

# Modulhandbuch

*M.Sc. Agrarsystemwissenschaften*

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung,  
Landnutzung und Umwelt

Technische Universität München

[www.tum.de](http://www.tum.de)

[www.wzw.tum.de](http://www.wzw.tum.de)

## Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

### **Zu diesem Modulhandbuch:**

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblocken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

### **Wichtige Lesehinweise:**

#### **Aktualität**

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

#### **Rechtsverbindlichkeit**

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

#### **Wahlmodule**

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

## Verzeichnis Modulbeschreibungen

<b>[20181] Agrarsystemwissenschaften</b>	5
<b>Pflichtmodule</b> (Required Modules)	5
<b>[WZ0028] Angewandte Statistik: Biometrie und Ökonometrie</b> (Applied Statistics: Biometrics and Econometrics)	6 - 8
<b>[WZ0029] Geoinformationssysteme und Modellierung</b> (Geographic Information Systems and Modelling)	9 - 10
<b>[WZ0027] Innovationen für Agrarsysteme</b> (Innovations in Agricultural Systems)	11 - 12
<b>[WZ1056] Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen</b> (Nutrient Cycles in Agro-Ecosystems)	13 - 14
<b>[WZ1513] Produktions- und Ressourcenökonomie</b> (Production and Resource Economics)	15 - 16
<b>[WZ0030] Projekt Agrarsysteme</b> (Project Agricultural Systems)	17 - 18
<b>[WZ0031] Forschungsprojekt</b> (Research Practical )	19 - 20
<b>Wahlmodule</b> (Elective Modules)	21
<b>Pflanzenproduktionssysteme</b>	22
<b>[WZ1062] Agrarsystemtechnik im Pflanzenbau</b> (Agricultural Systems Engineering in Plant Production)	23 - 24
<b>[WZ1063] Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau</b> (Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture)	25 - 26
<b>[WZ1077] Nachwachsende Rohstoffe</b> (Renewable Resources)	27 - 28
<b>[WZ0046] Pflanzenzüchtung und Versuchswesen</b> (Plant Breeding, Experimental Design and Analysis)	29 - 30
<b>[WZ0047] Plant Stress Physiology</b> (Plant Stress Physiology)	31 - 32
<b>[WZ1060] Präzisionspflanzenbau</b> (Site-specific Farming)	33 - 34
<b>Tierproduktionssysteme</b>	35
<b>[WZ1049] Nutztierkrankheiten</b> (Livestock Diseases)	36 - 37
<b>[WZ1052] Quantitative Genetik und Zuchtplanung</b> (Quantitative Genetics and Design of Animal Breeding Schemes)	38
<b>[WZ0033] Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation</b> (Physiology of Growth, Reproduction and Lactation)	39 - 40
<b>[WZ0034] Biotechnologie der Reproduktion von Nutztieren</b> (Reproduction Biotechnology of Farm Animals)	41 - 42
<b>[WZ0035] Ernährungskonzepte für Nutztiere</b> (Nutrition Concepts for Farm Animals)	43 - 44
<b>[WZ0037] Tierhaltungssysteme</b> (Systems of Livestock Farming)	45 - 46
<b>Agrarökosysteme</b>	47
<b>[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes</b> (Advanced Conservation Science)	48 - 49
<b>[WZ1057] Ökologische Betriebssysteme</b> (Organic Farming Systems)	50 - 51
<b>[WZ1059] Grünlandvegetation und Standort</b> (Grassland Vegetation Management Composition and Site Conditions)	52 - 53
<b>[WZ1065] Klimawandel und Landwirtschaft</b> (Climate Change and Agriculture)	54 - 55
<b>[WZ1067] Landwirtschaftlicher Bodenschutz</b> (Soil Protection in Agriculture)	56 - 57
<b>[WZ0121] Umweltgerechte Düngesysteme</b> (Environmental Conserving Fertilization Systems)	58 - 59
<b>Agrarökonomie</b>	60
<b>[WI000304] Agrar- und Agrarumweltpolitik</b> (Agricultural and Agri-Environmental Policy)	61 - 62

<b>[WI100311] Analysen im Agribusiness Marketing</b> (Analysis in Agribusiness Marketing )	63 - 64
<b>[WZ0038] Agribusiness Systems Analysis</b> (Agribusiness Systems Analysis) [ASA]	65 - 66
<b>[WZ0039] Analyse und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe</b> (Analysis and Development of Agricultural Business)	67 - 69
<b>[WZ1567] Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme</b> (Sustainability: Paradigms, Indicators, and Measurement Systems)	70 - 71
<b>Übergreifende Wahlmodule</b>	72
<b>[WZ1468] Bodenfruchtbarkeit und Ertrag</b> (Soil Fertility and Crop Yield)	73 - 74
<b>[WZ2394] Fisheries Management</b> (Fisheries Management)	75 - 76
<b>[WZ2620] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management</b> (Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management )	77 - 78
<b>[WZ1037] Crop Physiology - Ertragsphysiologie</b> (Crop Physiology)	79 - 80
<b>[WZ1039] Modellexperimente zur Pflanzenernährung</b> (Model Experiments in Plant Nutrition)	81 - 82
<b>[WZ1058] Graslandagronomie und -ökologie</b> (Grassland Agronomy and Ecology)	83 - 84
<b>[WZ1061] Modellgestützte Bestandesführung</b> (Model Supported Crop Management)	85 - 86
<b>[WZ0310] Landschaftswasserhaushalt</b> (Landscape Hydrology)	87 - 88
<b>[WZ1070] Agrarsystemtechnik in der Tierhaltung</b> (Precision Livestock Farming)	89 - 90
<b>[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie</b> (Herbicides and Plant Physiology)	91 - 92
<b>[WI000948] Food Economics</b> (Food Economics)	93 - 94
<b>[WZ0040] Datenanalyse in den Nutztierwissenschaften</b> (Data Analysis in Animal Sciences)	95 - 96
<b>[WZ0041] Economics of Technology and Innovation</b> (Economics of Technology and Innovation) [T&I]	97 - 99
<b>[WZ0042] Allgemeinbildung</b>	100
<b>[WZ0043] Risk Theory and Modeling</b> (Risk Theory and Modeling)	101 - 102
<b>[WZ0044] Methoden im Agribusiness Management</b> (Methods in Agribusiness Management)	103 - 104
<b>[WZ1921] Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry</b> (Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry)	105 - 106
<b>Master's Thesis</b> (Master's Thesis)	107
<b>[WZ0045] Master's Thesis</b> (Master's Thesis)	108

## **Pflichtmodule (Required Modules)**

## Modulbeschreibung

# WZ0028: Angewandte Statistik: Biometrie und Ökonometrie (Applied Statistics: Biometrics and Econometrics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen die Studierenden nach, dass sie die Zusammenhänge von Versuchdesign und statistischer Auswertung verstanden haben und geeignete ökonometrische oder biometrische Modelle auf spezifische Fragestellungen anwenden können. Dabei erhalten die Prüflinge zu praxisnahen Fallbeispielen, wie bei Hausaufgaben und Übungen, Versuchsdaten, Zwischenergebnisse oder Computeroutputs zur Verfügung, an Hand derer Sie passende Modelle auswählen, um Hypothesen zu testen und das Ergebnis zu interpretieren. Als Hilfsmittel ist eine Formelsammlung und ein Taschenrechner zugelassen. Zur Beantwortung der Fragen sind eigene Berechnungen und Formulierungen erforderlich.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Statistik, Angewandte Statistik (Bachelolor)

### Inhalt:

In diesem Modul wird der Zusammenhang zwischen dem Versuchsdesign und der Verwendung statistischer Problemlösungsmodelle behandelt. An Hand unterschiedlicher Anlagemethoden und Datenermittlungen wird erarbeitet welche biometrischen oder ökonometrischen Problemlösungsmodelle ausgewählt werden können, um eine Antwort auf die Versuchsfrage zu erhalten. Die Studierenden werden dabei ausgehend von der Versuchsfrage Hypothesen aufstellen, eine Anlagemethode erstellen, die Versuchsergebnisse mit der Statistiksoftware Stata auswerten und die Computeroutputs interpretieren.

Die Lehrveranstaltungen (Vorlesungen und Übungen) haben folgende Inhalte:

1. Einführung in die Methodik des Feldversuchs
2. Biometrische Versuchsplanung und Anlagemethoden
3. Versuchsanlage und biometrische Auswertung mit
  - 3.1 Varianzanalyse
  - 3.2 Regression
  - 3.3 Korrelationsanalyse
4. Einführung in die Methodik der Ökonometrie
5. Endogenität
6. Das Multiple Regressionsmodell
  - 6.1 F-Test und korrigiertes Bestimmtheitsmaß
  - 6.2 Dummyvariablen
  - 6.3 Fixe und zufällige Effekte
7. Instrumentenvariablen
8. Daten- und Variablentypen

- 9. Hypothesentest
- 10. Interpretation

**Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen ökonomischer und biometrischer Verfahren zu erläutern, verschiedene Datenstrukturen zu unterscheiden und für eine spezifische Fragestellung das geeignete ökonomische oder biometrische Modell auszuwählen. Insbesondere können die Studierenden

- (1) statistische Problemlösungsmodelle benennen mit deren Hilfe eine Versuchsfrage bearbeitet werden kann,
- (2) eine Hypothese formulieren und in ein Versuchsdesign umsetzen,
- (3) den Unterschied zwischen Exaktversuchen und Beobachtungsversuchen verstehen,
- (4) die Hypothese durch die Auswahl von statistischen Modellen, orientiert am Versuchsdesign testen,
- (5) die Testergebnisse korrekt interpretieren,
- (6) ein Ergebnis für den Versuchsbericht formulieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit Wiederholungskomponente am Anfang zur Aktivierung von Vorwissen, Präsentationen und Tafelarbeit zur Wissensvermittlung sowie Gruppenarbeit zur Verarbeitung des Stoffes; Übung mit Aufgaben am PC zur Vermittlung der praktischen Umsetzung theoretischer Inhalte mittels der Statistiksoftware "Stata"; Hausaufgaben zur Vertiefung erlernten Wissens und zur Einübung statistischer Analysemethoden.

**Medienform:**

Präsentation mittels Powerpoint, Tafelarbeit, Computerarbeit mit Statistiksoftware Stata, Übungsblätter mit Hausaufgaben.

**Literatur:**

Erhard, Thomas, 2006: Feldversuchswesen, Ulmer, UTB ISBN 3-8252-8319-4  
 Angrist, Joshua, D., Pischke, Jörn-Steffen, 2015: Mastering Metrics, Princeton University Press, ISBN 9780691152844

**Modulverantwortliche(r):**

Harald Amon  
 amon@zv.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
 Biometrie  
 1 SWS  
 Harald Amon

Übung  
 Biometrie  
 1 SWS  
 Harald Amon

Vorlesung  
 Ökonometrie  
 1 SWS  
 Johannes Sauer

Übung  
 Ökonometrie  
 1 SWS  
 Johannes Sauer

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

# WZ0029: Geoinformationssysteme und Modellierung (Geographic Information Systems and Modelling)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) abgeschlossen. Anhand der schriftlichen Klausur soll geprüft werden, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, grundlegende Begriffe und Methoden aus der Geoinformatik bündig und präzise erläutern können. Zudem soll anhand einfacher raumbezogener Fragestellungen aus den Agrarwissenschaften überprüft werden, ob die Studierenden in der Lage sind, basierend auf den erlernten Methoden zur Modellierung, Analyse und Visualisierung von Geodaten, Lösungskonzepte zu entwickeln. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Zeichnungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Informatik

### Inhalt:

Die Modulveranstaltung behandelt folgende anwendungsneutrale Grundbegriffe und Methoden der Geoinformatik:

- Grundlegende Begriffe
- Geodätische Bezugssysteme
- Geodatenquellen
- Datenmodellierung und GIS-Datenmodelle
- Geodatenbanken
- GIS-Analysen
- Web-GIS-Technologie
- mobile GIS und GNSS
- Einführung in die praktische Arbeit mit GIS-Software
- Übungsbeispiele mit GIS-Software zu den Themen Modellierung, Georeferenzierung, Digitalisierung, objektbasierte Analysen, Einbindung von Geo Web Services

Ergänzend behandelt das Modul die Entwicklung von Konzepten für fachspezifische Fragestellungen der Agrarwissenschaften (z.B. Ertragskartierung, Erosionsmodellierung) basierend auf den fachneutralen Methoden. Diese werden anhand von Übungsbeispielen mit GIS-Software erarbeitet.

### Lernergebnisse:

Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden befähigt, die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der Geoinformatik zur Modellierung, Analyse und Visualisierung raumbezogener Informationen zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage ausgewählten fachneutralen Methoden (Datenmodellierung, Georeferenzierung, Digitalisierung, Datenanalyse) mittels GIS-Software selbständig anzuwenden und Konzepte für die Lösung einfacher fachspezifischer Fragestellungen der Agrarwissenschaften basierend auf den Methoden

zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und zwei zugehörigen Übungsveranstaltungen. Ausgewählte Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Geoinformatik werden in der Vorlesung im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In den Übungen wird ein zweistufiges Konzept verfolgt: In einer ersten Stufe werden anhand von Übungsbeispielen die in der Vorlesung vermittelten grundlegenden, fachneutralen Methoden mittels Funktionen von GIS-Software eingeübt. In einer zweiten Stufe werden die Fähigkeiten zur Anwendung der Methoden anhand von fachspezifischen raumbezogenen Fragestellungen aus den Agrarwissenschaften (z.B. Ertragskartierung, Erosionsmodellierung) soweit vertieft, dass durch die Studierenden selbständig Lösungskonzepte für einfache fachspezifische Fragestellungen erarbeitet werden können.

**Medienform:**

Präsentationen, Tafelbild, Übungsblätter, GIS-Software

**Literatur:**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas H. Kolbe  
thomas.kolbe@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Geoinformationssysteme 1  
1 SWS  
Andreas Donaubaue

Übung  
Übungen zu Geoinformationssysteme 1  
1 SWS  
Andreas Donaubaue

Übung  
GIS-Anwendungen in den Agrarwissenschaften  
1 SWS  
Kurt-Jürgen Hülsbergen (0,5 SWS), Urs Schmidhalter (0,5 SWS)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0027: Innovationen für Agrarsysteme (Innovations in Agricultural Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer - ohne Benutzung von Hilfsmitteln - erbracht. Die Klausur besteht aus einzelnen Prüfungsfragen, welche eigene entsprechende Textformulierungen erfordern.

Durch die Beantwortung dieser Fragen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zum einen die vielfältigen Herausforderungen unserer Zeit kennen und zum anderen zu den sich daraus für die Agrarsystemwissenschaften ergebenden Anforderungen seitens Gesellschaft und Wirtschaft Stellung nehmen können.

Ebenso wird überprüft, ob bzw. inwieweit sie im Hinblick auf die fünf Vertiefungsbereiche der Agrarsystemwissenschaften (Pflanzenproduktionssysteme, Tierproduktionssysteme, Agrarökosysteme, Agrarsystemökonomie, Agrarsystemtechnik) jeweilige neue Technologien und Forschungsergebnisse wiedergeben und nach ihrer Eignung für die Entwicklung zukünftiger Agrarsysteme einschätzen können.

Schließlich sollen die Studierenden ein neuartiges Agrarsystem der Zukunft, das grob skizziert im Rahmen einer Prüfungsfrage vorgegeben wird, nach ausgewählten Leistungs- und Nachhaltigkeitskriterien technologisch, ökologisch und ökonomisch analysieren und bewerten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Agrarwissenschaften

#### Inhalt:

Die Vorlesung gibt zunächst einen Überblick über wichtige globale Entwicklungstrends (z.B. wachsende Weltbevölkerung, Ressourcenverknappung, Klimawandel) sowie die sich für die Agrarsystemwissenschaften daraus ergebenden Herausforderungen. In diesem Zusammenhang werden die notwendigen Rahmenbedingungen bzw. Vorgaben angesprochen, denen die Agrarsysteme der Zukunft verpflichtet sind. Differenziert nach den einzelnen Vertiefungsbereichen Pflanzenproduktionssysteme, Tierproduktionssysteme, Agrarökosysteme, Agrarsystemökonomie und Agrarsystemtechnik werden in der Folge neue Technologien und ausgewählte Forschungsergebnisse vorgestellt, welche die Grundlage für zukünftige Agrarsysteme bilden können. Ausgehend davon werden mögliche Agrarsysteme der Zukunft in Form von innovativen Szenarien und Konzepten skizziert. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf Nachhaltigkeits- und Effizienzkriterien gerichtet, welche aus ökonomischem, gesellschaftlichem und ökologischem Blickwinkel betrachtet werden. Mögliche Potenziale, Grenzen, Chancen und Risiken der verschiedenen zukünftigen Agrarsysteme werden ebenfalls angesprochen.

