarktmanagement: Betriebswirtschaftliche Analyse und Planungsverfahren. 4.te Auflage, ISBN: 978-3-8006-5252-5				

<b>Ressourcenökonomie (REÖK)</b> <i>Resource Economics</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP36	<b>Arbeitsbelas- tung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studien-ses- ter</b> 1. oder 2. Sem	<b>Häufigkeit des Ange- bots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Semesterstärke
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein Verständnis für die Besonderheiten von Ressourcenmärkten, den Bedarf an Umwelt- und Ressourcenpolitik und die Vor- und Nachteile von Politikinstrumenten entwickelt. Sie sind in der Lage, die Umweltprobleme und Umweltpolitik unter ökonomischen Gesichtspunkten zu analysieren. Sie verstehen die Internalisierung externer Effekte und wie umweltpolitische Instrumente in der Praxis eingesetzt werden. Die Studierenden beherrschen die Theorie der internationalen Umweltpolitik, auch im Hinblick auf das Kyoto-Abkommen und den EU Emissionshandel. Die Studierenden sind in der Lage, das Gelernte kritisch zu reflektieren.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wirtschaftstheoretische Grundlagen</li> <li>▪ Rohstoffmärkte und -politik</li> <li>▪ Das Konzept von externen Effekten, deren Internalisierung und das Coase Theorem</li> <li>▪ Eigenschaften &amp; Beurteilung umweltpolitischer Instrumente</li> <li>▪ Ökologische Treffsicherheit und praktische Umweltpolitik</li> <li>▪ Internationale Vereinbarungen</li> <li>▪ Der EU Emissionshandel und das Problem der Ressourcenerschöpfung</li> <li>▪ Erneuerbare Ressourcen und Nachhaltigkeit</li> <li>▪ Akzeptanz &amp; Verhaltensaspekte (z.B. Reboundeffekte)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS seminaristische Vorlesung mit Kurzvorträgen der Studierenden				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen Volkswirtschaftslehre & BWL, Mathematik (Sicherheit im Umformen v. Gleichungen)				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche oder schriftliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulprüfung, eine aktive Teilnahme in den Veranstaltungen wird erwartet.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Master Wirtschaftsingenieurwesen				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Katharina Eckartz				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Das Modul ist nur für Umweltschutzabsolventen vorgesehen. Sprache: Deutsch Literatur: wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

<b>Angewandte Bodenkunde (BOPA)</b> <i>Applied Pedology</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP37	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studien-se- mester</b> 1	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 12 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ein bodenkundliches Projekt konzipieren, Hypothesen dazu formulieren, geeignete Methoden für die Untersuchung auswählen, diese anwenden sowie die erzielten Ergebnisse sachgerecht auswerten und interpretieren.				
3	<b>Inhalte</b> Im BOPA-Praktikum wird ein konkretes Projekt bearbeitet. Dazu werden Bodenproben auf einem Versuchsfeld entnommen und untersucht, wie sich langjährig unterschiedliche Bewirtschaftung auf die Emission von CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O und NH <sub>3</sub> im Verlauf der Mineralisierung organischer Substanz auswirkt.				
4	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Mathe, Physik, Chemie, Biologie, Statistik, Excel				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Gruppenprüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Teilnahme am Praktikum mit vollständigen und korrekten Testaten, bestandene mündliche Prüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengang Agrarwirtschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Appel				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zum Praktikum  Das Praktikum wird nach Möglichkeit an sechs Tagen im Semester angeboten oder in Absprache mit den Studierenden geblockt in der vorlesungsfreien Zeit.				

<b>Angewandte Biostatistik (ANBI)</b> <i>Applied biostatistics</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WM50	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studien-se- mester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Grup- pengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, eine experimentelle Studie selbständig statistisch auszuwerten. Im Einzelnen bedeutet das: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypothesen konkretisieren, um sie für eine confirmative Auswertung zugänglich zu machen</li> <li>- Daten strukturieren, um die Verarbeitung mit Statistik-Tool oder -software zu ermöglichen</li> <li>- statistische Verfahren auswählen und anwenden, für die Fragestellung adäquat sind</li> <li>- statistischen Kennwerte (z.B. aus Statistik-Tools und Software) sachgerecht interpretieren</li> <li>- Resultate der Datenauswertung überzeugend darstellen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehler 1. und 2. Art: was lässt sich confirmativ auswerten, was nicht?</li> <li>- Datenaufbereitung für typische Anwendungen z.B. in Excel, R oder SPSS</li> <li>- Unabhängige Wiederholungen und Pseudoparallelen</li> <li>- Umgang mit Ausreißern, Ausreißertests</li> <li>- Umgang mit unbalanzierten Daten</li> <li>- Fixe und zufällige Effekte</li> <li>- Umgang mit geschachteltem Versuchsdesign bzw. unvollständiger Randomisierung</li> <li>- Was tun, wenn Voraussetzungen (z.B. Verteilungsform) nicht gegeben sind?</li> <li>- Weitere Fragen, die sich aus praktischen Auswertungen der Teilnehmer ergeben.</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Die Studierenden werden mit Daten und Auswertungen aus der wissenschaftlichen Praxis und ihren eigenen Projekten konfrontiert. Diese Beispiele werden mit den Studierenden besprochen und exemplarisch ausgewertet, um aus den Vorbildern und den Fehlern lernen zu können. Die Studierenden werten dazu konkrete Daten aus eigenen oder fremden Studien aus. Die Resultate werden dann im Unterricht besprochen und Verbesserungsmöglichkeiten anhand der Beispiele aufgezeigt. Vorlesung (50 %), Übungen (50 %)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, Grundkenntnisse in Statistik und Biometrie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Datenauswertung und mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> aktive Beteiligung am Unterricht und bestandene Prüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann, Lehrbeauftragte				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch und Englisch <b>Literatur:</b> Skripte und Folienvorlagen				

<b>Biodiversität und Landwirtschaft (BDLW)</b> <i>Biodiversity and Agriculture</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP38	<b>Arbeitsbe- lastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studien-emes- ter</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 20
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit Konzepten zum Erhalt der Biodiversität in und durch die Landwirtschaft vertraut; und können eine ökologische wie ökonomische Bewertung von Schutzmaßnahmen durch die Landwirtschaft durchführen; Zielkonflikte zwischen Umweltschutzziele und Betriebsertrag erkennen, analysieren und bewerten				
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der europäischen Agrar- und Kulturlandschaft und deren Biodiversität</li> <li>• Aus der Landwirtschaft entstandene Diversität Nutzung</li> <li>• Auswirkung von Intensivierung, Flächenkonsolidierung und Bioenergiepflanzenanbau der Landwirtschaft auf die Biodiversität</li> <li>• Schutz durch Nutzung – eine Strategie zur Agrobiodiversität</li> <li>• Pflanzen- und Tiergenetische Ressourcen für Landwirtschaft und Ernährung</li> <li>• Konzept für ein Biodiversitätsmonitoring Landwirtschaft</li> <li>• Biodiversitätsindikatoren Landwirtschaft</li> <li>• Ökonomische Bewertung und Kosten von Naturschutzleistungen der Landwirtschaft</li> <li>• Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität im Ackerbau, im Grünland und durch Landschaftselemente sowie deren Wirkung auf Biodiversität und Erträgen.</li> <li>• Möglichkeiten gesamtbetrieblicher Honorierung von Naturschutzleistungen der Landwirtschaft</li> <li>• Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland im europäischen Vergleich</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich:				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder Fachgespräch (50%) und Vortrag (15 Minuten) mit schriftlicher Kurzzusammenfassung oder Hausarbeit in Form einer wissenschaftlichen Publikation (50%).				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Erfolgreich bestandene Prüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: Deutsch/ Englisch (Vortrag- Publikation) Literatur: Skript, Foliensammlung, Literaturliste Gottwald, F., & Stein-Bachinger, K. (2015). <i>Landwirtschaft für Artenvielfalt: Ein Naturschutzstandard für ökologisch bewirtschaftete Betriebe</i> . Umweltstiftung WWF-Deutschland.				