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, den Blick auf die gesellschaftlichen und globalen Herausforderungen unserer Zeit zu fokussieren. Sie erkennen, vor welchen Herausforderungen die Agrarsystemwissenschaften in diesem Zusammenhang stehen. Insbesondere können die Studierenden im Hinblick auf die fünf Vertiefungsbereiche Pflanzenproduktionssysteme, Tierproduktionssysteme, Agrarökosysteme, Agrarsystemökonomie sowie Agrarsystemtechnik diskutieren, welche Agrarsysteme in der Zukunft geeignet erscheinen, einen Beitrag zur Lösung der globalen, aber auch regionalen Probleme zu leisten, und welche Methoden und innovativen Konzepte hierbei verfolgt werden. Zudem sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Agrarsysteme der Zukunft hinsichtlich ausgewählter Nachhaltigkeits- und Effizienzkriterien zu bewerten.

Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, in den Lehrveranstaltungen vorgestellte Forschungsprojekte anzusprechen und deren Ergebnisse vor dem Hintergrund anstehender Herausforderungen einzuschätzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die genannten Themen werden den Studierenden in einer Ringvorlesung nahe gebracht, die von Experten aus den jeweiligen Bereichen gehalten wird. Dabei werden die Studierenden zu ausgewählten Fragestellungen immer wieder zu Diskussionen angeregt, wodurch sie lernen sollen, unterschiedliche Sichtweisen und Perspektiven zu betrachten, Sachverhalte kritisch zu hinterfragen und dann sachlich und objektiv richtig einzuordnen. Die Vorlesungen werden vornehmlich von Dozenten der TUM, teilweise aber auch von Gastdozenten gehalten.

**Medienform:**

Digitaler Semesterapparat mit PowerPoint-Präsentationen, ausgewählten Beiträgen etc.

**Literatur:**

Auf wissenschaftliche Publikationen und Beiträge wird seitens der Dozenten im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltungen hingewiesen.

**Modulverantwortliche(r):**

Hubert Pahl  
hubert.pahl@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Innovationen für Agrarsysteme  
4  
Dozenten der TUM sowie Gastdozenten

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ1056: Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen (Nutrient Cycles in Agro-Ecosystems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer Klausur (120 min) schriftlich erbracht. Dabei soll ohne Hilfsmittel Verständnis für die Kreisläufe von Nährstoffen und für Energieflüsse in Agrarökosystemen demonstriert werden. Außerdem sollen Probleme aus den Gebieten wie z.B. der Nährstoffverluste aus unterschiedlichen Systemen der Pflanzen- und Tierproduktion in angrenzende Ökosysteme oder der Bilanzierung von Stoffflüssen erkannt, Wege zu einer Lösung, beispielsweise der Reduzierung von Nährstoffverlusten und Erhöhung der Nährstoffeffizienz, gefunden und vor dem Hintergrund der Interaktion von agrarischer Landwirtschaft und Umwelt und bestehender Zielkonflikte bewertet werden. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigenständige Formulierungen.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Pflanzenernährung und der Bodenkunde

Grundlagen des Pflanzenbaus und Kenntnisse der Produktion landwirtschaftlicher Kulturen

### Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit der Problematik offener Kreisläufe von Nährstoffen und niedriger Nährstoffeffizienzen in agrarisch genutzten Ökosystemen sowie mit Managementsystemen für Umwelt und nachhaltige Landwirtschaft

1. Charakterisierung von Nährstoffkreisläufen im Agrarökosystem; Umweltbeeinträchtigungen durch Düngung landwirtschaftlich genutzter Flächen;

Nährstoffverluste insbesondere N und P aus Pflanzenbau- und Tierhaltungssystemen in die Hydrosphäre und Atmosphäre:

Ist-Situation, Einflussfaktoren und Maßnahmen zur Reduktion;

2. Bilanzierung von Stoffflüssen im Betrieb, auf regionaler wie nationaler Ebene; Humusbilanzen und Energieflüsse; Regelung der Interaktion Landwirtschaft/Umwelt - Zielkonflikte

Biodiversität, Bodendegradation, Nachhaltigkeit.

### Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage,

- Nährstoffverluste aus Agrarökosystemen zu charakterisieren und die Eignung von Maßnahmen zu deren Reduktion zu beurteilen,

- die ökologischen Folgen von Nährstoffüberschüssen zu bewerten

- Nährstoffkreisläufe, Humus- und Energiebilanzen in Abhängigkeit von Betriebssystemen bzw.

Standortbedingungen mit geeigneten Methoden zu analysieren,

- den Standort optimierten Einsatz von Nährstoffen und organischer Substanz zu berechnen und zu bewerten;

- gesetzliche Regelungen darzustellen und auf unterschiedliche Fragestellungen anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesungen dienen zur Gliederung und systematischen Darstellung des Wissens. Dabei werden Vorträge der Dozierenden ergänzt durch kurze Diskussionsphasen der Studierenden in Kleingruppen um deren Vorwissen zu reaktivieren und erlerntes Wissen zu verarbeiten.

**Medienform:**

Präsentationen  
Handzettel zur Unterstützung der Präsentationen  
Fallbeschreibungen

**Literatur:****Modulverantwortliche(r):**

Urs  
Prof. Schmidhalter  
urs.schmidhalter@mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen (Vorlesung, 4 SWS)  
Schmidhalter U [L], Schmidhalter U ( Kunz K, Marszalek M, Prey L, Yildirim S ), Hu Y, Hülsbergen K, von Tucher S, Priesack E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ1513: Produktions- und Ressourcenökonomie (Production and Resource Economics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich im Rahmen einer Klausur (120 Minuten) erbracht. Ein Teil der Klausur umfasst Multiple-Choice-Fragen zum Verständnis grundsätzlicher produktions- und ressourcenökonomischer Konzepte sowie von Modellen des ökonomischen Umweltmanagements. In einem weiteren Teil der Klausur mit offenen Fragen sollen die Studierenden in eigenen Worten nachweisen, dass sie in der Lage sind, anhand theoretischer Konzepte und Modelle empirische Probleme in der nachhaltigen und effizienten Produktion strukturell zu analysieren. Schließlich sollen sie z.B. anhand eines Softwareoutputs zeigen, dass sie statistische und ökonometrische Analyseergebnisse im Bereich ökonomischer Produktion und nachhaltigen Managements interpretieren sowie bewerten können.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Landnutzung bzw. Bachelor Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften, andere Bachelorabschlüsse

### Inhalt:

Wesentlicher Gegenstand des Moduls ist die Behandlung mikroökonomischer Fragestellungen in landwirtschaftlichen Unternehmen auf der Grundlage von Betriebsmodellkalkulationen (z.B. Anpassung an veränderte agrar- und umweltpolitische Rahmenbedingungen, Unternehmenswachstum).

Weitere Inhalte sind:

- Ökonomische, umweltbezogene und soziale Aspekte der nachhaltigen Produktion;
- Umweltmanagement;
- Verfahren der Nachhaltigkeitsbewertung (einzelbetrieblich, Wertschöpfungsketten);
- öffentliche und private Standards;
- Arbeitskräfte und gesellschaftliche Erwartungen.

### Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in landwirtschaftlichen Unternehmen zu analysieren,
- die Nachhaltigkeitsbewertung auf Einzelbetriebsebene anzuwenden,
- die Rolle der landwirtschaftlichen Produktion und Ressourcen in einer nachhaltigen Wertschöpfungskette einzuschätzen sowie
- Methoden des Betriebs- und Ressourcenmanagements (wie z.B. computerbasierte Modellierung von Ressourcennutzung, stochastische und lineare Produktionsplanung) anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Im Rahmen des Lehrformates Vorlesung kommen überwiegend Vorträge sowie Diskussion von konkreten Fallstudien zum Einsatz. Diese werden durch computerbasierte Datenanalysen und Fallmodellierungen komplementiert.

Die Vermittlung und Anwendung der gelehrtten Methoden (Produktionsmodellierung und -optimierung, Ressourcenmodellierung, Simulation von Massnahmen) erfolgt anhand realer Datensätze sowie computerbasierter Modellierung und Analyse auf der Basis von Fallbeispielen.

**Medienform:**

Präsentationen und Skripten; Internetrecherche

**Literatur:**

Coelli, T.J. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer. Tietenberg, T. (2015). Environmental and Natural Resource Economics. Kluwer. IntrKuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL): Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/17. 25. Aufl., Darmstadt 2016; National Resource Council 2010, Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century, Washington/D.C.: National Academies Press; sowie weitere Artikel und Webseiten nach Absprache

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Sauer  
jo.sauer@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Produktions- und Ressourcenökonomie (Vorlesung, 4 SWS)  
Sauer J [L], Sauer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ0030: Projekt Agrarsysteme (Project Agricultural Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/Sommersemester
<b>Credits:*</b> 10	<b>Gesamtstunden:</b> 300	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b> 150

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Projektarbeit und einer mündlichen Prüfung (30 Min.) erbracht. Die Projektarbeit besteht aus einem schriftlichen Bericht und einer Präsentation. Im Bericht (ca. 20 Seiten) weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, Agrarsysteme zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Ein Analyseschwerpunkt liegt auf Innovationen in Agrarsystemen (Digitalisierung, Sensorik, Robotik, Precision Farming, und andere Zukunftstechnologien) und deren ökologische, ökonomische und soziale Wirkungen. Dabei umfasst der Bericht den methodische Ansatz sowie die Beschreibung und Diskussion der wichtigsten Ergebnisse des Projektes. In der Präsentation (20 Min.) mit anschließender Diskussion (ca. 20 Min.) weisen die Studierenden nach, dass sie ihr Projekt strukturiert, präzise und anschaulich darstellen und diskutieren können sowie dabei mit rhetorischer Sicherheit professionell auftreten können.

Am Ende der Modulveranstaltung wird in einer mündlichen Prüfung überprüft, ob die Studierenden ihre Projektergebnisse hinsichtlich der Bewertung von Umwelt- und Klimawirkungen sowie der ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit auch in größere Zusammenhänge einordnen und bewerten können. Bericht, Präsentation und mündliche Prüfung gehen jeweils mit einem Drittel in die Modulnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in den Fachgebieten Pflanzenproduktionssysteme, Tierproduktionssysteme, Agrarökosysteme, Agrarökonomie und Agrarsystemtechnik. Mindestens 30 CP, davon mindestens 15 CP aus Pflichtmodulen müssen erbracht sein, um die Voraussetzungen für eine Teilnahme am Modul Agrarische Landnutzungssysteme nachzuweisen.

#### Inhalt:

Gegenstand des Moduls sind gegenwärtige und zukünftige Agrarsysteme, Innovationen in Agrarsystemen und deren potenzielle Wirkungen. Im Mittelpunkt der Projektarbeit steht das gesamte Agrarsystem in der Vernetzung der Subsysteme.

Fachliche Inhalte:

Strukturen, Stoff- und Energieflüsse, Interaktionen in Agrarsystemen, Beziehungen von Landwirtschaft und Umwelt. Einflussfaktoren auf Agrarsysteme (z.B. Standortbedingungen, gesellschaftliche Rahmenbedingungen, Innovationen, ...). Agrartechnische Innovationen (Digitalisierung, Sensorik, Automatisierung, ...) und ihr Einfluss auf künftige Agrarsysteme.

Methodische Inhalte:

Analysemethoden (z.B. Indikatoren und Bilanzierungsansätze zur Bewertung von Umweltwirkungen und Nachhaltigkeit von Agrarsystemen), ökonomische Methoden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit von Agrarsystemen.

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage, in Agrarsystemen und Agrarlandschaften ablaufende Prozesse und Interaktionen (z.B. Nährstoffkreisläufe, Energieflüsse, Biodiversität und Regulation, Landschaftswasserhaushalt, Erosion, ...) in ihrer Komplexität darzustellen. Sie entwickeln ein Verständnis für das Gesamtsystem, die Interaktionen (z.B. Stoff- und Energieflüsse) zwischen Boden - Pflanze - Tier - Umwelt. Sie besitzen die Fähigkeit, ausgewählte naturwissenschaftliche und/oder ökonomische Methoden und Indikatoren anzuwenden, um die Agrarsysteme hinsichtlich der Umwelt- und Klimawirkungen, der ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit zu analysieren und zu bewerten. Sie sind befähigt, interdisziplinär und projektorientiert Fragestellungen zur Weiterentwicklung und Optimierung von agrarischen Landnutzungssystemen (z.B. Ackerbau- und Grünlandssysteme, Tierhaltungssysteme, Systeme zur Erzeugung und Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Agroforstsysteme) zu bearbeiten. Darüberhinaus sind sie in der Lage, die Ergebnisse ihrer projektorientierten Untersuchungen und entwickelten Konzepte in Präsentationen und Fachdiskussionen darzustellen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Durchführung eines Projektes zu einer agrarwissenschaftlichen Problemstellung der Analyse, Bewertung und/oder Optimierung eines agrarischen Landnutzungssystems. Als Untersuchungsobjekte eignen sich je nach Fragestellung z.B. Agrarsysteme, die in agrarwissenschaftlichen Forschungsstationen (Versuchsbetrieben) experimentell erforscht werden, aber auch Praxisbetriebe, die neue Technologien einsetzen. Die Projektdurchführung erfolgt in Gruppen von drei (bis max. fünf) Studierenden, die interdisziplinär eine agrarwissenschaftliche Fragestellung bearbeiten, die von mindestens zwei Dozenten betreut werden. Die Projektaufgaben sind so formuliert, dass naturwissenschaftliche und/oder ökonomische Methoden zur Anwendung kommen. Die Studierenden bearbeiten weitgehend eigenständig dieses Projekt, erhalten dabei aber Unterstützung und Anleitung durch die betreuenden Dozierenden. Die Zwischenergebnisse der Projektarbeit werden mit den betreuenden Dozierenden abgestimmt. Die Endergebnisse des Projektes werden in einer Präsentation vorgestellt (vor allen am Modul beteiligten Studierenden und Dozenten).

### **Medienform:**

Präsentationsformen zur Vorstellung der Projektergebnisse: PowerPoint, Flipchart

### **Literatur:**

wissenschaftliche Publikationen

### **Modulverantwortliche(r):**

Kurt-Jürgen  
 Prof. Hülsbergen  
 huelsbergen@wzw.tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Projekt  
 Projekt Agrarsysteme  
 10 SWS

Prof. Kurt-Jürgen Hülsbergen, Prof. Urs Schmidhalter, Prof. Heinz Bernhardt, Prof. Wilhelm Windisch, Prof. Hans-Rudolf Fries, Prof. Johannes Schnyder, Prof. Johannes Sauer sowie je nach Projektausrichtung weitere Dozenten des Masterstudiengangs Agrarsystemwissenschaften

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0031: Forschungsprojekt (Research Practical )

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
10	300	150	150

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Diese besteht aus einem Poster, einer Posterpräsentation und einer ausführlicheren schriftlichen Ausarbeitung (Gewichtung bei der Benotung: 25% Poster, 25% Posterpräsentation, 50% Bericht). Auf dem Poster werden in geeigneter Visualisierung die eigene Konzeption des Forschungsprojekts und die erzielten Ergebnisse vorgestellt, ausgewertet und diskutiert. Im Rahmen der Posterpräsentation von insgesamt 5-10 min beantwortet die Studentin/der Student Fragen (10 - 15 min) zu ihrem/seinem Forschungsprojekt. Auf diese Weise wird neben der Fähigkeit zur visuellen Darstellung auch die kommunikative Kompetenz bei der mündlichen Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft überprüft. Die Studentin/der Student weist nach, dass sie/er im jeweiligen Themengebiet auch auf Fragen, Anregungen und Diskussionspunkte des Publikums sachkundig eingehen kann. Die dazugehörige schriftliche Ausarbeitung besteht aus einem Protokoll von nicht mehr als 10 Seiten, das die Konzeption, den Ablauf der Forschungstätigkeit, die verwendete Methodik und die erzielten Daten dokumentiert, da das Poster und die Präsentation diese Aspekte nur verkürzt wiedergeben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in den Nutzpflanzenwissenschaften auf B.Sc. Niveau

#### Inhalt:

Zunächst werden die Studierenden in die wissenschaftstheoretische Grundlagen eingeführt. Sie bekommen einen Überblick über Forschungsförderung und Publikationen vermittelt und die Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis erläutert. Die Studierenden werden in der Anwendung von Visualisierungsmöglichkeiten und in der Postererstellung in Theorie und praktischen Übungen geschult. An Beispielen wird die Methodik der Projektplanerstellung eingeübt. Diese wird dann individuell von jeder Studentin/jedem Studenten an einem eigenen Projektthema exemplarisch unter Anleitung zur Konzepterstellung angewandt. Der Student/die Studentin bearbeitet im Anschluss dieses in wesentlichen Teilen selbst gewählte aktuelle Forschungsthema in den Agrarwissenschaften.