<b>Nachhaltige Intensivierung der globalen Landwirtschaft zur Ernährungssicherung (NILE)</b>					
<b><i>Sustainable intensification of agriculture for food security</i></b>					
<b>Kennnummer M-LU-WP39</b>	<b>Arbeitsbe- lastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiensemester</b> 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 20
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Konzepte zur nachhaltigen Intensivierung von Agrarsystemen vertraut und besitzen Kenntnisse über dessen Kriterien, Funktionen und Indikatoren. Sie kennen die Besonderheiten regionaler und globaler landwirtschaftlicher Systeme und besitzen die Fähigkeit, mögliche Auswirkungen von veränderten Ernährungsgewohnheiten, internationalem Handel und Klimawandel wissenschaftlich zu bewerten und zu präsentieren.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systeme und Modelle zur Nachhaltigkeitsbewertung von Agrar- und Ernährungssystemen.</li> <li>▪ Globale landwirtschaftliche Produktions- und Ernährungslage - Hauptursachen von Ertragslücken im globalen Vergleich</li> <li>▪ Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft – globale Konzepte und kritische Betrachtung des Konfliktfeldes „Intensivierung und Nachhaltigkeit“</li> <li>▪ Verlust und Degradierung des Bodens als Grundlage landwirtschaftlicher Produktion</li> <li>▪ Globale Ernährungssicherung – Dimensionen der Verteilung, Ernte- und Nachernteverluste politischer und gesellschaftlicher Barrieren im Kontext von Bevölkerungswachstum, sich verändernden Ernährungsgewohnheiten und globalem Handel</li> <li>▪ Sustainable Development Goals: Zielgrößen der Weltgemeinschaft</li> <li>▪ Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und Möglichkeiten zur Anpassung.</li> <li>▪ Internationale Agrarforschungssysteme und deren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal und inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (15 Minuten) mit schriftlicher Kurzzusammenfassung oder Hausarbeit in Form einer wissenschaftlichen Publikation.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Erfolgreiche Prüfung und Teilnahme am Seminar und den Übungen.				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: Deutsch/ Englisch (Vortrag- Publikation) Literatur: Skript, Foliensammlung, Literaturliste Dantsis, T., et al. (2010). A methodological approach to assess and compare the sustainability level of agricultural plant production systems. <i>Ecological indicators</i> , 10(2), 256-263. Vanlauwe, B., et al. (2014). Sustainable intensification and the African smallholder farmer. <i>Current Opinion in Environmental Sustainability</i> , 8(0), 15-22. Willett, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. <i>The Lancet</i> , 2019.				

<b>Ecological intensification of agricultural systems</b>					
<b>ID</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Study semester</b>	<b>Frequency of the course</b>	<b>Term</b>
<b>EIAS</b>	90 h	3	1.-3.	weekly	summer term
<b>1</b>	<b>Course</b> Lecture/ Tutorial	<b>Contact time</b> 2 SWS / 30 h		<b>Self-study effort</b> 60 h	<b>Group size</b> 20 - 40 students
<b>2</b>	<p><b>Learning outcomes:</b> After successful completion of this course, students are expected to be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe and evaluate different tools solutions and farming system approaches in respect to their sustainability and resilience</li> <li>• describe and apply general procedures of agro-ecological system analysis,</li> <li>• apply tools and solution for the design and redesign of sustainable agricultural systems</li> <li>• evaluate agricultural concepts and system approaches for potential trade-offs and synergies</li> <li>• apply frameworks and models that measure the domains of ecological intensification</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Contents:</b> The course will focus on concepts that integrate ecological with agricultural principles to optimize resource conservation, productivity, societal benefit, and profitability- Major topics included are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Major concepts and practices based on ecological intensification of farming and food systems (e.g. agroecology, agroforestry, organic farming, conservation agriculture, climate smart agriculture)</li> <li>• Categories of ecosystem services and their integration into agriculture</li> <li>• Types, causes and effects of soil degradation, loss of biodiversity, agricultural pollution.</li> <li>• Tools and solutions for increased soil fertility and soil health management; improved water and general resource use efficiencies; sustainable improvement of crop and livestock productivity; farm diversification.</li> <li>• Constraints and opportunities for social and economic development of local, regional and global agricultural systems.</li> <li>• Methods of environmental and social impact assessment.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching methods:</b> Lecture, tutorial, working groups				
<b>5</b>	<b>Prerequisites:</b> None				
<b>6</b>	<b>Examination</b> Case study assessment reports, including poster presentation (70%) Peer review assessment (30%)				
<b>7</b>	<b>Conditions for obtaining credits:</b> Passed examination (at least 50%, respectively)				
<b>8</b>	<b>Optional use for other study programs</b> (other study programs) Master Environmental Sustainability, Master Landwirtschaft und Umwelt (WP)				
<b>9</b>	<b>Weight of grade for the final grade:</b> according to credits				
<b>10</b>	<b>Course coordinator(s) and main lecturer(s)</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann				
<b>11</b>	<p><b>Other information</b></p> <p><b>Language of instruction:</b> English</p> <p><b>Literature:</b> Study guide and list of relevant literature provided by the course lecturer(s)</p>				

<b>Biodiversitätsberatung (BIDI)</b>					
Kennnummer	Arbeitsbelastung 90 h	Leistungspunkte 3	Studiensemester 1-3. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Exkursion	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b> ca. 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls Biodiversitätsberatung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumente der Biodiversitätsberatung zu benennen und deren grundsätzliche Funktion/Anwendung/Vorgehensweise zu beschreiben,</li> <li>- Arten- und Biotopschutz in der Agrarlandschaft/ Sonderkulturen anzusprechen,</li> <li>- Erfolgskontrolle der verschiedenen Fördermaßnahmen (Schwerpunkt liegt dabei auf einfachen, indikatorbasierten Evaluierungsverfahren, die auch von Laien durchgeführt werden können) zu bewerten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Vertiefung der Studieninhalte im Freiland (Exkursionen), inkl. Bestimmungsübungen</li> <li>- Kennenlernen verschiedener Förderprogramme im Naturschutz/ Agrarumweltmaßnahmen, z.B. Kennartenprogramm</li> <li>- Kennenlernen von Schutz-, Pflege-, Entwicklungs- und Artenhilfsmaßnahmen</li> <li>- Ziele und Aufgaben der Biodiversitätsberatung</li> <li>- Biodiversitätsindikatoren in Landwirtschaftssystemen (HNV-Farmland, IBP)</li> <li>- Ökonomische Aspekte von Naturschutzmaßnahmen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (Einführung in die o.a. Themen) und Exkursionen (u.a. Teilnahme an einer Exkursion der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Bayern)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse Zoologie und Botanik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> erfolgreiche Teilnahme an Exkursionen (mind. eine Exkursion an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf) und Vorlesungen, Hausarbeit				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Master Landwirtschaft & Umwelt, B. Sc Umweltschutz, ab 6.Sem., B. Sc Agrarwirtschaft, ab 6. Sem.				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Katharina Lenhart				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch. <b>Literatur:</b>				

Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz: Broschüre „Vertragsnaturschutz Kennarten“ Eine aktualisierte Literaturliste wird im Verlauf der Vorlesung erstellt und im OLAT-Kurs zur Verfügung gestellt.
--

Geoinformationssysteme (GISE) <i>Geographic Information Systems in Agriculture and Environment</i>					
Kennnum- mer M-LU-WP44	Arbeitsbelastung 90 h	Leistungs- punkte 3	Studiense- mester 1. Semester	Häufigkeit des An- gebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar mit Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 32 Studierende, Gruppen je 16 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit erlangt <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein GIS-Projekt zu planen und durchzuführen,</li> <li>- geeignete Datenformate auszuwählen,</li> <li>- Datenbestände in GIS zu analysieren,</li> <li>- Ergebnisse aus GIS-Analysen kritisch zu bewerten,</li> <li>- Präsentationen und 3D-Visualisierungen mit Hilfe von GIS anzufertigen und</li> <li>- ein mobiles GIS mit GPS einzusetzen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung von geoinformatischen Methoden und Geobasisdaten</li> <li>- Vermittlung von Grundkenntnissen in GIS-Hardware und GIS-Software</li> <li>- Ablauf von GIS-Projekten: Datenrecherche, Fehlerbereinigung von Daten, Datenanalyse, Ergebnisinterpretation und Präsentation</li> </ul> Praktische Anwendungsbeispiele und Übungen für die Arbeit mit Geoinformationssystemen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalisieren von Vektordaten</li> <li>- Georeferenzieren</li> <li>- Koordinatensysteme, Projektionen und Gitternetze</li> <li>- Geoverarbeitung von Vektordaten</li> <li>- Analyse von Digitalen Höhenmodellen, Sichtbarkeitsanalysen und hydrologische Analysen</li> <li>- Visualisierung von 3D-Daten,</li> <li>- Oberflächen- und Volumenberechnungen</li> <li>- Datenerfassung mit Hilfe von GPS in einem mobilen GIS</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung mit Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Anmeldung in der ersten Woche der Vorlesungszeit erforderlich <b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse und Erfahrung mit Geographischen Informationssystemen				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder Hausarbeit				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Klausur oder Hausarbeit und erfolgreiche Teilnahme am Seminar				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Wahlpflichtmodul im B.Sc. Umweltschutz				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elke Hietel				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch				

<b>Literatur:</b> Skript und Unterlagen zu Vorlesung und Übungen, darüber hinaus gehende Literatur wird im Unterricht bekannt gegeben.
--

### **3. Wahlpflichtmodule im Wintersemester**

<b>Ressourcenschutz (RESS)</b> <i>Resource conservation</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP09	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Exkursionen Übungen, Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h		<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- wissen, wodurch die Böden in ihren ökologischen Funktionen beeinträchtigt werden und wie die Böden davor geschützt werden können.</li> <li>- kennen die Möglichkeiten, kontaminierte Böden und Grundwasserleiter zu reinigen</li> <li>- kennen die wichtigsten schädlichen Einflüsse auf die Gewässer und wissen, wie diese geschützt und falls erforderlich naturnah entwickelt werden können.</li> <li>- kennen die Wechselwirkung zwischen anthropogenen Ökosystemen und Klima /Atmosphäre und wissen, wie die schädlichen Einflüsse im Landbau zu vermindern oder zu vermeiden sind.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Bodenschutz:</u> Versauerung, Erosion, Schadverdichtung, Nitratauswaschung, Phosphoraustrag, Humusabbau, Flächenumwidmung Altlasten: Grundwasserhydraulik, Grundwassergüte und Schadstoffe, Altlastenerkundung, Sanierungsverfahren (hydraulische, mikrobiologische und chemische), Praxisbeispiele zur komplexen Sanierung von Schadensfällen <u>Gewässerschutz und gewässerverträgliche Landschaftsentwicklung:</u> WRRL und Landwirtschaft, Pflanzenschutzmittel und Nährstoffbelastungen der Gewässer, Hochwasserschutz und Landwirtschaft, Maßnahmen für eine gewässerverträgliche Landwirtschaft, naturnahe Gewässerentwicklung, Fallbeispiele <u>Klimaschutz:</u> Klima, Wetter, Witterung, Klimaelemente und Klimafaktoren, anthropogene Klimabeeinflussung, Einflüsse der Landoberfläche auf das Klima (inkl. Albedo, Rauigkeit und Emissionen der THGs) in Landwirtschaft, Klimaschutz- und Anpassungsstrategien (Landwirtschaft), Geo-Engineering				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, Übungen, Exkursionen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen Bodenkunde, Ökologie, Landschaftsökologie, Meteorologie und Klimatologie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulprüfung Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				



---

	Prof. Dr. Thomas Appel, Dr. Larysa Gorlier, Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Oleg Panferov, Prof. Dr. Ute Rößner
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bachmann, G. &amp; H.-W. Thoenes (2000): Wege zum vorsorgenden Bodenschutz.- Erich Schmidt Verl.: Berlin</li><li>- Patt, H. (2016): Fließgewässer- und Auenentwicklung: Grundlagen und Erfahrungen.- Springer-Verl.: Berlin</li><li>- Aktuelle Version des Nationalen Inventarberichts zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2008, <a href="http://www.umweltbundesamt.de/">http://www.umweltbundesamt.de/</a></li><li>- H. Häckel, Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 6., korrigierte Aufl. (23. Juli 2008), ISBN: 3825217930</li><li>- Skripte zur Vorlesung</li></ul>

<b>Nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWA)</b> <i>Sustainable use of renewable resources</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP04	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung 50% & Exkursion Seminar 50%	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Kenntnis von Nutzungen und Anbau von Rohstoffpflanzen; Folgen und Möglichkeiten des Rohpflanzenanbaues und deren Integration in ackerbauliche Fruchtfolgen; Kenntnisse über Verfahren der Energiegewinnung und der stofflichen Nutzung der Biomasse; Erstellung und Bewertung von Konzepten zur Energiepflanzenproduktion in einem Betrieb im Sinne der Nachhaltigkeit Bewertung von Biogasanlagenkonzepten, Nachhaltigkeit, Effizienz und Prozessstabilität; Umsetzbarkeit von Biogaspflanzenproduktion und deren Umweltverträglichkeit; Möglichkeiten der Einschätzung von Rohstoffeignung für die Biogasproduktion				
3	<b>Inhalte</b> Einführung: Klimawandel, Energiepolitik, Erneuerbare Energien Gesetz (EEG); Anbausysteme von Rohstoffpflanzen: Treibstoffproduktion; Thermischen Nutzung; Stoffliche Nutzung; Kaskadennutzung; Mischkulturanbau und Doppelnutzungssysteme; Probleme des Rohstoffpflanzenanbaues: Humus- und Nährstoffbilanz, Transportlogistik, Ökobilanz Verfahren der Rohstoffverarbeitung und Rückstandsverwertung: Pflanzenfaseraufbereitung; Bioethanolgewinnung; Synthesegase aus Biomasse, Ölgewinnung und Veresterung; Thermische Verwertung, Möglichkeiten zur landwirtschaftlichen Verwertung von Verarbeitungsrückständen Biogasprozess, Anlagenkonzepte und Anlagenaufbau, Rohstoffe und Rohstoffeignung für Biogasanlagen, Biogaspflanzenanbau und Anbaukonzepte, Anlagensteuerung und -optimierung, Hygiene, Gärrückstände und Verwertung; Biogas und Nachhaltigkeit; Biogas und Landschaftsökologie/Naturschutz Praktikum: Vergärung von Biomasse in Batchfermentern, Gasbildung und Gasqualität, Prozessstabilität (pH-Wert; Fos/Tac-Wert, Laboranalyse von Substratqualität (TS-Gehalt, oTS-Gehalt, Inhaltsstoffe von pflanzlichen Rohstoffen und deren Bedeutung für die Vergärung), Besichtigung von Anlagen				
4	<b>Lehrform:</b> 1 SWS Vorlesung inkl. Exkursion und Praktikum, 1 SWS Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Physik, Botanik, organische Chemie, Pflanzenbau, Ökologie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Klausur oder Seminarnote, Teilnahme an Exkursion und Praktikum (Studienleistung)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jan Petersen				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, Texte der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe ( <a href="http://www.fnr.de">www.fnr.de</a> )				