#### Lernergebnisse:

Die/der Studierende ist nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, eine Forschungstätigkeit zu einer wissenschaftlichen Fragestellung aus den Agrarwissenschaften konzeptionell und experimentell weitgehend selbstständig zu gestalten. Sie/er kann die zur Verfügung stehende Methodik auf Grundlage von Literatur analysieren und bewerten, sowie ein experimentelles Design oder Studiendesign entwerfen. Sie/er kann die Methoden anwenden und die erzielten Ergebnisse dokumentieren, auswerten, darstellen und kritisch bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Nach der Vermittlung und Einübung der für sie relevanten Methoden wissenschaftlichen Arbeitens in einer Vorlesung mit integrierter Übung wird mit jeder/jedem einzelnen Studierenden in einer Einzel-Übung die wissenschaftliche Konzeption des eigenen Forschungsprojektes im Rahmen einer aktuellen agrarwissenschaftlichen Fragestellung erarbeitet. Aufgrund von Literaturarbeit schlägt die/der Studierende einen Forschungsansatz vor, der mit den Übungsleitern zu einem Konzept (mit Studiendesign oder experimentellem Design) weiter entwickelt wird. Im Praktikum führt sie/er das konzipierte Design des Projektes unter Anleitung selbstständig aus. Dabei variiert die Kontaktzeit mit dem/der Dozent/in je nach Forschungsansatz bzw. verwendeter Methodik (z.B. Laborarbeit, Befragung, Datenanalyse etc.). Sie/er dokumentiert selbstständig ihre Ergebnisse und leistet unter Anleitung die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse.

**Medienform:**

**Literatur:**

Skript

**Modulverantwortliche(r):**

Ralph  
Prof. Hückelhoven  
hueckelhoven@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung mit integrierter Übung (30% / 70%)  
Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen, Projektplanung und Visualisierung  
2 SWS  
Dr. Astrid Lux-Endrich

Übung

Konzepterstellung für ein aktuelles Forschungsprojekt  
2 SWS

Prof. Ralph Hückelhoven, Prof. Hans Schnyder, Prof. Urs Schmidhalter, Prof. Kurt-Jürgen Hülsbergen, Prof. Chris-Carolin Schön, Prof. Brigitte Poppenberger-Sieberer, Dr. Johannes Hadersdorfer, Dr. Karsten Meyer, Prof. Angelika Schnieke, Prof. Dietmar Zehn, Prof. Hans Rudolf Fries, Prof. Heinz Bernhardt, Prof. Jürgen Geist, Prof. Jutta Roosen, Prof. Luisa Menapace, Prof. Vera Bitsch, Prof. Johannes Sauer, Prof. Wilhelm Windisch

Forschungspraktikum

Kontaktzeit variabel je nach Forschungsansatz und Methodik

Prof. Ralph Hückelhoven, Prof. Hans Schnyder, Prof. Urs Schmidhalter, Prof. Kurt-Jürgen Hülsbergen, Prof. Chris-Carolin Schön, Prof. Brigitte Poppenberger-Sieberer; Dr. Johannes Hadersdorfer, Dr. Karsten Meyer, Prof. Angelika Schnieke, Prof. Dietmar Zehn, Prof. Hans Rudolf Fries, Prof. Heinz Bernhardt, Prof. Jürgen Geist, Prof. Jutta Roosen, Prof. Luisa Menapace, Prof. Vera Bitsch, Prof. Johannes Sauer, Prof. Wilhelm Windisch und Mitarbeiter

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## **Wahlmodule (Elective Modules)**

## Pflanzenproduktionssysteme

## Modulbeschreibung

### WZ1062: Agrarsystemtechnik im Pflanzenbau (Agricultural Systems Engineering in Plant Production)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Min.) erbracht. Dabei soll nachgewiesen werden, dass die Studenten in der Lage sind funktionale Zusammenhänge von Agrartechnologiesystemen im Pflanzenbau einzuschätzen. Darüber hinaus sollen sie anhand konkreter Anwendungsbeispiele aus dem Pflanzenbau nachweisen, dass sie neue verbesserte Agrartechnologiesysteme entwickeln können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Landtechnik/Agrarsystemtechnik

#### Inhalt:

Das Seminar soll einen Ausblick auf zukünftige technologische Entwicklungsstränge in der agrarischen Pflanzenproduktion aufzeigen.

- Zukünftige Einsatzmöglichkeit der Robotik in der Agrartechnik im Pflanzenbau in den beiden Bereichen Energie und Transport sowie als Prozesssystem. Der Bereich Energie- und Transportsystem reicht von der autonomen Steuerung aktueller Traktorsysteme bis zum Einsatz von Roboterschwärmen. Der Bereich der Prozessrobotik umfasst Tätigkeiten an der Nutzpflanze wie z.B. Aussaat, Bekämpfung von Beikulturen und Schädlingen und die Ernte.
- Die Sensorik im Bereich der Agrartechnik zur Erkennung von Boden-, Pflanzen-, Klima- oder Bodenzuständen, wie auch die dafür benötigten Sensorträger und Sensortechnologien wie z.B. NIRS.
- Die Technologiesysteme: Saat, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz, Ernte und Logistik vor dem Hintergrund zukünftiger Technisierungsstufen.
- Das Datenmanagement und -analyse der aus den einzelnen Bereichen der Pflanzenproduktion gewonnenen Daten sowie deren Austausch, Konvertierung, Bearbeitung, Auswertung und Anwendung mittels z.B. GNSS, ISO-BUS oder AgroXML.
- Zukünftige Mechanisierungssysteme vor dem Hintergrund ökologischer und gesellschaftlicher Anforderungen.
- Energiesysteme landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen durch Nutzung regenerativer Energieträger wie z.B. Pflanzenöle, Biogas oder Wasserstoff über Brennstoffzellen sowie die Integration in die Elektromobilität.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Technologiesysteme im Pflanzenbau zu analysieren, diese vor dem Hintergrund anderer Systeme zu bewerten und daraus zukünftige Systemansätze zu entwickeln

**Lehr- und Lernmethoden:**

Auf Basis von Vorlesungen und Gruppenarbeiten werden bestehende Agrartechnologiesysteme analysiert. Dabei ist vorgesehen das in der Vorlesung an Beispielen die Analyse erläutert wird. In den anschließenden Gruppenarbeiten sollen die Kenntnisse an anderen Agrartechnologiesysteme eingeübt und hinterfragt werden. Die Gruppengröße past sich der Gesamtgröße der Veranstaltung an so das der einzelne Student entsprechende Methodenkenntnisse gewinnen kann. Über Übungen und Seminararbeiten werden diese Bewertet und neue Systeme entwickelt. In den Übungen werden die Ergebnisse der Gruppenarbeiten wieder ausgetauscht, diskutiert und weiter entwickelt. Je nach Lernstruktur der Gruppe kann die Weiterentwicklung auch in Seminararbeiten erfolgen um dem Einzelstudent entsprechende Umsetzungsmöglichkeiten zu bieten. Die Verteilung von Vorlesung, Gruppenarbeit und Übung/Seminararbeit ergibt sich nach der Lernstruktur der Gruppe und kann zur Zielerreichung im Verlauf angepasst werden.

**Medienform:**

Präsentationen

**Literatur:****Modulverantwortliche(r):**

Heinz

Prof. Bernhardt

heinz.bernhardt@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Seminar

Agrarsystemtechnik Pflanze

4 SWS

Prof. Heinz Bernhardt

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

# WZ1063: Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90 minütigen Klausur. In dieser soll ohne Hilfsmittel nachgewiesen werden, dass die epidemiologischen Grundlagen der Krankheiten in Ackerbaukulturen und ihre experimentelle Anwendung differenziert charakterisiert werden können. Dazu müssen die methodischen Kenntnisse der durchgeführten Experimenten an dem ausgewählten Modellsystem auf weitere Wirt-Pathogen-Interaktionen transferiert werden. Dabei wird die im Seminar erworbene Kompetenz die Methoden zur Durchführung von Infektions-Experimenten an Versuchspflanzen anzupassen überprüft. Die Studierende sollen zeigen, dass Sie auf der Basis von epidemiologischen Zusammenhängen Pflanzenschutzkonzepte entwickeln und Managementsysteme (Decision support systems) im integrierten Pflanzenschutz bewerten können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes, Absolvierung des Moduls Phytopathologie und Pflanzenzüchtung (B.Sc. ) oder vergleichbarer Veranstaltungen.

### Inhalt:

Das Modul Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau beinhaltet folgende Themenschwerpunkte:

1. Epidemiologie und Schadrelevanz verschiedener Schaderreger
2. Anwendung von integrierten Pflanzenschutzkonzepten
3. Optimierung verschiedener Pflanzenschutzmaßnahmen zum Erreichen eines größtmöglichen wirtschaftlichen Erfolges bei nachhaltiger Bewirtschaftungsart
4. Modellexperimente zur Epidemiologie der Pflanzenkrankheiten (gezielte Inokulation mit Schaderregern unter kontrollierten Bedingungen, Durchführung von Sensitivitäts-Tests)
5. Management der wichtigsten Blattkrankheiten im Getreide
6. Management der wichtigsten Krankheiten im Mais
7. Management der wichtigsten Krankheiten im Raps
8. Management der wichtigsten Krankheiten der Kartoffel.
9. Management der wichtigsten Krankheiten der Zuckerrübe.
10. Aktuelle Forschungsergebnisse und Neuentwicklungen im Bereich des Pflanzenschutzes, die in innovative Pflanzenschutzkonzepte zu integrieren sind.

### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul erinnern die Studierenden grundlegende Kenntnisse epidemiologischer Zusammenhänge, können Schaderreger in wichtigen Ackerkulturen benennen, kennen integrierte

Bekämpfungsmöglichkeiten von Schaderregern und können diese bewerten und optimieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Populations- und Schadentwicklungen Prognosen zum Epidemieverlauf zu machen und Maßnahmen zur nachhaltigen Krankheitsbekämpfung vorzuschlagen. Dies gilt in erster Linie für den konventionellen Pflanzenbau erfasst aber auch Maßnahmen des ökologischen Anbaus. Studierende können unter Anleitung gezielte Experimente im Gewächshaus und unter kontrollierten Bedingungen (z.B. Klimakammer) zur Epidemiologie von Pflanzenkrankheiten durchführen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig neues theoretisches Wissen oder neue Technologie im Bereich des integrierten Pflanzenschutzes aus Originalliteratur (wie z.B. Forschungsberichte und Publikationen) anzueignen und hinsichtlich ihres Einsatzes für innovative Pflanzenschutzkonzepte beurteilen zu können.

#### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung legt die theoretischen Grundlagen der Krankheitsverläufe und der Bekämpfungsmaßnahmen in verschiedenen Ackerkulturen. In Rahmen von Übungen erfassen die Studierenden die Krankheitsverläufe selbstständig. Durch spezifische Steuerung und im Modellsystemen werden wichtige epidemiologische Parameter variiert. Das Seminar schafft Vertiefungen in Bereichen, die an den Vorlesungsinhalt angrenzen und trainiert die Fähigkeit, auf Erlerntem aufbauend neue Inhalte zu erschließen und darzustellen.

#### **Medienform:**

Powerpoint oder Posterpräsentation

#### **Literatur:**

Hoffmann und Schmutterer, 1999: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Nutzpflanze;  
Poehling und Verreet, 2013: Lehrbuch der Phytomedizin

#### **Modulverantwortliche(r):**

Ralph  
Prof. Dr. rer. nat. Hückelhoven  
hueckelhoven@tum.de

#### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Übung, 1 SWS)  
Hausladen J

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Seminar, 1 SWS)  
Hausladen J

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Vorlesung, 2 SWS)  
Hausladen J, Hückelhoven R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1077: Nachwachsende Rohstoffe (Renewable Resources)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	94	56

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der schriftlichen Prüfung (Klausur, 120 min.) wird bewertet, ob die Studierenden in der Lage sind, die Anbaupotenziale, die Nutzungsoptionen und die ökologischen Wirkungen Nachwachsender Rohstoffe (z.B. unterschiedlicher Bioenergielinien) zu beurteilen. In der Prüfung zeigen die Studierenden, ob sie die Analysemethoden (z.B. Life cycle assessment, Energie- und Treibhausgasbilanzierung Nachwachsender Rohstoffe, Erosionsmodellierung) verstanden haben und Untersuchungsergebnisse bei Anwendung dieser Methoden richtig interpretieren und bewerten können. Es wird beurteilt, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, Anbausysteme und Logistiksysteme Nachwachsender Rohstoffe zu analysieren und zu optimieren. Dabei beantworten die Studierenden ohne Hilfsmittel mit eigenen Formulierungen die Prüfungsfragen. Sie geben Definitionen wieder, erläutern Zusammenhänge, Funktionsprinzipien und Logistikkonzepte, skizzieren ausgewählte NAWARO-Anlagen/Bauteile.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Agrarwissenschaften (Pflanzenwissenschaften, Pflanzenernährung, Agrarsystemtechnik, Agrarökologie)

#### Inhalt:

Gegenstand des Moduls sind NAWARO-Anbau- und Verwertungssysteme zur energetischen und stofflichen Nutzung sowie deren agrarökologische Wirkungen.

Fachliche Inhalte: Pflanzenbausysteme zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO) für die stoffliche und energetische Verwertung.

Umwelteffekte des Anbaus der NAWARO-Pflanzen, insbesondere Wirkungen auf Böden -

Bodenschadverdichtung, Bodenrosion, Humusdynamik und C-Sequestrierung, Effekte auf die Biodiversität.

Grundlagen der Biogaserzeugung. Biogaserzeugung im ökologischen Landbau - Einbindung von Biogasanlagen in landwirtschaftliche Betriebssysteme.

Methodische Aspekte: Vermittlung von Methoden zur ökologischen Analyse von NAWARO-Prozessketten (Life cycle assessment, Stoff- und Energiebilanzierung). Analyse des Prozesses der Biogaserzeugung, Energiepotenziale, Energiebilanzen des Anbaus und der Prozesskette.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage, wichtige Nutzungssysteme Nachwachsender Rohstoffe (z.B. Biogaserzeugung, Biokraftstofferzeugung, Agroforstsysteme mit Gehölzen zur energetischen Nutzung) darzustellen und hinsichtlich ihrer komplexen Wechselbeziehungen (z.B. Konkurrenz, Zielkonflikte, Synergieeffekte) zu Systemen der Nahrungserzeugung sowie zu naturnahen Ökosystemen zu bewerten. Sie können die methodischen Grundlagen zur Analyse von Umwelt- und Klimawirkungen

Nachwachsender Rohstoffe und ihrer Logistiksysteme anwenden.

Dabei sind Sie in der Lage, Anbau- und Nutzungssysteme Nachwachsender Rohstoffe hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Bodenfruchtbarkeit, die Bodenschadverdichtung, die Bodenerosion und die Biodiversität zu analysieren und zu bewerten. Des Weiteren können sie Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung von NAWARO-Prozessketten interpretieren. Die Studierenden können die Nutzungsoptionen und Entwicklungsperspektiven Nachwachsender Rohstoffe einschätzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In Vorlesungen mit interdisziplinärer Ausrichtung werden von den Dozierenden die Grundlagen Nachwachsender Rohstoffe vermittelt, verschiedene Optionen der energetischen und stofflichen Nutzung von NAWARO im Überblick aufgezeigt, Pflanzenproduktions- und Logistikkonzepte zur Erzeugung von NAWARO dargestellt sowie die Methoden zur Analyse und Bewertung von Umwelt- und Klimawirkungen beispielhaft demonstriert. Bei der Wissensvermittlung in den Vorlesungen werden neben den theoretischen, konzeptionellen sowie naturwissenschaftlichen Grundlagen auch zahlreiche Praxisbeispiele zur Erzeugung und Nutzung von NAWARO umfassend erläutert und diskutiert. Ergänzend zur Vorlesung finden Exkursionen statt, in denen Anbausysteme (z.B. Feldversuche mit Energiepflanzen, Agroforstsysteme) und Nutzungssysteme von NAWARO (z.B. Biogasanlagen) vorgestellt werden, um das theoretische Wissen an Praxisbeispielen zu vertiefen.

**Medienform:**

Vorlesungspräsentationen, wissenschaftliche Artikel

**Literatur:**

ausgewählte wissenschaftliche Artikel

**Modulverantwortliche(r):**

Kurt-Jürgen

Prof. Hülsbergen

kurt.juergen.huelsbergen@mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nachwachsende Rohstoffe (Vorlesung, 4 SWS)

Hülsbergen K [L], Hülsbergen K, Bernhardt H, Maidl F, Huber M, Siebrecht N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0046: Pflanzenzüchtung und Versuchswesen (Plant Breeding, Experimental Design and Analysis)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 min) ohne Hilfsmittel erbracht. Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie den Gesamtprozess von der Vorzüchtung, über die Zuchtmethodik bis zur Sortenentwicklung und Sortenzulassung beschreiben und interpretieren können. Anhand von Fallbeispielen soll überprüft werden, ob die Züchtungsverfahren verstanden werden und die dafür erforderlichen Technologien beurteilt werden können. Die Beantwortung der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Pflanzenzüchtung und angewandten Statistik, Botanik und Genetik

#### Inhalt:

Die Teilnehmer lernen wichtige Kenngrößen der Pflanzenzüchtung kennen z.B. Heritabilität sowie phänotypische und genotypische Korrelationen. Die für die Züchtung und Selektionstheorie maßgeblichen Strategien und der optimale Umfang von Zuchtprogrammen werden dargestellt. Die in der Pflanzenzüchtung verwendeten Versuchsdesigns, ihre optimale Dimensionierung und Auswertung werden vorgestellt. Optimale Zuchtprogramme werden am Beispiel wichtiger Kulturarten (wie z.B. Mais, Weizen, Gerste, Kartoffel) diskutiert. Die speziellen Eigenschaften verschiedener Züchtungskategorien (Linien-, Populations-, Klon- und Hybridzüchtung) werden vermittelt. Weiterhin wird die Bedeutung nativer Biodiversität für die Pflanzenzüchtung (Vorzüchtung) vorgestellt. An konkreten Beispielen wird die Bedeutung genomischer Verfahren und anderer Züchtungstechnologien für die Pflanzenzüchtung diskutiert. Die Prinzipien des Sortenschutzes, der Sortenzulassung und der Inverkehrbringung von Saatgut werden vorgestellt.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, mittels der erworbenen Kenntnisse der Vorzüchtung, Zuchtmethodik und Selektionstheorie sowie moderner Züchtungstechnologien den Zuchtprozess zu verstehen und optimale Zuchtprogramme zu entwickeln. Die Studierenden können Züchtungsverfahren unterscheiden und auf ihre Effizienz überprüfen. Weiterhin sind sie in der Lage, das Potential neuer Züchtungstechnologien zu beurteilen und im biologischen und sozioökonomischen Gesamtkontext zu analysieren und zu bewerten. Sie können die Konsequenzen unterschiedlicher Züchtungsverfahren auf die Sortenzulassung abschätzen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Grundlagen und Konzepte werden als Vortrag mit Powerpoint Präsentationen vermittelt.

Ergänzend werden geführte Besichtigungen (z.B. Exkursion zu einem privaten Pflanzenzüchter, Besichtigung von Landessortenversuchen) angeboten um die züchterische Praxis kennenzulernen. Die Studierenden bearbeiten aktuelle Fragestellungen unter Nutzung von Fachliteratur und stellen die Ergebnisse in Präsentationen vor.

**Medienform:**

Powerpoint Präsentationen, Tafelarbeit, Übungsblätter, Praxisdemonstrationen

**Literatur:**

Rex Bernardo: Breeding for Quantitative Traits in Plants

Michael Lynch and Bruce Walsh: Genetics and Analysis of Quantitative Traits

Heiko Becker (2011) Pflanzenzüchtung

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Chris-Carolin Schön

chris.schoen@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung

Pflanzenzüchtung und Versuchswesen

2 SWS

Prof. Dr. Chris-Carolin Schön

Vorlesung

Pflanzenzüchtung und Saatgutwesen

2 SWS

Apl. Prof. Volker Mohler

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0047: Plant Stress Physiology (Plant Stress Physiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	75	75

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination contains a written exam (essay exam, no multiple choice) without the use of learning aids (100 % of the grade; 90 min): The written exam assesses how well the students remember the theoretical background and methodology and can judge plant stress parameters from the lecture and the seminar. Additionally, students are assessed for their ability to translate the obtained knowledge and practically applied methodology of measuring and qualification of stress responses to a new topic in plant stress physiology (e.g. by designing an experimental setup to measure plant stress).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge of Plant Sciences at the B.Sc. Level

#### Inhalt:

Definition, symptoms and physiology of stress in crop and model plants (e.g. barley, Arabidopsis thaliana). Influence of diverse biotic and some abiotic stress factors on development, hormone homeostasis, physiology and yield parameters of plants. Relevance of diverse plant stresses for plant performance in agroecological context. Methods of measuring and quantification of stress responses in plants (e.g. marker gene expression, calcium influx). Stress resistance, tolerance of plants and its experimental assessment. Measuring stress parameters such as chlorophyll fluorescence, lipid peroxidation, enzyme activities, reactive oxygen species formation.

#### Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students are able to remember theoretical background and definitions of plant stress physiology. They are able to understand and analyze plant stress parameters. Students gain the ability to collect new theoretical knowledge and understand innovative technologies in plant stress physiology. They are able to self-sufficiently select and apply suitable methods from literature and exercises for measuring plant stress and to evaluate and interpret data. This enables students for the experimental design and evaluation of plant performance and stress resistance tests under diverse environmental conditions.

#### Lehr- und Lernmethoden:

In the lecture students gain knowledge about theoretical background, definitions, kinds, physiology and relevance of plant stress and innovations in assessment and measurement of plant stress physiology. In the exercise, students practise in small groups, how to apply key methods for quantification of plant stress parameters. They document their data and discuss them with group members and supervisors. In the seminar, students are guided in groups how to critically read original research papers and present most recent findings in the field. They learn to critically interpret original work and current hypotheses in plant stress physiology.

**Medienform:****Literatur:**

Buchanan 2015: Biochemistry & Molecular Biology of Plants

**Modulverantwortliche(r):**

Ralph  
Prof. Dr. Hückelhoven  
hueckelhoven@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Lecture

Plant Stress Physiology

2 SWS

Ralph Hückelhoven (1 SWS), Stephahn Engelhardt (0,5 SWS), Remco Stam (0,25 SWS), Martin Stegmann (0,25 SWS),

Exercise

Excercises to Plant Stress Physiology

2 SWS

Stefan Engelhardt (2 SWS), Remco Stam (2 SWS), Martin Stegmann(2 SWS)

Seminar

Seminar to Plant Stress Physiology

1 SWS

Ralph Hückelhoven (1 SWS), Stefan Engelhardt (1 SWS), Remco Stam (1 SWS), Martin Stegmann (1 SWS)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ1060: Präzisionspflanzenbau (Site-specific Farming)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer Klausur (120 min) schriftlich erbracht und erfordert eigenständig formulierte Antworten. Dabei soll in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Verständnis für die grundlegenden Einflussfaktoren, die Variabilität im Pflanzenbau bedingen, und Lösungswege und Maßnahmen, die es erlauben gezielt auf die Heterogenität des Pflanzenwachstums zu reagieren, nachgewiesen werden. Insbesondere sollen die Studierenden aufzeigen, dass sie in der Lage sind, einzuschätzen, in welchem Maße eine standortspezifisch optimierte Bewirtschaftung zu Ressourceneinsparungen, Optimierungen des Pflanzenwachstums und zu arbeitswirtschaftlichen und umweltrelevanten Produktionsverbesserungen beiträgt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Methodenkompetenz in den Agrarwissenschaften, Grundlagen der Pflanzenernährung und Bodenkunde, Grundlagen des Pflanzenbaus und Kenntnisse der Produktion landwirtschaftlicher Kulturen

#### Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit der ressourcenoptimierten Bewirtschaftung heterogener aber auch homogener Standorte und zeigt den Einsatz, die Leistungsfähigkeit, Funktion und Aufbau neuartiger Technologien für einen präzisen Pflanzenbau auf:

1. Bewerten und Erfassen von Standorteigenschaften, insbesondere von Böden zur Optimierung des Pflanzenbaus.
2. Einsatz von Sensoriken bzw. von Informationen wie Bodenkarten, terrestrischen-, Drohen- und satellitenbasierten Informationen zur optimierten Bestandesführung. Entwicklung und Diskussion von Strategien zur teilflächenspezifisch optimierten Saat, Grunddüngung und N-Düngung sowie der Kalkung.
3. Nah- und Fernerkundung im Pflanzenbau, Möglichkeiten, Grenzen und aktuelle Angebote
4. Präzise Ertrags- und Qualitätserfassung und automatische Lenksysteme
5. Optimierung der Logistik der Ernte
5. Ökonomische Bewertung des Präzisionspflanzenbaus.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Ursachen der Heterogenität des Pflanzenwachstums zu verstehen und Methoden zur Erfassung der Heterogenität zu bewerten,
- Methoden zur Erfassung der Heterogenität des Pflanzenwachstums eigenständig praktisch anzuwenden und zu bewerten,
- Konzepte zur teilflächenspezifischen Saat, Düngung und Kalkung zu verstehen,
- für Standorte teilflächenspezifische Bewirtschaftungskonzepte zu entwickeln und

- deren Auswirkungen ökologisch und ökonomisch zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesungen dienen zur Gliederung und systematischen Darstellung des Wissens und vermitteln die theoretischen Grundlagen.

Die integrierten Übungen (2 x 4 SWS) vermitteln die praktische Anwendung der theoretischen Sachzusammenhänge durch Feldbegehungen und eigenständige Erfassung der Heterogenität des Pflanzenwachstums mit verschiedenen Methoden wie der spektralen und bildgebenden Erfassung der Bestandesdichte, des Pflanzenwachstums bzw. der N-Versorgungszustände.

**Medienform:**

Präsentationen

**Literatur:**

Handzettel zur Unterstützung der Präsentationen, Fallbeschreibungen

**Modulverantwortliche(r):**

Urs

Prof. Schmidhalter

urs.schmidhalter@mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Präzisionspflanzenbau (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Schmidhalter U ( Prey L, Heinemann P ), Maidl F, Bernhardt H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Tierproduktionssysteme

## Modulbeschreibung

### WZ1049: Nutztierkrankheiten (Livestock Diseases)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser soll anhand der Erläuterung von spezifischen Krankheitskomplexen die Fähigkeit nachgewiesen werden, Rückschlüsse auf Parameter des Tierwohls, der Wirtschaftlichkeit und der öffentlichen Gesundheitsvorsorge zu ziehen sowie geeignete Maßnahmen zur Prophylaxe treffen zu können. Des Weiteren soll die Kompetenz zur kritischen Reflexion von aktuellen Themen bezüglich betrieblicher und staatlicher Handlungsweisen im Bereich der Nutztierkrankheiten und -hygiene geprüft werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Agrarwissenschaften oder äquivalenter Abschluss

#### Inhalt:

Wichtige Krankheiten landwirtschaftlicher Nutztiere (Rind, Schwein, Schaf; Ursachen, Epidemiologie, Pathogenese, Symptomatik, Prophylaxe)

- Respirationskrankheiten
- Durchfallerkrankungen
- Reproduktionskrankheiten
- Entzündungen der Milchdrüse
- Technopathien
- Parasitosen
- Stall-/Transporthygiene
- Toxikosen
- Staatliche Tierseuchenbekämpfung
- Übung: Differenzierung von Lebensäußerungen „gesunder“ und „kranker“ Nutztiere.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, spezifische Krankheiten zu beschreiben und zu erkennen. Darüber hinaus können die Studierenden aufgrund des Verstehens von Prinzipien der Epidemiologie und Pathogenese auch Themen bearbeiten, die im Modul nicht ausführlich behandelt wurden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Prophylaxe- und Therapiemaßnahmen abzuleiten und soweit möglich auch anzuwenden. Zudem können aktuelle Informationen aus dem Bereich der Nutztierkrankheiten wahrgenommen, eingeordnet und das Handeln gegebenenfalls den neuen Erfordernissen angepasst werden. Insgesamt sind die Studierenden nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage, Krankheiten von Nutztieren in ihrer Bedeutung für das Tierwohl, die Wirtschaftlichkeit landwirtschaftlicher Betriebe und die öffentliche Gesundheit zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird größtenteils als Vorlesung abgehalten. Zur Erreichung der angestrebten Lernergebnisse werden hierbei neben den Präsentationen auch aktivierende Lernmethoden zur Reflektion der Lerninhalte und der Verbindung mit dem Vorwissen eingesetzt (Bearbeitung und Beantwortung aktueller Fragestellungen aus der landwirtschaftlichen Praxis). Durch begleitende praktische Übungen am Tier (Propädeutik, 4 Präsenzstunden) sollen insbesondere die unterschiedlichen Voraussetzungen der Studierenden berücksichtigen um den Zugang zu den vermittelten Inhalten der Vorlesung zu erleichtern.

**Medienform:**

Präsentation

**Literatur:**

Heinritzi, Gindele, Reiner, Schnurrbusch: Schweinekrankheiten. Ulmer Verlag/UTB, 2006. ISBN-13: 9783825283254

Hofmann: Rinderkrankheiten. Ulmer Verlag/UTB, 2005. ISBN-13: 9783825280444

**Modulverantwortliche(r):**

Meyer, Karsten; Dr. agr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nutztierkrankheiten (Vorlesung, 4 SWS)

Meyer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1052: Quantitative Genetik und Zuchtplanung (Quantitative Genetics and Design of Animal Breeding Schemes)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

#### Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Quantitative Genetik und Zuchtplanung (Vorlesung, 4 SWS)  
Fries H, Götz K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0033: Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation (Physiology of Growth, Reproduction and Lactation)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt anhand einer 30 minütigen mündlichen Prüfung. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel, die physiologischen Vorgänge bei Wachstum, Reproduktion und Laktation sowie die anatomischen und histologischen Grundlagen bei verschiedenen Nutztierarten bewerten können. Die Studierenden weisen nach, dass sie die Einflussfaktoren, z.B. durch die Umwelt, Haltung, Gesundheit oder Fütterung, auf die molekularen Regelkreis einschätzen können. Die Studierenden antworten mit eigenen freien Formulierungen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Grundlagen- und Orientierungsprüfung Bachelor Agrarwissenschaften oder äquivalenter Abschluss.

#### Inhalt:

Vorlesung: Wachstums- und Reproduktionsbiologie der Wirbeltiere (Regelmechanismen, Anatomie (v.a. Skelett und Muskulatur, Zellaufbau), Morphologie, vergleichende Physiologie; Systematik der Reproduktionshormone und Hormonrezeptoren, Wirkungsmechanismen der Reproduktionshormone, Hypothalamus-Hypophysen System, Spermatogenese; Oogenese, Sexualzyklusregulation und Manipulation, Gravidität und Geburt; Reproduktionsmanagement); Exkursion(en): Milchprüfing in Wolnzach und/oder zu einer Besamungsstation.  
Praktische Übung: Anatomie der Geschlechtsorgane und des Euters beim Rind. Erkennung funktionaler Veränderungen bei unterschiedlichen Phasen der Reproduktion.  
Physiologie und Anatomie der Milchdrüsenentwicklung, Milchbildung und Aufrechterhaltung der Laktation, Kolostrumbildung und Bedeutung, Laktationsverlauf bei verschiedenen Spezies, Probleme in der Laktation und Euterentzündung, aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Milchdrüse, Milchentzug und Melktechnik.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Grundprinzipien und Zusammenhänge der physiologischen Regelungen bis zum molekularen Level zu charakterisieren,
- die physiologischen Abläufe des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation bei verschiedenen Nutztier-Spezies zu bewerten. Neben dem Schwein wird der Schwerpunkt beim Rind liegen,
- Regel- sowie Wirkungsmechanismen im Kontext Wachstum, Reproduktion und Laktation zu analysieren und zu bewerten.
- positive und negative Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit und das Tierwohl zu analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul setzt sich aus primär aus Vorlesungen (80%), einer Exkursion (10%) sowie praktischen Übungsstunden (10%) zusammen. Die Vorlesungen sollen die komplexen Regelkreise der Physiologie bis auf die molekulare Ebene erklären und lehren. Eine Exkursion zum Milchprüfing Bayern und zu einer Besamungssation gibt den Studierenden aktuelle Einblicke in die gesetzlich vorgeschriebene Überwachung der Milch für den menschlichen Verzehr und über die Bedeutung der Fortpflanzungshygiene. Die praktische Übung am Euter sowie den präparierten Geschlechtsorganen vertieft das Verständnis für den anatomischen Aufbau und die physiologische Funktion des Gewebe.