<b>Geoinformationssysteme in Landschaft und Umwelt (GILU)</b> <i>Geographic Information Systems in Landscape and Environment</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP07	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 16 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit erlangt mit landwirtschafts- und umweltschutzbezogenen Funktionalitäten von Geoinformationssystemen zu arbeiten</li> <li>- mit geoinformatorischen Methoden agrarökologische Fragestellungen zu lösen</li> <li>- ein Projekt mit GIS zu planen und durchzuführen</li> <li>- Fernerkundungsdaten unterschiedlicher Quellen (Satelliten, Luftbilder, Drohnenaufnahmen, Handaufnahmen) zu analysieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine GIS-Grundlagen und Anwendungsbeispiele im Überschneidungsbereich Landwirtschaft und Umwelt</li> <li>- Vermittlung von vertieften Kenntnissen zu den Funktionalitäten von Geoinformationssystemen inkl. Einsatz von GPS und Online-GIS</li> <li>- GIS-Aufbau, Einsatz und Datenanalyse am Beispiel von Landschaftsinformationssystemen z.B. zu Erosionsgefährdung, Schutzgebieten, Populationsberechnungen, Wasserschutz, Landschaftsbild</li> <li>- Auswahl und Analyse von Fernerkundungsdaten in Bezug auf ökologische und landwirtschaftliche Fragestellungen, z.B. Vegetationsindizes (GI; NDVI), Biomasse, Blattflächenindex, Bodenfeuchte, Korrekturen von Fernerkundungsdaten (z.B. atmosphärische Korrektur)</li> <li>- Entwicklung von landschaftsverträglichen Problemlösungen zu ökologischen Fragestellungen über die Einbindung von Standort- und Umweltdaten</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Anmeldung in der ersten Woche der Vorlesungszeit erforderlich <b>Inhaltlich:</b> GIS-Grundkenntnisse				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder Hausarbeit mit Präsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Hausarbeit mit Präsentation oder Klausur und Teilnahme am Seminar				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elke Hietel				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> - Skript zu Seminar und Übungen mit Literaturangaben				

<b>Fallbeispiele Recht (FARE)</b> <i>Legal cases</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP10	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen rechtliche Fallbeispiele an der Schnittstelle von Umwelt und Landwirtschaft kennen. Sie können rechtliche Fragestellungen einordnen und erwerben ein Verständnis für die Lösung rechtlicher Fälle. Methodisch wird wissenschaftliches Arbeiten durch das Anfertigen einer Hausarbeit vertieft.				
3	<b>Inhalte</b> Naturschutzrecht und Landwirtschaft Immissionsschutzrecht und Gewässerschutzrecht Rechtsfragen des gentechnischen Anbaus Umweltschadensrecht				
4	<b>Lehrformen</b> 50% Vorlesung, 50% Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Referate				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Beständenes Referat				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Gerhard Roller				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Literaturhinweise zu den einzelnen Themen werden in der Veranstaltung gegeben.				

<b>Umweltrecht (UMRE)</b>					
<b><i>Environmental Management</i></b>					
<b>Kennnum- mer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>M-LU-WP43</b>	180 h	6	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung mit Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h		<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 60 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierende erlangen vertiefte Kenntnisse des Umweltrechts. Am Ende des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge der unterschiedlichen Umweltgesetze aufzeigen</li> <li>- verschiedene Vorschriften in der Rechtsanwendung verknüpfen um auch komplexere rechtliche Fälle lösen</li> <li>- Die jeweilige Lösung argumentativ vertreten.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Verwaltungsrecht, Immissionsschutzrecht, Wasserrecht, Abfallrecht, Umwelthaftung, Umweltstrafrecht.				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierter Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Die Kenntnis der Grundlagenveranstaltung Recht wird vorausgesetzt.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (mind. 90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestehen der Klausur				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Umweltschutz				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Gerhard Roller				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung				

<b>Klima- und Ökosystemmodellierung (KLÖM)</b> <i>Application of climate information for ecosystem modelling</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP16	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2.	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppen- größe</b> 15 Studierende
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Hauptziel des Moduls ist, den Studierenden zu ermöglichen, die gemessenen und modellierten (Klimaszenarien) Klimadaten für die Bestimmung wichtiger Ökosystemfunktionen (z.B. Verdunstung) und für Ökosystem- oder s.g. Impactmodellierung professionell zu verwenden.</p> <p>Studierende des Moduls werden dazu befähigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimasystem. Klimacharakteristika und beeinflussende Klimafaktoren zu verstehen.</li> <li>- quantitative Erfassung der Klimagrößen, Messsystemen, Unsicherheiten zu verstehen</li> <li>- die Grundlagen der Klimamodellierung, Klimaszenarien und Unsicherheiten der Klimaprojektionen kennen zu lernen und zu verstehen,</li> </ul> <p>Studierende werden lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Klimadaten unterschiedlicher Herkunft zu evaluieren</li> <li>- die passende einfache Ökosystemfunktionen bzw. Modelle aussuchen um z.B. die Energie-, Wasser und Stoffflüsse in unterschiedlichen Ökosystemen (Landnutzungstypen) in Abhängigkeit vom Klima beschrieben zu können.</li> <li>- die Funktionen/Modelle mit gemessenen und modellierten Klimadaten betreiben,</li> <li>- die Ergebnisse evaluieren und Unsicherheiten abschätzen</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Einführung ins Klimasystem, Erfassung der Klimatelemente: Temperatur, Niederschlag, Strahlung.  Meteorologische Netzwerke, Fernerkundung, Unsicherheiten der Daten  Datenbank der DWD, Agrarmeteorologisches Netz der RLP (DLR-RLP)  Übersicht über Klimamodellierung und Aufbau der Klimamodellen  Einführung in Klimaszenarien: Berücksichtigung des anthropogenen Einflusses.  Klimadatenbank CERA. Datenbearbeitung mit Climate Data Operators (CDO). Unsicherheiten der Daten  Beschreibung der Ökosystemfunktionen bzw. Energie-, Wasser und Stoffflüsse in unterschiedlichen Ökosystemen.  Auswahl passendes Modells am Beispiel „Potenzielle Verdunstung“ (e.g. Penman-Monthieth, Haude)  Berechnungen Ökosystemfunktionen für bestimmte Ökosystemen (Landnutzungstypen) mit aktuellen Daten (DWD oder DLR-RLP)  Prognosen der Ökosystemfunktionen für bestimmte Ökosystemen (Landnutzungstypen) mit Daten der Klimaszenarien bis Ende des 21. Jahrhunderts.  Evaluierung der Unsicherheiten der Berechnungen</p>				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen</p>				
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine  <b>Inhaltlich:</b> keine</p>				
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Hausarbeit</p>				
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>				