**Medienform:**

Präsentationen, Skripten

**Literatur:**

Friedemann Döcke "Veterinärmedizinische Endokrinologie", Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart 1994, ISBN 3-334-60432-2

**Modulverantwortliche(r):**

Michael  
 Prof. Dr. Pfaffl  
 michael.pfafffl@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
 Wachstums- und Reproduktionsbiologie  
 2 SWS  
 Michael Pfaffl (1 SWS), Bajram Berisha (1 SWS)

Vorlesung mit integrierter Übung  
 Laktationsphysiologie  
 2 SWS  
 Heike Kliem (1 SWS), Michael Pfaffl (1 SWS)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ0034: Biotechnologie der Reproduktion von Nutztieren (Reproduction Biotechnology of Farm Animals)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	75	75

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Einzelprüfung (20 Min.) erbracht. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die verschiedenen Standardmethoden der Reproduktionsbiotechnologie für Schwein, Rind, kleinen Wiederkäuer und Geflügel anzuwenden und auf aktuelle Fragestellung zu übertragen. Die Ergebnisse der im Praktikum selbständig durchgeführten Experimente werden im Rahmen der mündlichen Prüfung differenziert besprochen. Des Weiteren sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Fragen zur Anwendung der eingeübten experimentellen Methoden beantworten können und die Resultate im Kontext zu den Standardmethoden der Reproduktionsbiotechnologie setzen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreicher BSc Abschluss Agrarwissenschaften, Molekulare Biotechnologie, Biologie oder äquivalenter Abschluss

#### Inhalt:

In dem Modul werden Grundlagen der Reproduktionstechnologie besonders bei Nutztieren wie Schwein, Rind, kleinem Wiederkäuer und Geflügel vermittelt. Themen wie sexing, Embryotransfer, Reproduktionsphysiologie, in vitro Kultur, Konservierung von Embryonen und Spermata werden vermittelt. Im Rahmen des Literaturseminars werden aktuelle Publikationen, in welchen die besprochenen Techniken (sexing, Konservierung von Spezies, Manipulation des Genoms, Tierzucht usw.) Anwendung gefunden haben, diskutiert. Im Praktikum haben die Studierenden die Gelegenheit einige der theoretisch erlernten Technologie (z.B. Spermabeurteilung- und konservierung, Mikroinjektion, Schieren, Anatomie) selber anzuwenden.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Reproduktionsbiotechnologie insbesondere bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Die Studierenden gewinnen Kenntnisse hinsichtlich der frühen embryonalen Entwicklung und Grundlagen der molekularen Entwicklungsbiologie im frühen Embryo. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden dazu in der Lage Standardmethoden der Reproduktionsbiotechnologie für Schwein, Rind, kleinen Wiederkäuer und Geflügel zu diskutieren. Techniken wie Sexing, in vitro Embryo Produktion, reproduktives Klonieren können nach Teilnahme des Moduls nachvollzogen werden. Die Studierenden kennen die sich ändernden gesellschaftlichen Anforderungen an die tierische Primärproduktion (z.B. Tierwohl, neue Ernährungsstile u. v. m.), können diese bewerten und bei der Gestaltung von Agrarsystemen berücksichtigen. Weiterhin können die Studierenden das Potential agrarwissenschaftlicher Innovationen zur nachhaltigen Primärproduktion tierischer Lebensmittel erkennen und bewerten. Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Praktikum in der Lage, Methoden der Embryologie (z.B. Anatomie), Reproduktion (z.B. Spermakonservierung- und beurteilung), Genomveränderung und Genanalyse

(z.B. sexing PCR) im Labor selbständig (unter Anleitung) anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesung, Literaturseminar und Praktikum. Im Rahmen der Vorlesung werden Grundlagen der Reproduktionsbiotechnologie vermittelt. Im Literaturseminar wird das erlernte Wissen anhand von aktuellen Publikationen vertieft und Anwendungsbeispiele anhand von Forschungsergebnissen besprochen. In einem nachfolgenden Praktikum können die Studierenden die theoretisch gelehrt Techniken selbständig unter Anleitung anwenden.

**Medienform:**

PowerPoint

**Literatur:**

Vorlesungunterlagen/Skript; Physiologie der Haussäugetiere; aktuelle Publikationen; Transgenic Animal Technology: A Laboratory Handbook by Carl A. Pinkert; Tier-Biotechnologie von Hermann Geldermann

**Modulverantwortliche(r):**

Benjamin Schusser  
benjamin.schusser@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung

Biotechnologie der Reproduktion

2 SWS

Angelika Schnieke (0,4), Krzsytof Flisikowski (0,4), Tatjana Flisikowska (0,4), Konrad Fischer (0,4), Benjamin Schusser (0,4)

Praktikum

Biotechnologie der Reproduktion

1 SWS

Krzsytof Flisikowski (0,34), Konrad Fischer (0,33), Benjamin Schusser (0,33)

Seminar

Biotechnologie der Reproduktion

2 SWS

Krzsytof Flisikowski (0,66), Konrad Fischer (0,66), Benjamin Schusser (0,66)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ0035: Ernährungskonzepte für Nutztiere (Nutrition Concepts for Farm Animals)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer individuellen, 25-30 minütigen mündlichen Prüfung erbracht. In dieser wird abgefragt, inwieweit die Prinzipien und ernährungsphysiologischen Konsequenzen der verschiedenen wissenschaftlichen Nährstoffkonzepte verstanden worden sind. Der Studierende soll die vorgestellten Konzepte auf konkrete Fallbeispiele für Monogaster und Wiederkäuer anwenden, ihre Vorzüge und Limitierungen darlegen und hinsichtlich ihrer Umweltrelevanz bewerten können.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss des Bachelorstudiengangs Agrar- und Gartenbauwissenschaften (agrarwissenschaftliche Orientierung) der TUM oder äquivalenter Abschluss.

### Inhalt:

Wissenschaftlich wird in der Fütterung von landwirtschaftlichen Nutztieren ebenso wie in der Futterbewertung meist mit "Nährstoffkonzepten" gearbeitet. Deren Hintergründe werden in vorliegendem Modul eruiert und in ihren Konsequenzen für die Bestimmung von Nährstoffbedarf und bedarfsgerechter Nährstoffversorgung von Monogaster und Wiederkäuer diskutiert. Dabei werden auch Stoffströme und umweltrelevante Emissionen mit berücksichtigt.

Themen:

- Wiederkäuer:
  - Nettoenergie Laktation
  - Nutzbares Protein am Duodenum
  - pansenstabile Futterinhaltsstoffe (z.B. Stärke, Vitamine, Mineralstoffe)
  - Strukturwert
- Monogaster:
  - Umsetzbare oder Nettoenergie beim Schwein?
  - präzäkal verdauliches Protein (Aminosäuren)
  - Futterstruktur
  - verfügbare Mineralstoffe

### Lernergebnisse:

Durch die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen erwerben die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für die einzelnen bei landwirtschaftlichen Nutztieren angewandten Nährstoffkonzepte. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Versorgungssituationen zu bewerten und Strategien zur bedarfsdeckenden, leistungsorientierten Nährstoffversorgung zu entwickeln. Stoffströme von der Aufnahme bis hin zu umweltrelevanten Emissionen

können quantifiziert und optimiert werden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus zwei getrennten Lehrveranstaltungen, um die speziellen Aspekte monogastrischer (wie bei Schwein und Huhn) und polygastrischer Verdauungssysteme (wie beim Wiederkäuer) betrachten zu können. In präsentationsgestützten Vorlesungen werden jeweils die in der modernen Wissenschaft angewandten Nährstoffkonzepte vorgestellt und in einer vertiefenden Diskussion mit den Studierenden kritisch untersucht.

**Medienform:**

PowerPoint-Präsentation; Skriptum

**Literatur:**

Gesellschaft für Ernährungsphysiologie: Ausschuss für Bedarfsnormen, 1995, 2000, 2001, 2006

**Modulverantwortliche(r):**

Wilhelm Windisch  
wilhelm.windisch@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Ernährungskonzepte beim Monogaster  
2 SWS  
Brigitte Paulicks

Vorlesung  
Ernährungskonzepte beim Wiederkäuer  
2 SWS  
Wilhelm Windisch

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0037: Tierhaltungssysteme (Systems of Livestock Farming)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Min.) erbracht. Dabei ist ohne Verwendung von Hilfsmitteln nachzuweisen, dass die funktionalen Zusammenhänge von Tierhaltungssystemen und verhaltensbiologischen Grundlagen einschließlich Verhaltensinventar und Befindlichkeiten von Nutztieren eingeschätzt und bewertet sowie Ansätze für innovative Konzepte in der artgerechten Tierhaltung entwickelt werden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Grundlagen- und Orientierungsprüfung Bachelor Agrarwissenschaften oder äquivalenter Abschluss

#### Inhalt:

Der Inhalt des Moduls Tierhaltungssysteme umfasst folgende Bereiche:

- ↳ Verhaltensbiologische Grundlagen (Regulation und Ontogenese des Verhaltens, fachübergreifende Verhaltensgenetik und -physiologie, Normalverhalten und Verhaltensabweichungen, Lernverhalten, Befindlichkeiten und Tierschutz).
- ↳ Verhaltensinventar der verschiedenen Nutztierarten (Rinder, Schweine, Pferd, Geflügel) einschließlich Konsequenzen für eine artgemäße Haltung.
- ↳ Konstruktionsziele und zielorientierte Auswahl tierischer Produktionssysteme
- ↳ Verfahrenstechnische Strategien
- ↳ prozessbasierte Mess- und Regelungssysteme
- ↳ prozessorientierte Strukturierung der Verfahrenstechnik

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Systeme in der Tierhaltung (für z.B. Rinder, Schweine, Pferd, Geflügel) selbständig zu analysieren, diese zu bewerten und daraus zukünftige Systemansätze zu entwickeln. Sie können die verhaltensbiologischen Grundlagen analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, nutztierartspezifisch das arttypische Verhalten einschließlich der Konsequenzen für eine artgemäße Haltung kompetent zu charakterisieren und zu überprüfen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, prozessbasierte Mess- und Regelungssysteme, prozessorientierte Strukturierung der Verfahrenstechnik zu verstehen, sowie verfahrenstechnische Strategien und Konstruktionsziele für tierische Produktionssysteme zielorientiert auszuwählen und zu bewerten. Auf dieser Basis sind die Studierenden befähigt moderne artgerechte Tierhaltungssysteme zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung umfasst zwei Lehrveranstaltungen zu den Teilbereichen Verhaltensbiologie und Tierhaltungssysteme. In power point-gestützten Vorlesungen werden jeweils die Grundlagen über die Verhaltensbiologie und die Analyse von Tierhaltungssystemen erarbeitet, die dann im Rahmen von studentischen Vorträgen in Form von Präsentationen in Gruppenarbeit angewendet und beispielsweise auf besondere Aspekte wie die Befindlichkeiten von Nutztieren und des Tierschutzes vertiefend bearbeiten werden können. Bestehende Tierhaltungssysteme werden auf Basis von Vorlesungen und Gruppenarbeiten analysiert. Dabei ist vorgesehen, dass in der Vorlesung an Beispielen die Analyse erläutert wird. In den anschließenden Gruppenarbeiten sollen die Kenntnisse an anderen Tierhaltungssystemen eingeübt und hinterfragt werden.

**Medienform:**

**Literatur:**

Kappeler, P. "Verhaltensbiologie"; 2006; Hoy, S. und Mitarbeiter "Nutztierethologie"; 2008; Eugen Ulmer Verlag; Jensen, P. "The Ethology of Domestic Animals"; CAB International, 2009; Ekesbo, E. "Farm Animal Behaviour"; CAB International, 2011; Jungbluth, T., Büscher, W., Krause, M. "Technik Tierhaltung" 2017

**Modulverantwortliche(r):**

Heinz Bernhardt  
heinz.bernhardt@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Angewandte Verhaltensbiologie bei Nutztieren  
2 SWS  
Dr. Margit Zeitler-Feicht (1 SWS), Prof. Dr. Klaus Reiter (1 SWS)

Vorlesung  
Nutztierhaltungstechnologie  
2 SWS  
Prof. Dr. Heinz Bernhardt

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Agrarökosysteme

## Modulbeschreibung

### WZ2573: Spezielle Fragen des Naturschutzes (Advanced Conservation Science)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	60	90

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 60 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien des Naturschutzes wiedergegeben und angewandt werden können. Weiterhin wird überprüft, ob die Studierenden die biologischen Mechanismen für den Einfluss von menschlicher Landnutzung auf die Biodiversität verstanden haben und auf konkrete Vorschläge für eine nachhaltige Landnutzung übertragen können. Die Bearbeitung der Klausur erfordert vorrangig eigenständig formulierte Antworten, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundvorlesung Ökologie

#### Inhalt:

Das Modul gibt eine vertiefte Einführung in die Naturschutzwissenschaften, insbesondere in die grundlegende Motivationen und Herausforderungen des Naturschutzes im Rahmen der menschlichen Landnutzung. Inhalte Vorlesung Naturschutz: 1) Motivationen für Naturschutz in der Gesellschaft, 2) biologische Mechanismen des Aussterbens von Arten, 3) Rolle der Agrarwirtschaft für die Änderung der biologischen Vielfalt, 4) Ökosystemleistungen in der Landwirtschaft, 5) Aktuelle Ansätze des Flächenmanagements und der nachhaltigen Agrarproduktion mit Schwerpunkt auf Lösungen, die die biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen berücksichtigen.

Inhalte Seminar Naturschutz: 1) vertiefte Diskussion von Argumenten grundlegender Fragen zum Konflikt zwischen Produktion und Schutz der Natur anhand von wissenschaftlichen Artikeln, 2) Vertiefte Diskussion aktuelle Lösungsansätze zur nachhaltigen Agrarproduktion anhand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verstehen Studierende die wichtigsten naturschutzrelevanten Fragestellungen für eine nachhaltige Agrarwissenschaft. Sie können die wichtigsten biologischen Mechanismen zum Zusammenhang zwischen Agrarproduktion und Biodiversitätsschutz beschreiben und die vorgestellten Lösungsansätze auf in Vorlesung und Seminar vorgestellte Fallstudien anwenden. Sie sind in der Lage, bei vorliegenden Daten eine Produktionsmethode im Hinblick auf die Erhaltung und Nutzung der Biodiversität zu analysieren und die Nachhaltigkeit zu bewerten.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung: Präsentation mit zwischengeschalteten Diskussionen und Eigenarbeit,



Seminar: eingeständige Aneignung der Inhalte einer wissenschaftlichen Arbeit, Vorstellung der Arbeit durch eine/n Studierende/n im Seminar, die/der zu Beginn einer Stunde ausgesucht wird, angeleitete Diskussion der wissenschaftlichen Arbeit. Vorlesung und Seminar finden im gleichen Semester statt und nehmen aufeinander Bezug.

**Medienform:**

Präsentationen mittels Powerpoint, selbsterstelltes Skript, WiKi-Moodle, wissenschaftliche Papiere auf Englisch

**Literatur:**

wird in der Vorlesung vorgestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Wolfgang Weisser  
wolfgang.weisser@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Spezielle Themen im Naturschutz (MSc. Biologie) (Seminar, 1 SWS)  
Habel J, Weißer W

Spezielle Fragen des Naturschutzes (MSc Biologie) (Vorlesung, 2 SWS)  
Habel J, Weißer W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1057: Ökologische Betriebssysteme (Organic Farming Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der mündlichen Prüfung (30 min.) wird bewertet, ob die Studierenden in der Lage sind, ökologische Betriebssysteme in ihrer Gesamtheit und Komplexität zu analysieren und zu bewerten. In der Prüfung zeigen die Studierenden an Fallbeispielen, ob sie die ökonomischen und ökologischen Standortpotenziale ökologischer Betriebssysteme richtig beurteilen und die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Boden - Pflanze - Tier - Umwelt erfassen und interpretieren können. Es wird geprüft, ob die Studierenden ökologische Pflanzen- und Tierproduktionssysteme sowie Produktionsverfahren im gesamtbetrieblichen Kontext einordnen und bewerten können. Einen weiteren Prüfungsschwerpunkt bilden die Bewertung von Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus sowie der Beurteilung der Tiergerechtigkeit von ökologischen Tierhaltungssystemen. Hierzu wird an Betriebsbeispielen geprüft, ob die Studierenden die relevanten Indikatoren und Bewertungsmethoden anwenden und die Bewertungsergebnisse interpretieren können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse des ökologischen Landbaus (Modul Ökologischer Landbau des B.Sc. Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften), grundlegende Kenntniss des Pflanzenbaus, der Tierhaltung und der Agrarökologie.

#### Inhalt:

'Gegenstand des Modul sind ökologische Betriebssysteme unterschiedlicher Struktur und Produktionsrichtung, die gesamtbetriebliche Analyse und Bewertung unter Beachtung der Interaktionen zwischen den Betriebszweigen. Fachliche Inhalte: Strukturen, Stoff- und Energieflüsse, Interaktionen in ökologischen Betriebssystemen unterschiedlicher Struktur und Produktionsrichtung unter differenzierten Standortbedingungen. Zusammenhänge zwischen der Struktur ökologischer Betriebssysteme, den Produktionsverfahren sowie den betrieblichen Stoff- und Energieflüssen. Wechselbeziehungen zwischen Pflanzenbau und Tierhaltung sowie generell zwischen den Betriebszweigen (z.B. auch Biogaserzeugung in ökologischen Marktfruchtsystemen). Umweltwirkungen ökologischer Betriebssysteme in Anhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität, der Verfahrensgestaltung und den Standortbedingungen.

Methodische Inhalte: Bilanzierungsverfahren und Indikatoren zur Bewertung von Umwelt- und Klimawirkungen sowie zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage, die Strukturen, die Interaktionen, die Stoff- und Energieflüsse ökologischer Betriebssysteme zu verstehen und ganzheitlich zu bewerten. Sie können ökologische Pflanzen- und Tierproduktionssysteme sowie Produktionsverfahren im gesamtbetrieblichen Zusammenhang bewerten. Sie können ökologische und ökonomische Standortpotenziale zur Entwicklung ökologischer Betriebssysteme einschätzen (z.B. auch hinsichtlich der Möglichkeiten der weiteren

Betriebsentwicklung, wie neue Betriebszweige, neue Produktionsverfahren, neue Vermarktungskonzepte). Darüber hinaus sind befähigt, ausgewählte Produktionssysteme und -verfahren ökologischer Betriebe hinsichtlich ihrer Umwelt- und Klimawirkungen zu bewerten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien, Methoden und Indikatoren zur Bewertung der Tiergerechtigkeit ökologischer Tierhaltungssysteme und können diese beispielhaft anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesungen zur Vermittlung und Vertiefung von Grundlagen, Strukturen und Prinzipien ökologischer Betriebssysteme sowie von Methoden zur deren Analyse und Bewertung. Besuch ökologischer Betriebe (Exkursion mit Datenerfassung und Betriebsleiterinterviews) mit unterschiedlicher Struktur und Produktionsrichtung (z.B. Marktfruchtbau, Saatguterzeugung, Milchviehhaltung, Gemischtbetriebe, Biogaserzeugung), die als Fallbeispiele untersucht und bewertet werden. Analyse dieser Betriebe (Fallbeispiele) in Projektgruppen mit drei (max. fünf) Teilnehmern, um die Anwendung von Indikatoren und Methoden (z.B. zur Bewertung der Tiergerechtigkeit) zu erlernen. Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.

**Medienform:**

Vorlesung: PowerPoint, Präsentationsformen zur Vorstellung der Projektergebnisse: PowerPoint, Flipchart

**Literatur:**

wissenschaftliche Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Kurt-Jürgen  
Prof. Hülsbergen  
huelsbergen@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Ökologische Betriebssysteme (Vorlesung, 4 SWS)  
Hülsbergen K, Reents H, Zeitler-Feicht M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1059: Grünlandvegetation und Standort (Grassland Vegetation Management Composition and Site Conditions)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mündliche Einzelprüfung (30 Minuten) im Feld. Kandidaten belegen ihre Fähigkeit (ihnen konkret) unbekannte Grünlandvegetation mithilfe ihrer botanischen Kenntnisse und pflanzensoziologisch-agronomischen Beurteilungsverfahren korrekt und sinnvoll einzuschätzen und (nötigenfalls) konkrete Verbesserungsvorschläge für die Bewirtschaftung oder sinnvolle alternative Bewirtschaftungsverfahren vorzuschlagen. Hilfsmittel (Skripten, Bestimmungsbücher, ...) sind erlaubt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Agrarwissenschaften oder Biologie

#### Inhalt:

Angewandte Pflanzensoziologie des Grünlandes i.w.S.; trockene, frische und feuchte, extensiv und intensiv genutzte, magere-eutrophe Grünlandpflanzengemeinschaften und -vegetationstypen des zentraleuropäischen und montanen (bis subalpinen) Graslands. Vegetationsbeschreibung und Charakterisierung mit botanischen, pflanzensoziologischen und agronomischen Konzepten; Beurteilung der Ertragsfähigkeit, des Nutzwerts, der Nutzungseignung und des Verbesserungspotentials durch angepasste Bewirtschaftung.

#### Lernergebnisse:

Kandidaten sind in der Lage das Ertragspotential, den Nutzwert und die Nutzungseignung konkreter Grünlandvegetation mithilfe botanischer Kenntnisse sowie pflanzensoziologischer, ökologischer und agronomischer Konzepte zu beurteilen und Verbesserungsvorschläge für die Bewirtschaftung oder alternative sinnvolle Nutzungsmöglichkeiten zu erarbeiten.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Übungen im Feld; Selbststudium der relevanten pflanzensoziologisch-ökologischen und agronomischen Grundlagen; Anwendung der genannten Grundlagen auf ein breites Spektrum unterschiedlicher Grünlandpflanzengemeinschaften (Grünlandbestände, siehe Inhalt). Erfassung und Beurteilung der Grünlandbestände im Feld. Besprechung in der Lerngruppe. Protokolle.

#### Medienform:

Feldarbeit, Fallstudien

**Literatur:**

Skripte, Lehrbücher, Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Hans

Prof. Schnyder

[schnyder@wzw.tum.de](mailto:schnyder@wzw.tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Grünlandvegetation und Standort (Vorlesung, 4 SWS)

Schnyder J ( Ernst-Schwärzli A, Schmidt A, Vogl J )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1065: Klimawandel und Landwirtschaft (Climate Change and Agriculture)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer Klausur (120 min) schriftlich erbracht und erfordert eigenständig formulierte Antworten. Dabei sollen ohne Hilfsmittel gezeigt werden, dass die grundlegenden Einflussfaktoren, die zum Klimawandel beitragen, sowie die Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion eingeschätzt werden können. Insbesondere weisen die Studierenden nach, dass sie Lösungsvorschläge zur Minderung des Beitrags der Landwirtschaft zu den Treibhausgasemissionen sowie zur Anpassung von Nutzpflanzen und -tieren an den Klimawandel entwickeln können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Methodenkompetenz in den Agrarwissenschaften

#### Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit den Folgen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion. Es wird sowohl der Beitrag der Landwirtschaft zum Klimawandel, dessen Reduktion (Mitigation) wie auch die Anpassung (Adaption) der landwirtschaftlichen Produktion an die durch den Klimawandel veränderten Bedingungen dargestellt. Istzustand und Projektionen des Klimas, Beitrag der Landwirtschaft zum Klimawandel (CO<sub>2</sub>-Senken, CO<sub>2</sub>-Quellen, Methan, Lachgas), Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft global und in Bayern (Einflussfaktoren CO<sub>2</sub>, Temperatur, Niederschlag; biotischer Stress; abiotischer Stress (Hitzestress, Trockenstress, Erosion), Klimafolgenstudien mit Pflanzenwachstumsmodellen, Mitigation von Klimaveränderungen durch die Landbewirtschaftung, Tierhaltung und -ernährung (C-Sequestrierung, N<sub>2</sub>O- und Methanreduktion), produktionstechnische Anpassungsmaßnahmen, Anpassungsmöglichkeiten von Pflanze (Züchtung, produktionstechnische Maßnahmen) und Tier (Veterinärmedizin) an Klimaveränderungen, Klimawandel und Agrarökonomie

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und Lösungsmaßnahmen zur Abschwächung der Auswirkung des Klimawandels auf die Landwirtschaft einzuschätzen (5),
- Maßnahmen, die zur Abschwächung des Klimawandels beitragen - wie die Erhöhung der Ressourceneffizienz zur Abschwächung von Lachgasemissionen oder die Optimierungen in der Fütterung zur Reduktion von Methanemissionen - zu bewerten,
- produktionstechnische Anpassungsstrategien an den Klimawandel im Pflanzenbau und in der Tierhaltung sowie Anpassungsstrategien von Pflanzen und Tieren an den Klimawandel zu beurteilen,
- ökonomische Konsequenzen des Klimawandels auf die Landwirtschaft zu bewerten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesungen dienen zur Gliederung und systematischen Darstellung des Wissens und vermitteln die theoretischen Grundlagen. In Diskussionsrunden werden die Zusammenhänge vertieft, bewertet und weiterentwickelt.

**Medienform:**

Präsentationen,

**Literatur:**

Handzettel zur Unterstützung der Präsentationen, Fallbeschreibungen

**Modulverantwortliche(r):**

Urs Schmidhalter  
urs.schmidhalter@mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Klimawandel und Landwirtschaft (Vorlesung, 4 SWS)

Schmidhalter U [L], Schmidhalter U, Hülsbergen K, Maier H, Yildirim S, Paulicks B, Abate Kassa G, Wüpper D, Herz M, Harms K, Heß M, Müller C, Priesack E, Drösler M, Kunz K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1067: Landwirtschaftlicher Bodenschutz (Soil Protection in Agriculture)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120minütigen Klausur - ohne Hilfsmittel - erbracht. In der Klausur weisen die Studierenden nach inwiefern sie Landnutzung und Bodenfunktionen und -prozesse zusammen in Beziehung setzen und beurteilen können. Sie sollen in eigenständig formulierten Antworten ausführen, dass sie die Verknüpfung von Gefährdungen von landwirtschaftlichen Böden in Bezug zu Bodeneigenschaften zu setzen können. Die in den Exkursionen erworbenen Kenntnisse sind die Grundlage um praxisrelevante Fragen zur Auswirkung landwirtschaftlicher Nutzung zu beurteilen. Die Studierenden analysieren selbstständig die Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodennutzung und entwickeln daraus mögliche nachhaltige Bodennutzungen und Schutzkonzepte

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul kann unabhängig von den anderen Lehrveranstaltungen im Masterstudiengang Agrarwissenschaften belegt werden

#### Inhalt:

Probleme des Bodenschutzes und der Bodengradation in Deutschland und international. Humushaushalt landwirtschaftlich genutzter Böden. Schwermetalle und Schadstoffe in Böden. Bodenökologie, Bodenprozesse, Bodenleben und Bodenfunktionen. Acker- und pflanzenbauliche (z.B. Fruchtfolge, Gründüngung) sowie technisch-technologische Maßnahmen (z.B. pflugloser Ackerbau) zum Bodenschutz. Eine Exkursion nach Viehausen zur Beurteilung von Maschineneinsatz in Bezug auf physikalische Bodenparameter. Eine Exkursion nach Dürnast zur kritischen Auseinandersetzung und dem Erlernen verschiedener Bodenbeprobungsverfahren (z.B. ungestörte Bodenproben). Eine Exkursion zum Feldversuch Puch zur praktischen Beurteilung der Auswirkung unterschiedlicher acker- und pflanzenbaulicher Methoden (z.B. Schwarzbrache, Gründüngung, unterschiedliche Fruchtfolgen) im Hinblick auf die Kohlenstoffspeicherung und die Ertragsleistung.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Bodenfunktionen abzuschätzen und die Gefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden zu beurteilen. Die Studierende können Landnutzungen (wie z.B. pflugloser Ackerbau) in Bezug auf den nachhaltigen Schutz von Bodenfunktionen einschätzen. Sie sind in der Lage, wichtige Bodenfunktionen landwirtschaftlich genutzter Böden in Verbindung zu grundlegenden Bodeneigenschaften und -prozessen zu verstehen. Aufbauend auf den Vorlesungen und den Exkursionen sind die Studierenden in der Lage acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen (z.B. Zwischensaat, Gründüngung) sowie technisch-technologische Maßnahmen (z.B. pflugloser Ackerbau) im Hinblick auf das Schutzgut Boden zu beurteilen, und Maßnahmen zum verbesserten Bodenschutz abzuleiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage



verschiedene Bodenbeprobungsarten (z.B. ungestörte Bodenproben) praktisch im Feld selbständig durchzuführen und Bodeneigenschaften abzuschätzen. Die Studierenden können selbst Gefahrenpotentiale abschätzen und Konzepte entwickeln um die vielfältigen Bodenfunktionen (z.B. Ertragsfunktion, Erosionsschutz, Filterfunktion) zu erhalten und positiv zu fördern. Die Studierenden können Anwendungen von Modellen und Indikatoren zur Bodenerosion und Bodenschadverdichtung bewerten (z.B. GIS-gestützte Erosionsmodellierung).

**Lehr- und Lernmethoden:**

Grundlagen zu Bodenfunktionen und -prozessen werden in der Vorlesung vermittelt. Die Anwendung wird in drei Exkursionen praktisch gefestigt und vertieft. In den Exkursionen werden praxisnah landwirtschaftliche Praktiken (z.B. Maschineneinsatz, Fruchtfolge) vorgestellt, zudem wird den Studierenden im Feld die Beprobung und Abschätzung von Bodeneigenschaften vermittelt.

**Medienform:**

Präsentationsform: Vorlesung, Exkursion; Material: Power-Point, Tafel, Flip.Chart; Prakt. Materialien für Exkursion

**Literatur:****Modulverantwortliche(r):**

Carsten W.  
PD Dr. Müller  
carsten.mueller(at)wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Landwirtschaftlicher Bodenschutz (mit integrierter Übung) (Vorlesung, 4 SWS)  
Müller C [L], Müller C, Kölbl A, Kühnel A, Schad P, Wiesmeier M, Kainz M, Völkel J, Walter R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0121: Umweltgerechte Düngesysteme (Environmental Conserving Fertilization Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich (Klausur, 120 min) erbracht. Dabei soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel Zusammenhänge zwischen Standortbedingungen, Nährstoffumsatz und umweltgerechtem Einsatz von Düngemitteln verstanden sowie strukturiert und kompakt wiedergegeben werden können. Probleme aus dem Gebiet des umwelt- und standortgerechten Einsatzes von Mineralstoffen sollen benannt, Wege zu einer Lösung aufgezeigt und auf wissenschaftlicher Basis begründet werden. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Pflanzenernährung und der Bodenkunde  
 Grundlagen des Pflanzenbaus und Kenntnisse der Produktion landwirtschaftlicher Kulturen

#### Inhalt:

Das Modul befasst sich mit dem standortangepasstem Einsatz von Nährstoffen unter dem Gesichtspunkt möglichst hoher Umweltverträglichkeit und mit dem Ziel der Erhöhung der Nährstoffeffizienz.

Hierbei spielen insbesondere eine Rolle: Variabilität von N im Boden, Nährstoffvariabilität in organischen Düngern, charakteristische Eigenschaften von mineralischen und organischen Düngemitteln im Kontext von Standorteigenschaften.