	Bestandene Modulprüfung
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Oleg Panferov
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> H. Häckel, Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 6., korrigierte Aufl. (23. Juli 2008), ISBN: 3825217930 C.D. Schönwiese, Klimatologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 3. ISBN-10: 3825217930 Ch. Moseley, 2011, Einsteiger-Tutorial für REMO-Datennutzer - Quelle: O. Panferov fragen Schulze, E. D., Beck, E. und K. Müller-Hohenstein (2002): Pflanzenökologie. 846 S. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg-Berlin. ISBN: 3-8274-0987-X ALLEN, R. G., L. S. PEREIRA, D. RAES and M. SMITH. (1998). "Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56." FAO Irrigation and drainage paper from <a href="http://www.kimberly.uidaho.edu/ref-et/fao56.pdf">http://www.kimberly.uidaho.edu/ref-et/fao56.pdf</a> Climate Change 2013 - The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press

<b>Umweltmanagement (UMMA)</b>					
<b><i>Environmental Management</i></b>					
<b>Kennnum- mer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>M-LU-WP20</b>	90 h	3	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden mit den Grundlagen von Managementsystemen sowie den gängigen Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen vertraut gemacht. Darüber hinaus werden Modelle rechtlicher Risikosteuerung behandelt. - Vertiefung der Anwendung selbstständiger Arbeitsmethoden - Gruppenarbeit				
3	<b>Inhalte</b> Aufbau von Umweltmanagementsystemen am Beispiel der EU EMAS-VO und von ISO 14001 sowie weitere Qualitäts-, Arbeits- und Sicherheitsmanagementsysteme; rechtliche und betriebliche Risikosteuerung in ausgewählten Gebieten des Umweltrechts.				
4	<b>Lehrformen</b> 50% Vorlesung, 50% Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Referate				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandenenes Referat				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Gerhard Roller				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Literaturhinweise zu den einzelnen Themen werden in der Veranstaltung gegeben.				



<b>Umweltwirkungen des Ökologischen Landbaus (UWÖL)</b> <i>Environmental impacts of organic agriculture</i>					
<b>Kennnummer</b> WP 26	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Übung, Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppen- größe</b> 25 Studierende
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erwerben die Handlungskompetenz, Umweltwirkungen des Produktionssystems ökologischer Landbau über die Anwendung geeigneter Indikatoren, Nährstoff und Düngebilanzierung (Stickstoff-, Phosphor, Humussaldo), Pflanzenschutzintensität, Energieintensität, Treibhausgasemission, Biodiversitätspotenzial) überprüfen, beurteilen und bewerten zu können.</p> <p>Studierende des Moduls erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ spezielle Kenntnisse der ökologischen Produktion im Bereich der pflanzlichen und tierischen Erzeugung,</li> <li>▪ die Fähigkeit, Stoffkreisläufe (C-Kreislauf, P-Kreislauf, N-Kreislauf, S-Kreislauf) im Kontext ökologischer Produktionsbedingungen, zu analysieren und zu interpretieren,</li> <li>▪ die Kompetenz, aktuelle Indikatoren basierte Verfahren zur Beurteilung der Nachhaltigkeit ökologischer Landbewirtschaftung und Tierhaltung zu nutzen,</li> <li>▪ das Wissen, um das Produktionssystem ökologischer Landbau vor dem Hintergrund der europäischen Umwelt- und Agrarpolitik zu interpretieren.</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologischer Landbau im Kontext agrarpolitischer Zielsetzungen.</li> <li>▪ Stoffkreisläufe und Ressourceneffizienz (Nährstoffe, Wasser, Boden, Betriebsmittel) im ökologischen Landbau.</li> <li>▪ Ökologischer Landbau als Maßnahme zum Wasserschutz in sensiblen Gebieten (Fallbeispiele).</li> <li>▪ Klimawirksame Aspekte ökologischer Pflanzenproduktion (C-Sequestrierung in Böden, Energieeffizienz, THG-verminderndes Stickstoffmanagement).</li> <li>▪ Biodiversitätspotenziale des ökologischen Landbaus (Shannon-Wiener-Index).</li> <li>▪ Ökologischer Fußabdruck (<i>Environmental Impact Quotient (EIQ)</i>) des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau (z.B. Kupferpräparate).</li> <li>▪ Klimawirksame Aspekte ökologischer Erzeugung tierischer Produkte.</li> <li>▪ Nachhaltigkeit messen und bewerten (DLG-Nachhaltigkeitsstandard, RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation); KSNL (Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft)).</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> 30% Impulsvorträge / 70 % Seminar				
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Tierproduktion, Grundlagen der Pflanzenproduktion und/oder Grundlagen des Ökologischen Landbaus</p>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung (Referat, ca. 10 min + 5 min Diskussion) und Klausur oder mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Studienleistung (Referat), erfolgreiche Klausur und aktive Teilnahme am Unterricht				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): Bachelorstudiengang Agrarwirtschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> <i>124. VDLUFA-Kongress: Nachhaltigkeitsindikatoren für die Landwirtschaft: Bestimmung und Eignung"Kongressband 2012 Passau, VDLUFA-Schriftenreihe Band 68/2012, VDLUFA-Verlag, Darmstadt, ISBN 978-3-941273-13-9</i> <i>Umwelleistungen in der Landwirtschaft <a href="https://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/05/05H168/t3.pdf">https://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/05/05H168/t3.pdf</a></i> <i>Klimawandel und Ökolandbau : Situation, Anpassungsstrategien und Forschungsbedarf / Hrsg. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V, Darmstadt, ISSN 0173-2811 ; ZDB-ID: 188573x ; 472</i> <i>Zapf, Rita; Schultheiß, Ute; Oppermann, Rainer et al: Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe : eine vergleichende Beurteilung von Betriebsbewertungssystemen. Darmstadt 2009. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft.</i> Handouts, Publikationslisten

<b>Angewandte Ornithologie (ORNI)</b> <i>applied ornithology</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP35	<b>Arbeitsbelastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar oder Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h Hausarbeit und Nacharbeit	<b>Geplante Gruppengröße</b> max. 25 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der ornithologischen Feldforschung zu verstehen und richtig anzuwenden</li> <li>- Die wichtigsten Vogelarten Europas zu erkennen</li> <li>- Gilden und wichtige Vogel-Biozönosen verschiedener Lebensräume anzusprechen</li> <li>- Ökologische Grundlagen zum Thema Vögel in der Landschaft zu erkennen</li> <li>- Die Bedeutung der Vögel im Naturschutz richtig einzuschätzen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte (Vorlesung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ornithologische Untersuchungsmethoden</li> <li>- Interpretation wissenschaftliche Arbeiten</li> <li>- Vogelbestimmung</li> <li>- Vogelmenschen verschiedener Lebensräume</li> <li>- Indikatorfunktion von Schlüsselarten und ökologischen Gilden</li> <li>- Vögel als Indikatoren zum Zustand einer Landschaft</li> <li>- Vogelschutz in der Praxis</li> <li>- Vögel im Naturschutz; Bedeutung, Konfliktfelder, Lösungsansätze</li> <li>- Bedeutung der Vögel im Artenschutzrecht</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> Seminar oder Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder Hausarbeit				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Klausur oder erfolgreiche schriftliche Ausarbeitung der Hausarbeit				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rademacher				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeldt, Ch. (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell, 792 S.; Weitere Literatur wird in der Veranstaltung vorgestellt				