Hierbei geht es vor allem um Stickstoff, Kalium, Phosphat, Schwefel, Kalk und Spurennährstoffen, sowie um die Bedeutung von Wasser als Produktionsfaktor.

#### Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Nährstoffvariabilität in Böden und organischen Düngern zu bewerten,
- den Nährstoffumsatz (Nachlieferung, Mobilität, Verluste) in Abhängigkeit von Standortbedingungen zu analysieren,
- Wirkung und Umsatz von organischen und mineralischen Düngern zu bewerten und deren standortgerechten Einsatz zu analysieren
- umweltgerechte Düngesysteme hinsichtlich ihrer Nährstoffeffizienz auf verschiedenen Standorten abzuleiten und zu bewerten
- die Bedeutung des Standortfaktors Wasser für die Produktivität zu analysieren

#### Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Vorlesungsteil, der der Vermittlung von Wissen dient, und unmittelbar begleitend dazu, einem Übungsteil, in dem Studierende dieses Wissen vor Ort in der Beurteilung von Pflanzenzuständen in

Feld- und Gefäßversuchen unter Anleitung anwenden.

**Medienform:**

Präsentationen (Handzettel), Fallbeschreibungen

**Literatur:**

K. Mengel, 1991: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze, 7. Auflage, G. Fischer, Jena.

G. Schilling, 2000: Pflanzenernährung und Düngung, Eugen Ulmer, München.

LfL-Information, 2007: Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, 8. Auflage, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.

**Modulverantwortliche(r):**

Urs

Prof. Schmidhalter

urs.schmidhalter@mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Umweltgerechtes Nährstoffmanagement (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Schmidhalter U [L], Schmidhalter U, von Tucher S, Prey L, Kunz K, Yildirim S, Heinemann P, Marszalek M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Agrarökonomie

## Modulbeschreibung

### WI000304: Agrar- und Agrarumweltpolitik (Agricultural and Agri-Environmental Policy)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine Klausur (90 Minuten) erbracht, wobei als einziges Hilfsmittel ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen ist. Durch Rechenaufgaben und Theoriefragen wird geprüft, ob die Studierenden die Wirkungsweise von agrarumweltpolitischen Maßnahmen und ihrer wohlfahrtsökonomischer Implikationen verstanden haben, erklären und berechnen können. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden die relative Eignung von agrarumweltpolitischen Maßnahmen analysieren und beurteilen können und auf konkrete umweltpolitische Problemstellungen transferieren können. Die Beantwortung der Fragen zur Theorie erfordert eigene Formulierungen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

BSc.; Umweltökonomische Grundkenntnisse sind von Vorteil.

#### Inhalt:

Basierend auf den technisch-naturwissenschaftlichen Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Tätigkeit und deren Umweltwirkungen wird in der Veranstaltung die relative Eignung agrarpolitischer Maßnahmen zur Überwindung von Umweltproblemen analysiert und diskutiert. Zunächst werden die der Wohlfahrtstheorie zugrunde legenden Bewertungsmaßstäbe vorgestellt und diskutiert. Im Anschluss werden die Wohlfahrtswirkungen analysiert, welche sich durch Handelsliberalisierung und Umweltpolitik im internationalen Kontext ergeben. In diesem Zusammenhang wird eine Einführung in die Spieltheorie gegeben, um ein besseres Verständnis strategischer Aspekte bei dem Umgang mit umweltpolitischen Fragestellungen zu erlangen. Anschließend werden optimale Ansatzpunkte einer nationalen Umweltpolitik analysiert und diskutiert bevor die Wirkungsweise einzelner Politikmaßnahmen besprochen werden (Umweltauflagen, Emissionssteuern, Zahlungen für Umweltleistungen in Form differenzierter Verträge oder durch Ausschreibungen). Im letzten Abschnitt wird auf die Fragestellung eingegangen, wie die Einhaltung von Agrarumweltmaßnahmen bestmöglich gewährleistet werden kann.

#### Lernergebnisse:

Das Modul stärkt die systemischen Kompetenzen indem die Studierenden ein umfangreiches Verständnis über die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Tätigkeit und deren Auswirkungen auf die natürliche Umwelt erlangen. Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Studierenden zudem in der Lage,

- ζ die Wohlfahrtswirkungen von Handelsliberalisierung in der Gegenwart von Umweltproblemen zu analysieren
- ζ die Bandbreite agrarumweltpolitischer Instrumente und deren Wirkungsweise zu erklären
- ζ die relative ökonomische Eignung von agrarumweltpolitischen Instrumenten zur Reduzierung von Umweltproblemen zu analysieren und zu bewerten
- ζ Die Wirkungsweise von agrarumweltpolitischen Maßnahmen anhand einer Modelkalkulation quantitativ abzuschätzen

- ¿ Ansatzpunkte einer optimalen Agrarumweltpolitik wohlfahrtstheoretisch zu beurteilen
- ¿ strategische Erwägungen von Umweltpolitik im internationalen Kontext mit Hilfe der Spieltheorie zu erklären

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung.

Eine Vorlesung ist eine geeignete Form um die zur ökonomischen Beurteilung agrarpolitischer Maßnahmen erforderlichen theoretischen Grundlagen-Kenntnisse zu vermitteln. Der Dozent erklärt die relevanten Inhalte; Rückfragen der Studenten können innerhalb der Vorlesung geklärt werden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass alle Studenten einen ausführlichen Einblick in das Thema auf demselben Niveau erhalten. Die Studierenden werden zudem zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Im letzten Drittel der Veranstaltung werden Übungen im Computerraum durchgeführt bei der die Wirkungsweise unterschiedlicher agrarpolitischer Maßnahmen anhand von Modellrechnungen quantitativ abgeschätzt und in der Gruppe diskutiert wird.

**Medienform:**

Präsentationen, Excel-Übungen

**Literatur:**

Vorlesungsfolien und ausgewählte wissenschaftliche Literatur werden zu jedem Kapitel auf Moodle im PDF Format zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Glebe, Thilo; PD Dr. habil.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Agrar- und Umweltpolitik (WI000304) (Vorlesung, 4 SWS)

Glebe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WI100311: Analysen im Agribusiness Marketing (Analysis in Agribusiness Marketing )

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
6	180	120	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (Seminararbeit: 10-15 Seiten, 50% der Note; Gesamtpräsentationszeit: 35 bis 40 Minuten bzw. je Studierendem: 15-20 Minuten, 50% der Note). Hierfür erhalten die Studierenden in Gruppen eine Fragestellung aus dem Agribusiness Marketing. In der wissenschaftlichen Ausarbeitung demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit (1) eine Marktabgrenzung vorzunehmen, (2) ein Beispiel für eine wissenschaftliche Marktforschungstudie unter Einsatz der Methoden der Marktforschung darzustellen und (3) Beispiele für die Anwendung von Marketinginstrumenten zu behandeln. Die Teilelemente (1)-(3) stellen die Studierenden in Präsentationen semesterbegleitend vor und diskutieren die erzielten Teilergebnisse. Das Feedback aus den Diskussionen integrieren die Studierenden in die Seminararbeit. Durch die Präsentation wird die kommunikative Kompetenz des Präsentierens von wissenschaftlichen Themen überprüft. Durch die Gruppenarbeit zeigen die Studierenden, ihre Fähigkeit eine Aufgabenstellung durch konstruktive und konzeptionelle Zusammenarbeit im Team zu lösen. Die Leistungen der Einzelnen müssen individuell erkennbar und bewertbar sein. Der Teilbeitrag jeder Person wird im Text vermerkt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Marketing; Methoden der Marktforschung; Mikroökonomie

#### Inhalt:

Das Modul behandelt Beispiele der Marketingpraxis im Agrarmanagement und der Agrarmarktforschung. Es betrachtet:

- die Marktstruktur der Agrar- und Ernährungswirtschaft;
- das Festlegen von Zielen und Strategien im Agrarmarketing;
- das Management von Marken, auch Handelsmarken;
- die Kommunikation im Agribusiness Marketing (Werbung, Gemeinschaftswerbung);
- die Preisbildung im Agribusiness Marketing;
- das Produkt- und Qualitätsmanagement im Agribusiness Marketing (Auswirkungen auf Kooperation und Integration);
- Innovation und Produktdifferenzierung;
- Distribution, insbes. im Lebensmitteleinzelhandel.

#### Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls sind Studierende in der Lage, strategische Überlegungen im Marketingmanagement im Agribusiness zu entwickeln. Studierende werden a) wesentliche Eigenschaften von Agrargütern bestimmen und

b) daraus ihre Konsequenzen für die Vermarktung argumentieren. Zudem werden sie mikroökonomische Modelle zur Abbildung und Analyse von Marketingstrategien im Agribusiness beurteilen. Darüber hinaus werden die Studierenden aktuelle Forschungsergebnisse im Bereich Agribusiness Marketing evaluieren. Außerdem werden die Studierenden eine Marketingkonzeption für eine angewandte Fragestellung des Agribusiness-Marketings entwickeln können. Den Erfolg einer Marketingstrategie können sie anhand der aktuellen Marketingliteratur beurteilen. Die Studierenden lernen eine Aufgabenstellung durch konstruktive und konzeptionelle Zusammenarbeit im Team zu lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird in Form eines Seminars abgehalten. In Gruppen und unter Anleitung durch den Dozenten recherchieren die Studierenden die geeignete wissenschaftliche Literatur und Daten und Fakten zu Praxisbeispielen einer Marketingkonzeption und vermitteln diese den anderen Seminarteilnehmern in Präsentationen. Feedback aus den anschließenden Diskussionen wird in die Seminararbeit integriert. Die Illustration einer Marketingkonzeption an einem Fallbeispiel kann durch die Studierenden am besten in einem Seminar vorgenommen werden.

**Medienform:**

Präsentationen, wissenschaftliche Aufsätze, Lehrbuchkapitel

**Literatur:**

Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, M. (2015). Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte - Instrumente & Praxisbeispiele, 12. Auflage. Wiesbaden: Springer-Gabler.

**Modulverantwortliche(r):**

Roosen, Jutta; Prof. Ph.D.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Analysen im Agribusiness Marketing (WI100311) (Seminar, 4 SWS)  
Roosen J [L], Danner H, Roosen J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

# WZ0038: Agribusiness Systems Analysis (Agribusiness Systems Analysis) [ASA]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a project, which is divided into a written report (15-20 pages) and a group presentation (30 minutes presentation and 30 minutes questions-and-answer session). Groups consist of 4 to 6 students so that sufficient teamwork is required, but an individual contribution is still identifiable.

The written report is due at the end of the semester. Students summarize the content of their presentation and incorporate the feedback and information received during the questions-and-answers sessions in the final report. The presentation tests the ability of students to research a particular value chain in a defined period of time in such a way that it can be presented or submitted to an audience in a clear and understandable way. Each student in a group is responsible for one part of the group's presentation. Individual grades for each presentation are based on the quality of the presentation and the ability to address questions.

The written report tests the ability of students to completely develop the chosen topic regarding a specific value chain. Students are required to work according to guidelines for scientific work - from the analysis to the conception and the implementation. All students in a group contribute to the drafting of the final report. The presentation contributes 60% to the final grade. The written report contributes 40% of the final grade.

### Wiederholungsmöglichkeit:

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Undergraduate level microeconomics and industrial organization.

### Inhalt:

The modul covers the economics and analysis of agribusiness systems.

The course provides an overview of the institutional framework in which the EU agro-food sector operates, and covers trends in and challenges to the functioning and performance of the agro-food sectors in the EU, USA and developing countries. The course covers economic models and conceptual frameworks required to analyse the economic effects of various challenges posed by globalization, climate change, growing consumer demand for quality and sustainable products, market power and the imbalance of power within the supply chain. The course introduces students to the EU industrial policy for the agro-food sector and discusses market-based and non-market based solutions to improve the functioning and performance of the agro-food sector, including food labelling and production, processing, and distribution standards, formal and informal coordination and alignment of incentives among different actors of the supply chain.

### Lernergebnisse:

After successfully completing the module, students will be able to perform an independent analysis of a modern agribusiness system. This entails being able to:

- (1) describe the main components and actors, their interactions and the structure of the system
- (2) describe and analyse the socio-economic context, the institutional environment and the relevant industrial

policies

- (3) assess the performance of the system and the distribution of generated welfare among the different actors by applying economic models and conceptual frameworks
- (4) assess the effect of the institutional environment (including industrial policies) and agro-economic innovations on the functioning and performance of the system by applying economic models and conceptual frameworks
- (5) find suitable market-based and non-market based solutions to improve the functioning and performance of the agribusiness system by applying economic models and conceptual frameworks
- (6) conduct analysis on the economic value creation of modern agribusiness systems and present in oral form the analysis of an agribusiness system
- (7) draw up a written report of the analysis of an agribusiness system

**Lehr- und Lernmethoden:**

(2 SWS lecture) Lectures are used to provide an overview of the institutional framework, trends and challenges faced by the agro-food sector and to cover the economic models and conceptual frameworks needed to analyse value chains. Frontal lectures are used to provide students with the needed background for the analysis of value chain(s).

(2 SWS exercise) Market experiments (e.g., the-market-for-lemons-class-experiment) are used to illustrate economic models and conceptual frameworks. Group work is used to train students to research and summarize information related to value chain(s) and their institutional environment, to assess the performance of value chain(s), to explain challenges to the functioning and performance of value chain(s), to find potential solutions, and to draw up a final report. In addition, student presentations and class discussion are used to train students to present their analysis in oral form and to receive and integrate feedback into a written report.

**Medienform:**

Teaching aids include: PowerPoint slides, scientific journal papers and hand-outs.

**Literatur:**

Scientific journal articles and official reports from public institutions (e.g., EU, USDA etc.) will be provided during the lecture.

**Modulverantwortliche(r):**

Luisa Menapace  
 luisa.menapace@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung mit integrierter Übung (VI)  
 Agribusiness Systems Analysis  
 2 SWS  
 Prof. Dr. Luisa Menapace

Übung  
 Agribusiness Systems Analysis  
 2 SWS  
 Prof. Dr. Luisa Menapace

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ0039: Analyse und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe (Analysis and Development of Agricultural Business)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur von insgesamt 90 Minuten Dauer - ohne Benutzung von Hilfsmitteln - erbracht. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Planungs- und Optimierungssituation landwirtschaftlicher Betriebe in den natürlichen, technologischen, ökonomischen und politischen Kontext korrekt einordnen können. Risikoquantifizierung und -management sollen schliesslich ebenso beherrscht werden wie die Analyse und Modellierung produktionsökonomischer Zusammenhänge im Betrieb. Darüber hinaus weisen die Studierenden nach, dass sie verschiedene Rechnungssysteme zur Betriebsanalyse werten sowie betriebswirtschaftliche Kennzahlen ermitteln und in ihrer Aussagekraft beurteilen können. Anhand eines strukturierten, kurz gefassten Fachaufsatzes stellen sie im Weiteren unter Beweis, dass sie die Herausforderungen existenter landwirtschaftlicher Betriebe kennen und betriebszweigspezifische Problembereiche diskutieren können. In diesem Zusammenhang wird auch überprüft, ob die Studierenden kurzfristige Rationalisierungsreserven benennen und ein tragfähiges Betriebsentwicklungsszenario für einen ausgewählten Betrieb skizzieren können.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaftslehre

### Inhalt:

Das Modul befasst sich mit der Planungs- und Optimierungssituation landwirtschaftlicher Betriebe, wobei im Vorlesungsteil Theorie und Methodik im Vordergrund stehen und im Übungsteil ausgewählte Praxisbetriebe analysiert und ausgehend davon für diese Zukunftsstrategien entwickelt werden.

Die Vorlesung vermittelt zunächst den theoretischen Horizont, um die individuelle Planungs- und Optimierungssituation landwirtschaftlicher Betriebe in den natürlichen, technologischen, ökonomischen und politischen Kontext einzuordnen und bewerten zu können. Desweiteren werden analytische Kennzahlen theoretisch erarbeitet und vergleichend diskutiert sowie angewandt auf reale Betriebsverhältnisse/Planungsprobleme. Risikoquantifizierung und -management wird schliesslich ebenso vermittelt wie auch produktionsökonomische Modellierungs- und Analysemethoden bis hin zur Anwendung relevanter statistischer Methoden und die Diskussion bedeutender Konzepte der Betriebsinnovation.