<b>Grundlagen der Pflanzenproduktion (GUPA)</b> <b><i>Fundamentals of growing arable crops</i></b>					
<b>Kennnum- mer</b> <b>M-LU-WP28</b>	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 60 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Kenntnisse der Standortfaktoren, die auf das Pflanzenwachstum einwirken und deren Interaktionen; Kenntnisse der Prozesse Züchtung, Saatgutproduktion und -qualität; Verständnis für Saatverfahren, Keimungsbiologie und Bestandesetablierungsprozesse; die Bedeutung von Bodenfruchtbarkeit und Fruchtfolge; Kenntnisse wichtiger Ackerbaupflanzen.				
3	<b>Inhalte</b> Bedeutung der Standortfaktoren und deren Interaktionen: - Klima, Witterung, Boden, Geographische und topographische Lage Bodenbearbeitung, Bodenfruchtbarkeit und Fruchtfolge - Nachhaltige Bodennutzung, Fruchtfolgegestaltung, Melioration Saat und Saatgut - Pflanzenzüchtung, Saatgutkunde und Sortenwesen - Saatverfahren, Keimungsbiologie und Bestandesetablierung, Bestandesentwicklung - Entwicklungsstadien und deren Bedeutung Unkrautkontrolle - Bedeutung des Unkrauts, Verfahren der Unkrautregulierung Kulturpflanzenkunde - Systematik der Kulturpflanzen - Wichtige Ackerbaukulturen (Bedeutung, Anbauregionen, Qualitätsanforderungen, Anbauverfahren) Übungen: Saatgutkunde Pflanzenerkennung, Bestimmung von Entwicklungsstadien				
4	<b>Lehrformen</b> 6 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen und Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Ackerbauliche Grundkenntnisse (Vorpraktikum), Botanik, Biologie der Pflanze				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min), Studienleistung: Kurzpräsentation Kulturpflanzenart				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und Studienleistung (Vortrag)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Studiengang Agrarwirtschaft (Studienphase A), auch ausbildungsintegriert				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jan Petersen				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, Hanus, Heyland, Keller: Handbuch des Pflanzenbaues – Grundlagen der landwirtschaftlichen Produktion, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1996 Diepenbrock, Ellmer, Leon: Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grundwissen Bachelor. Ulmer UTB, Stuttgart 2005 Ammon, H.U.; P. Zwirger (2002): Unkraut – Ökologie und Bekämpfung. Ulmer-Verlag, Stuttgart Bermerkungen: Jeder Studierende hält eine Kurzpräsentation: Vorstellung einer Kulturpflanzenart				

<b>Nachhaltige Tierproduktion (NHTP)</b> <b><i>Sustainable animal production</i></b>					
<b>Kennnum- mer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>M-LU-WP29</b>	180 h	6	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Tierhaltungsverfahren: Seminar Tierernährung, Tierhygiene und Qualität tierischer Produkte: Vorlesung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h  2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h  60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b>  10 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Rolle der Tierproduktion - einerseits in traditionellen bäuerlichen Gesellschaften, andererseits in modernen industriell-technologischen Gesellschaften - einzuordnen und zu bewerten,</li> <li>- die wesentlichen Tierhaltungsverfahren in Deutschland zu beschreiben und die produktionstechnischen Einflussgrößen auf ihren Betriebserfolg zu verstehen und in ihrer Relevanz einzuordnen,</li> <li>- anatomische (Verdauungssysteme) und physiologische Grundlagen der Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere wiederzugeben,</li> <li>- die Inhaltsstoffe von Futtermitteln, deren Qualität und die Bedeutung der einzelnen Futterbestandteile und Futtermittel für die Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere zu charakterisieren,</li> <li>- Einflussfaktoren auf Qualitätseigenschaften landwirtschaftlicher Produkte nach ihrer Praktikabilität einzuschätzen und die Produkte anhand von Qualitätskennzahlen nach ihrer Güte zu bewerten,</li> <li>- unterschiedliche Anforderungen an Qualitätseigenschaften landwirtschaftlicher Produkte auf der Erzeugerebene sowie auf der Ebene der Weiterverarbeitung und des Endverbrauchers zu begründen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Funktion und Aufgaben moderner Tierproduktion. Aspekte einer nachhaltigen Tierhaltung im Rahmen der Milch-, Eier- und Fleischproduktion. Bestandteile der Tiernahrung und Futtermittelanalyse, Verdauung. Übersicht über Produkte tierischer Herkunft, Kriterien zur Bestimmung der Qualität für Schlachtkörper, Fleisch, Milch und Milchprodukte sowie Eier. Kennzahlen und Parameter und sensorische Bewertung zur Qualitätseinstufung von Lebensmittel tierischer Herkunft.				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Seminar und Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Absolventen agrarbezogener Studiengänge werden für dieses Modul nicht zugelassen. Ebenso besteht keine Zulassungsmöglichkeit für diejenigen Absolventen des Bachelor-Studienganges Umweltschutz, denen das Modul "Grundlagen der landwirtschaftlichen Tierhaltung" im Rahmen ihrer Bachelorausbildung anerkannt worden ist. Ansonsten existieren keine formalen Teilnahmevoraussetzungen oder -beschränkungen. <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Biologie				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulprüfung; Teilnahme am Seminar				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Georg Dusel und Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Weiß, Pabst, Granz: Tierproduktion. 14. Aufl., Parey, Stuttgart, 2011 Kirchgeßner: Tierernährung. 14. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt, 2014				

<b>Grundlagen der Landtechnik (GULT)</b> <i>Fundamentals of agricultural engineering</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP33	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 60 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die technische Ausstattung von landwirtschaftlichen Betrieben beschreiben und nachvollziehen,</li> <li>- die Funktionsweisen von Traktoren, Landmaschinen und Geräten erklären,</li> <li>- die für die verschiedenen Produktionsverfahren erforderliche technische Grundausstattung planen,</li> <li>- die mit dem Technikeinsatz verbundenen Zielkonflikte analysieren,</li> <li>- die technische Ausstattung als Grundlage für Kostenkalkulationen anwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Technik des Traktors:</u> Bauarten von Traktoren und ihre vorzüglichen Einsatzgebiete, Baugruppen und Geometrie des Traktors Motortechnik - Motorkennfeld, Drehmomentverhalten, Kraftstoffverbrauch, Fahrwerktechnik - Radfahr- werke, Raupenfahrwerke, Triebkraftbeiwert, Rollwiderstandsbeiwert, Kontaktflächendruck, Bodenschonung <u>Bodenbearbeitung:</u> Bauarten und Werkzeuge von Geräten zur Primär- und Sekundärbodenbearbeitung - Technik des Pfluges, des Grubbers und der Scheibenegge, bodenschonende Bodenbearbeitung Bestellung und Saat: Aufbau und Werkzeuge von Bestellkombinationen, Technik der Drillsaat und der Einzelkornsaat <u>Düngung und Pflege:</u> Technik des Mineraldüngerstreuers und der Pflanzenschutzspritze, Technik zur Ausbringung von Fest- und Flüssigmist, Geräte zur mechanischen Pflege <u>Erntetechnik:</u> Aufbau und Funktion des konventionellen Mähdreschers – Baugruppen, Gutfluss, Umrüstung zur Ernte verschiedener Druschfrüchte, Technik zur Mahd, Aufbereitung und Ernte von Halmfutter – Mähwerke, Zett- wender, Schwader, Ladewagen, Feldhäcksler und Pressen, Erntetechnik für nachwachsende Rohstoffe, Technik zur Ernte von Hackfrüchten wie Zuckerrüben und Kartoffeln – gezogene und selbstfahrende Ernte- maschinen – Baugruppen, Gutfluss, Konstruktionen im Hinblick auf die Morphologie der Pflanze und die Qualität des Erntegutes				
4	<b>Lehrform</b> 6 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen Physik, landwirtschaftliches Praktikum				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor-Studiengang Agrarwirtschaft, auch ausbildungsintegriert, Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				

---

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Rademacher
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> EICHHORN, H.: Landtechnik. Verlag Eugen Ulmer 1999, ISBN 3-8001-1086-5 SCHÖN, H.: Landtechnik Bauwesen. BLV-Verlag München 1998, ISBN 3-405-14349-7 RENIUS, K. T.: Traktoren. BLV-Verlag München, 1985, ISBN 3-405-13146-4 SOUCEK, R., PIPPIG, G.: Maschinen und Geräte für Bodenbearbeitung, Düngung und Aussaat. Verlag Technik GmbH, Berlin 1990, ISBN 3-341-00278-2 RADEMACHER, TH.: Vorlesungsinhalte (Präsentation), Übungsaufgaben zur Vorlesung

<b>Landschaftsökologie (LÖKO)</b> <i>Landscape Ecology</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP25	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung und Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> Vorl. 60 h & Prakt. 30 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Vorl. 70 / Praktikum. 15 Stud.	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- landschaftsökologische Prüf-, Planungs- und Entscheidungsinstrumente kennen</li> <li>- in der Lage sein, je nach Fragestellung geeignete landschaftsökologische Untersuchungs-, Analyse- und Bewertungsmethoden auszuwählen und anzuwenden,</li> <li>- die Verflechtungen zwischen den natürlichen Landschaftskomponenten und den menschlichen Nutzungen erkennen und bewerten können,</li> <li>- Maßnahmen zur landschaftsverträglichen Gestaltung von Projekten ableiten können.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Aufgabenbereiche der Landschaftsökologie,</li> <li>- Entwicklung der heutigen Kulturlandschaft,</li> <li>- Analyse und Bewertung von Landschaften und ihren Teilkomponenten,</li> <li>- Zielsysteme der Landschaftsökologie,</li> <li>- Prüfung der Landschaftsverträglichkeit,</li> <li>- Ableitung von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen</li> <li>- Konkrete Anwendungsbeispiele für Gewerbe- und Industriegebiete, Straßenbau, Wasserbau, Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen und Deponiebau</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Umweltschutz, Bachelorstudiengang Klimaschutz und Klimaanpassung				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elke Hietel				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buchwald, K. &amp; Engelhardt, W. (ab 1993): Umweltschutz – Grundlagen und Praxis. 17 Bd., Bonn, Economica</li> <li>- Hampicke, U. (2013): Kulturlandschaft und Naturschutz. Springer Spektrum, Wiesbaden.</li> <li>- Jessel, B. &amp; Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. UTB 2280, Stuttgart, Ulmer.</li> <li>- Steinhardt, U., Blumenstein, O., Barsch, H. (2005): Lehrbuch der Landschaftsökologie. Spektrum, Heidelberg.</li> </ul>				



<b>Environmental Controlling (ENCO)</b>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP30	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Gruppenarbeit (Hausarbeit)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h inkl. Hausarbeit	<b>Geplante Gruppengröße</b> ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls Umweltcontrolling in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumente des Umweltcontrollings zu benennen und deren grundsätzliche Funktion/Anwendung/Vorgehensweise zu beschreiben,</li> <li>- ablauf- und aufbauorganisatorische Voraussetzungen für ein effizientes Umweltcontrolling zu definieren,</li> <li>- die Bedeutung des Umweltcontrollings zu erkennen und zu beschreiben für               <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kommunikation mit Anspruchsgruppen („stakeholder“),</li> <li>- die Aufgaben der Unternehmensleitung und/oder -eigentümer („shareholder“),</li> </ul> </li> <li>- neue Entwicklungen des Umweltcontrollings in den Kontext der bisherigen Instrumente zu integrieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Verschiedene für die betriebliche Praxis relevante Instrumente des Umweltcontrollings und deren Grundlagen werden vorgestellt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umwelt-Qualitätsmanagementsysteme nach EMAS und ISO 14001,</li> <li>- Energiemanagementsysteme nach ISO 50001,</li> <li>- Umweltauditing,</li> <li>- Umweltkennzahlen,</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (carbonfootprint),</li> <li>- Gesellschaftliche Verantwortung von Organisationen nach ISO 26000,</li> <li>- Nachhaltigkeitsberichterstattung</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung: Einführung in die o.a. Themen und Diskussion der Nacharbeit (Hausarbeit)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit, kann in Englisch oder Deutsch angefertigt werden				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandener Leistungsnachweis				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Wahlpflichtmodul BSc Klimaschutz und Klimaanpassung, BSc Umweltschutz				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Rainer Hartmann				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Englisch, Literatur teilweise in Englisch, teilweise Deutsch <b>Literatur:</b> Eine aktualisierte Literaturliste wird im Verlauf der Vorlesung erstellt.				

<b>Ökobilanzierung (ÖKBI1)</b> <i>Live Cycle Assessment</i>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP35	<b>Arbeitsbelastung</b> 180 h	<b>Leistungs- punkte</b> 6	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des An- gebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Rechnerübung)	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS Vorl. 30 h 4 SWS Übung / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Vorl. ca. 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Ablauf einer Ökobilanzierung nach ISO 14040 zu beschreiben und weiteren Standards gegenüberzustellen</li> <li>- Ein Beispiel für eine Ökobilanz in der Software GaBi zu planen und auszuarbeiten</li> <li>- Bei den subjektiven Bestandteilen der Ökobilanz Ihren Standpunkt zu begründen</li> <li>- Das Ergebnis des Beispiels zu analysieren und zu interpretieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökobilanzierung nach ISO 14040 (Ziel &amp; Umfang, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Bewertung, Interpretation)</li> <li>- Allokation bei Co-Produkten</li> <li>- Vergleichbarkeit von Ergebnissen</li> <li>- Standards (EPDs, PEF, Carbon footprint, Water footprint)</li> <li>- Anwendung in der Software GaBi</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Rechnerübungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine, Besuch zusammen mit Umweltcontrolling UMCO empfohlen				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (mind. 90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandener Leistungsnachweis				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> BSc Klimaschutz und Klimaanpassung, BSc Umweltschutz				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, Literatur teilweise in Englisch <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- ISO Normen 14040 und 14044</li> <li>- Frischknecht, R.: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer, 2020</li> <li>- Hauschild, M., Huijbregts, M. (Hrsg.): Life Cycle Impact Assessment, Springer, 2015.</li> </ul>				

<b>Unerwünschte Stoffe in der Nahrungskette (USNA)</b> <b>Contaminants and Residues in the Food Chain</b>					
<b>Kennnum- mer</b> M-LU-WP36	<b>Arbeitsbe- lastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiense- mester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminaristische Vorlesung, Exkursion	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den wichtigsten unerwünschten Stoffen in der Nahrungskette, deren toxikologischer Bedeutung, deren Eintragspfaden in die Nahrungskette und deren Beeinflussbarkeit „vom Acker bis zum Teller“ vertraut. Sie kennen die staatlichen Strukturen zur Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit und haben einen Überblick über die entsprechenden einschlägigen Gesetze und Verordnungen. Schließlich können Sie die Belastungssituation mit unerwünschten Stoffen in der Nahrungskette in Deutschland beurteilen und entsprechende Berichte der Medien interpretieren.				
3	<b>Inhalte</b> Vorkommen, Bedeutung und Beeinflussung von unerwünschten Stoffen in der Nahrungskette: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anorganische Kontaminanten (Schwermetalle, radioaktive Elemente, Perchlorat etc.)</li> <li>- Organische Kontaminanten (Dioxine, PCB, PAK, PFT etc.)</li> <li>- Rückstände (Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel etc.)</li> <li>- Natürliche Pflanzeninhaltsstoffe (Pyrrolizidinalkaloide etc.)</li> <li>- Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen (Mykotoxine)</li> <li>- Technische Reaktionsprodukte (Acrylamid)</li> </ul> Die Veranstaltung verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, indem der Eintrag von unerwünschten Stoffen in die Nahrungskette vom „Acker bis zum Teller“ verfolgt wird. Dazu gehört weiterhin die Behandlung (i) der rechtlichen Hintergründe, (ii) der Anforderungen an die Landwirtschaft zur Einhaltung rechtlicher Vorschriften, (iii) der toxikologischen Bedeutung der unerwünschter Stoffe und (iv) der Belastungssituation mit unerwünschten Stoffen in der Nahrungskette.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Seminaristische Vorlesung. Die Vorlesung wird wöchentlich zwischen Semesterbeginn und Weihnachten in Blöcken à 4 Vorlesungsstunden angeboten. Zu Beginn der Vorlesung findet eine Übung zur Erarbeitung der Vorlesungsinhalte statt. Am Ende der Vorlesung wird eine Exkursion an die LUFA Speyer angeboten, wo sich die Studierenden über moderne Möglichkeiten zur Untersuchung und Bewertung der Qualität von pflanzlichen Produkten einschließlich unerwünschter Stoffe informieren können.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (60 -90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Agrarwirtschaft, Bachelorstudiengang Umweltschutz				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Franz Wiesler				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch				

<b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung mit umfangreichen Beispielen und Literaturangaben; Wiesler, F (2012): Nutrition and Quality. In Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. Elsevier, pp 271 – 282.
---

<b>Nachhaltigkeit internationaler landwirtschaftlicher Produktionssysteme (SIAS)</b> <i>Sustainability of international agricultural systems</i>					
<b>Kennnummer</b> M-LU-WP40	<b>Arbeitsbe- lastung</b> 90 h	<b>Leistungs- punkte</b> 3	<b>Studiensemester</b> 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar & Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h		<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 25 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Konzepts nachhaltiger Agrar- und Ernährungssysteme vertraut und besitzen Kenntnisse über dessen Kriterien, Funktionen und Indikatoren. Sie kennen die Besonderheiten regionaler und globaler landwirtschaftlicher Systeme und besitzen die Fähigkeit, mögliche Auswirkungen von veränderten Ernährungsgewohnheiten, internationalem Handel und Klimawandel wissenschaftlich zu bewerten und zu präsentieren.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kriterien, Funktionen und Indikatoren von nachhaltigen Agrar- und Ernährungssystemen.</li> <li>▪ Systeme und Modelle zur Nachhaltigkeitsbewertung von Agrar- und Ernährungssystemen.</li> <li>▪ Vorherrschende globale landwirtschaftliche Produktionssysteme.</li> <li>▪ Wie wirkt sich Ernährungsverhalten auf die globale landwirtschaftliche Produktion aus?</li> <li>▪ Klimawandel und Auswirkungen auf die Landwirtschaft der wichtigsten globalen Anbauregionen.</li> <li>▪ Ernährungssicherung für eine wachsende Bevölkerung – Szenarien nachhaltiger Intensivierung von Agrarsystemen zur Sicherung der Ernährung für alle im 21. Jahrhundert.</li> <li>▪ Internationale Agrarforschungssysteme und deren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> Seminar und begleitende Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (15 Minuten) mit schriftlicher Kurzzusammenfassung oder Hausarbeit in Form einer wissenschaftlichen Publikation.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Erfolgreicher Vortrag inklusive Kurzzusammenfassung oder bestandene Hausarbeit, Teilnahme am Seminar und den Übungen.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): Bachelorstudiengang Agrarwirtschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch/ Englisch (Vortrag- Publikation) <b>Literatur:</b> Skript, Foliensammlung, Literaturliste Stockle, C. O., Papendick, R. I., Saxton, K. E., Campbell, G. S., & Van Evert, F. K. (1994). A framework for evaluating the sustainability of agricultural production systems. American journal of alternative agriculture, 9(1-2), 45-50 Dantsis, T., Douma, C., Giourga, C., Loumou, A., & Polychronaki, E. A. (2010). A methodological approach to assess and compare the sustainability level of agricultural plant production systems. Ecological indicators, 10(2), 256-263. Vanlauwe, B., et al. (2014). Sustainable intensification and the African smallholder farmer. Current Opinion in Environmental Sustainability, 8(0), 15-22.				

#### **4. Wahlpflichtmodule im Sommer- und im Wintersemester**

<b>Forschungsmodul (PRO3)</b> <i>Researchmodul</i>					
<b>Kennnum- mer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des An- gebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>M-LU-WP24</b>	540 h	18	1. oder 2. Semester	Sommer- und Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Projekt	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 495 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> bis zu 8 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erhalten Einblick in eine Forschergruppe durch aktive Mitarbeit; vertieftes eigenständiges wissenschaftliche Arbeiten und Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen. Sie werden in eine Forschergruppe integriert und gewinnen breiteres Wissen über Methoden und Inhalte des jeweiligen Fachgebietes; Erfahrungen im Projektmanagement und die Forschungsantragsgestaltung.				
3	<b>Inhalte</b> Bearbeitung von Projekten (ggf. in Gruppenarbeit): - Projektmanagement - Recherche von Informationen zu der Frage des Projektes - Bestandsaufnahme und Zieldefinition, Hypothesenbildung - Arbeitsplanung (einschl. Zeit- und Kostenplanung) - Durchführung der geplanten Studien und Aktivitäten - Präsentation von Ergebnissen und Vorschlägen				
4	<b>Lehrformen</b> Einzelbetreuung oder Kleingruppen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten des Fachgebiets				
6	<b>Prüfungsformen</b> Tagung mit Poster/Vortrag oder Publikation oder Forschungsantrag				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Aktive Mitarbeit in der Forschergruppe entsprechend des oben ausgewiesenen Workloads und die Vorlage eines Arbeitstagebuchs in dem die Mitarbeit dokumentiert ist.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dozenten der Studiengänge Agrarwirtschaft, Umweltschutz und Klimaschutz und Klimaanpassung				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch und englisch <b>Literatur:</b> Aktuelle themenbezogene Fachliteratur				