Im Übungsteil werden den Studierenden zunächst ausgewählte, für die Betriebsanalyse erforderliche Rechnungssysteme und betriebswirtschaftliche Unternehmenskennzahlen in Erinnerung gerufen. Es folgen die Betriebsbesuche (z.B. Marktfruchtbau, Milchviehhaltung, Schweinemast), bei denen die Studierenden sich ein Bild über die Ist-Situation der Betriebe machen und erforderliche Daten u.a. im Rahmen von Betriebsleitergesprächen erheben können. Daran schließt sich in Gruppenarbeit die betriebswirtschaftliche Analyse der Betriebszweige und die Erarbeitung betriebsspezifischer Entwicklungsstrategien unter Berücksichtigung sich wandelnder Märkte sowie agrar- und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen an.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Planungs- und Optimierungssituation landwirtschaftlicher Betriebe im natürlichen, technologischen, ökonomischen und politischen Kontext zu beurteilen. Sie können Risiken quantifizieren, sie verstehen die wesentlichen Komponenten des Risikomanagements und können Massnahmen im Rahmen des Risikomanagements entwickeln. Ebenso sind sie in der Lage, produktionsökonomische Zusammenhänge im landwirtschaftlichen Betrieb zu analysieren und zu modellieren.

Darüber hinaus sind die Studierenden dazu befähigt, für die Betriebsanalyse geeignete Rechnungssysteme und betriebswirtschaftliche Unternehmenskennzahlen anzuwenden. Sie sind in der Lage, landwirtschaftliche Betriebszweige (z.B. Marktfruchtbau, Rinder- oder Schweinehaltung) zu analysieren und betriebliche Entscheidungen unter Berücksichtigung sich ändernder Rahmenbedingungen vorzubereiten. Insbesondere können sie existente landwirtschaftliche Betriebe mit ihrer Vielzahl an Betriebszweigen betriebswirtschaftlich bewerten und Strategien für die zukünftige Betriebsentwicklung erarbeiten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Durch die im Rahmen des Lehrformates Vorlesung vornehmlich gewählte Lehrmethode Vortrag können die theoretischen Grundlagen und Methoden am besten vermittelt werden. Im Rahmen der Übung wenden die Studierenden ihr erworbenes Wissen an: Ausgehend von den in der Regel drei Betriebsbesuchen erstellen die Studierenden in Gruppenarbeit (ca. 4-7 Studierende) betriebswirtschaftliche Analysen und entwickeln entsprechende Unternehmensstrategien. Die von jeder Gruppe gehaltene Präsentation und angefertigte zweiseitige Zusammenfassung in Textform dient der Ergebnisdarstellung. In den Diskussionen lernen die Studierenden, unterschiedliche Sichtweisen zu integrieren und die erarbeiteten Ergebnisse richtig einzuordnen und kritisch zu beurteilen.

### **Medienform:**

PowerPoint-Präsentationen, Skriptum, Tafelarbeit, Datensätzen, Software - Anwendungen

### **Literatur:**

Coelli, T.J., Prasada Rao D.S., O'Donnel, C.J., Battese, G.F.: An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2nd ed., Heidelberg, Berlin 2005. Mußhoff, O., Hirschauer, N.: Modernes Agrarmanagement. 3. Aufl., München 2013

Dabbert, S., Braun, J.: Landwirtschaftliche Betriebslehre. 3. Aufl., Stuttgart 2012. Schindler, M.: Die Landwirtschaft. Wirtschaftslehre. 13. Aufl., München 2010. KTBL: Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/17. Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft, 25. Aufl., Darmstadt 2016. Kuhlmann, F.: Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. 3. Aufl., Frankfurt/Main 2007. DLG: Die neue Betriebszweigabrechnung. Frankfurt/Main 2011.

### **Modulverantwortliche(r):**

Johannes Sauer  
jo.sauer@tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Analyse und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe  
2 SWS  
Johannes Sauer

Übung  
Analyse und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe  
2 SWS  
Hubert Pahl

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1567: Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme (Sustainability: Paradigms, Indicators, and Measurement Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem schriftlichen Bericht sowie dessen Präsentation und Diskussion. Die Studierenden weisen im Rahmen des Berichts ihre Fähigkeit nach, die Auswirkungen eines Nachhaltigkeitskonzepts auf einen Forschungsansatz und auf Forschungsergebnisse zu beurteilen, ein aktuelles Messsystem zu beurteilen sowie eine organisationsbezogene oder produktbezogene Nachhaltigkeitsbehauptung zu beurteilen. In der Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie die Kernaspekte ihres Berichtes anschaulich und verständlich vor Fachpublikum darstellen und professionell diskutieren können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundverständnis von ökonomischen und Management Konzepten sowie sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden erforderlich

#### Inhalt:

Die Entwicklung eines differenzierten Nachhaltigkeitsverständnisses setzt die kritische Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitskonzepten auf verschiedenen Ebenen voraus. Im Seminar werden die folgenden Ebenen anhand von moderierten Diskussionen von zur Verfügung gestellten und in studentischen Recherchen erarbeiteten Materialien systematisch bearbeitet.

- Paradigmen und Werturteile in Forschung über und Beurteilung von Nachhaltigkeit;
- ökonomische, umweltbezogene und soziale Aspekte von nachhaltiger Produktion, Vermarktung und Konsum;
- Verfahren der Nachhaltigkeitsbewertung (einzelbetrieblich, Wertschöpfungsketten);
- öffentliche und private Standards, Nachhaltigkeitskennzeichnungen und -kommunikation;
- Auswirkungen von Messverfahren (z.B. mit Schwerpunkt im ökologischen, wie Carbon Footprint, oder im sozialen Bereich., wie Fair Trade).

Diese Inhalte werden im Bezug gesetzt zu aktuellen und kontrovers diskutierten Themen der Nachhaltigkeit in Wissenschaft und Gesellschaft.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die Auswirkungen unterschiedlicher Paradigmen auf das Nachhaltigkeitsverständnis in publizierten wissenschaftlichen Artikel zu erkennen und zu beurteilen;
- produkt-, unternehmens- und wertschöpfungskettenbezogene Nachhaltigkeitsmessung zu beurteilen und Auswirkungen abzuschätzen;
- Öffentliche Nachhaltigkeitsbehauptung anhand verfügbarer Informationsquellen einzuschätzen;
- Differenziertes Verständnis von Nachhaltigkeit in einer vernetzten, globalisierten Umwelt mit unterschiedlichen Wertsystemen und Prioritäten in wissenschaftlichen und praktischen Fragestellungen anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminar: Moderierte Diskussion von wissenschaftlichen Artikeln und Handouts zur Vorbereitung der studentischen Recherchen, damit die Studierenden ein vertieftes Nachhaltigkeitsverständnis entwickeln und die kritische Auseinandersetzung mit den jeweiligen Rechercheinhalten geschärft wird; studentische Präsentationen mit Diskussion, damit die Studierenden die kritische Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitskonzepten einüben. Durch die Ausarbeitung des Abschlussberichtes werden die unterschiedlichen Anwendungsgebiete von Nachhaltigkeitskonzepten integriert.

**Medienform:**

Wissenschaftliche Artikel und angewandte Informationen; Präsentationen und Recherche; Flipcharts und andere diskussionsunterstützende Medien

**Literatur:**

National Resource Council 2010, Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century, Washington/D.C.: National Academies Press;  
sowie aktuelle Artikel und Webseiten nach Absprache

**Modulverantwortliche(r):**

Vera Bitsch  
bitsch@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme (Seminar, 4 SWS)  
Bitsch V, Villnow V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Übergreifende Wahlmodule



## Modulbeschreibung

### WZ1468: Bodenfruchtbarkeit und Ertrag (Soil Fertility and Crop Yield)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung erbracht. In der Prüfung wird bewertet, ob die Studierenden in der Lage sind, die komplexen Zusammenhänge zwischen Bodenfruchtbarkeit und Ertragsbildung zu erläutern, Bodenfruchtbarkeitskennzahlen, Indikatoren und Zielwerte im Kontext ökologischer und konventioneller Pflanzenbausysteme anzuwenden. Es wird beurteilt, ob die Studierenden Methoden zur Analyse und Bewertung chemischer, biologischer und physikalischer Bodeneigenschaften und -prozesse, deren Grundprinzipien, Anwendungsgebiete und Bewertungsansätze kennen und anwenden können. Es wird bewertet, inwieweit die Studierenden den Einfluss von Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung, ...) und Betriebssystemen (z.B. ökologischer Marktfruchtbau, Biogassysteme) auf die Bodenfruchtbarkeit darstellen, analysieren und bewerten können sowie die Analyseergebnisse kritisch einschätzen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Pflanzenbaus und der Bodenkunde

#### Inhalt:

Gegenstand des Moduls sind die komplexen Zusammenhänge zwischen Bodenfruchtbarkeit (Bodeneigenschaften, Bodenprozesse, Bodenfunktionen) und der Ertragsbildung im Pflanzenbau.

Inhaltliche Schwerpunkte in der Vorlesung:

Bodeneigenschaften und -prozesse als Grundlage der Ertragsbildung, vom Boden beeinflusste Wachstumsfaktoren,

Definitionen und Begriffsklärung zur Bodenfruchtbarkeit,

Merkmale und Indikatoren der Bodenfruchtbarkeit,

Untersuchungsmethoden zu physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der Böden. Darstellung grundlegender Zusammenhänge, Prinzipien, Mechanismen. Erläuterung der Anwendung von Konzepten, Regeln und Richtwerten zum Aufbau von Bodenfruchtbarkeit.

Praktische Übungen im Feld:

Anwendung von Untersuchungsmethoden (Bonituren, Entnahme gestörter/ungestörter Bodenproben, visuelle Gefügeansprache). Demonstration von Feldexperimenten (Anlageschemata, versuchstechnische Aspekte, Pflanzenbestände).

Demonstrationen/Übungen von Analysemethoden im Labor:

Anwendung bodenanalytischer Messverfahren und Beurteilung von Meßwerten anhand von Bodenproben aus Versuchen zum konventionellen und ökologischen Landbau. Komplexe Bewertung von Meßwerten anhand von Bodenfruchtbarkeits-Sollwerten.

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, den Begriff Bodenfruchtbarkeit zu definieren und zu erläutern sowie in seiner Komplexität darzustellen.

Sie können Methoden und Kennzahlen, mit denen Bodenfruchtbarkeit erfasst wird, anwenden und verschiedenen Aspekten (z.B. physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften und -prozessen sowie Bodenfunktionen) zuordnen sowie die zugehörigen Analysemethoden im Detail erläutern (z.B. Anwendungsgebiete, Aussagegrenzen der Methoden).

Sie können darlegen, wie sich Merkmale der Bodenfruchtbarkeit unter geo-klimatischen Bedingungen und Bewirtschaftungsmaßnahmen entwickeln, haben die jeweiligen Einflussfaktoren und deren Wirkungsmechanismen verstanden; sie können dies an Beispielen erklären. Sie können hierbei insbesondere auf methodische Ansätze und Ergebnisse von Dauerfeldexperimenten eingehen, in denen die Wirkungen von Bewirtschaftungsmaßnahmen und Anbausystemen auf Böden, Pflanzen und Umwelt analysiert werden.

Feldmethoden wie die Spatendiagnose (visuelle Gefügeansprache) und indirekte Bewertungsmethoden (Humusbilanz, potenzielle Bodenschadverdichtung) können die Studierenden praktisch anwenden. Sie können Meßwerte methodenkritisch beurteilen und hinsichtlich ihrer Aussage für die Bodenfruchtbarkeit und Ertragsbildung interpretieren, einordnen und bewerten. Die Studierenden können Bewirtschaftungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkungen für die Bodenfruchtbarkeit analysieren und an Indikatoren bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesungen (3 SWS) dienen der Vermittlung theoretisch-konzeptioneller und naturwissenschaftlicher Grundlagen zum Themenkomplex Bodenfruchtbarkeit und Ertragsbildung. Anhand feldexperimenteller Ergebnisse wird vermittelt, welchen Einfluss unterschiedliche Anbaumaßnahmen auf Bodeneigenschaften und -prozesse haben, in welchen Zeiträumen Veränderungen relevanter Bodenparameter auftreten (z.B. Humus- und Nährstoffdynamik in ackerbaulich genutzten Böden, Einstellung von Fließgleichgewichten).

Anhand experimenteller Ergebnisse und Daten aus Praxisbetrieben wird erläutert, wie Bodenfruchtbarkeit aufgebaut wird und welche Relevanz dies für die Ertragsbildung besitzt.

Die Feldübungen in Versuchsstationen dienen der praktischen Anwendung von Untersuchungsmethoden und der Demonstration von Feldexperimenten. Im Labor werden Analysemethoden praktisch demonstriert und die Studierenden erlernen die Anwendung durch praktisches Üben.

### **Medienform:**

Präsentationen, Übungsbeispiele und Lösungen

### **Literatur:**

Aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften zum Thema Bodenfruchtbarkeit im ökologischen und konventionellen Landbau. (Wird von den Dozenten bereitgestellt).

### **Modulverantwortliche(r):**

Kurt-Jürgen Hülsbergen  
 huelsbergen@wzw.tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Bodenfruchtbarkeit und Ertrag (Vorlesung, 4 SWS)

Reents H [L], Hülsbergen K, Reents H, Gebhardt-Steinbacher C, Huber M, Nätscher L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ2394: Fisheries Management (Fisheries Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a 60 min. written exam (Klausur). The examination means to measure the student's ability to assess anthropogenic influence on aquatic ecosystem functioning, evaluate the socioeconomic importance of fisheries and aquaculture, explain factors affecting susceptibility to and recovery from overexploitation and recall fisheries management tools for wild populations as well as of the underlying biological principles such as fish population dynamics. In the written examination students demonstrate by answering questions under time pressure and without helping material their theoretical and practical (e.g. application of methods) knowledge about fisheries management. For answering the questions, the students require their own wording.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interest in aquatic biology, social sciences, conservation biology and management; this course can be selected independently from other courses in the fields of Fish Biology and Limnology at TUM

#### Inhalt:

The module combines the theoretical background and the practical implementation of fisheries management. The key aspects are:

1. Introduction to fish, shellfish and fisheries management,
2. The socioeconomic importance of fisheries and aquaculture,
3. The functioning of aquatic ecosystems and the impacts of fisheries on aquatic ecosystem health,
4. Factors affecting susceptibility to and recovery from overexploitation,
5. Fisheries Management Tools for wild populations,
6. Aquaculture,
7. Aquatic Biodiversity Conservation,
8. Case study (research projects)

#### Lernergebnisse:

At the end of the module students understand the importance of aquatic resources for mankind and the variables which influence ecosystem functions. They are able to analyze the effects of natural and man-made disturbances in aquatic ecosystems (e.g. overexploitation) based upon an interdisciplinary understanding of methodological aquatic

and fisheries biology, human dimensions, socioeconomic factors and management skills. In addition, students are able to objectively integrate knowledge from different disciplines (e.g. fish biology, commercial fishing techniques, fish stock assessment and management) to evaluate sustainable resource management.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The module combines a lecture "Fisheries Management" with an accompanying practical exercise "Applied Fisheries Management". The lecture contents will be presented using lectures based on power-point presentation, group work and interactive role plays in order to combine activating teaching methods with classic presentation techniques. In the accompanying practical exercise to the lecture the students will apply the gained theoretical knowledge by conducting case studies or participating research experiments with various fisheries related content. The content of the practical work is incorporated into running research projects at the chair (e.g. habitat restoration, artificial breeding programmes, fish stock assessment). Additionally, the students learn to independently screen the respective literature in this field and learn methods in science communication.

**Medienform:**

Form of presentation: lecture, case study, movie segment and practical training  
 material: lecture notes, flip-chart/board, plus different materials for methodological/technical training: different, e.g. fish scales for age determination

**Literatur:**

1. King (2007) Fisheries Biology, Assessment and Management
2. Helfman (2007) Fish Conservation: A guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources
3. Moyle & Cech (2004) Fishes An introduction to Ichthyology
4. Primack (2008) A primer of conservation biology

**Modulverantwortliche(r):**

Jürgen Geist

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Fisheries Management (Vorlesung, 2 SWS)  
 Geist J

Applied Fisheries Management (Übung, 2 SWS)  
 Geist J, Pander J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ2620: Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management (Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management )

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

There is an oral exam for each student consisting of analyzing a case study (a scientific experiment related to one crop disease) with questions (30 min.). No help is allowed during the questions. The students will need to 1) analyze the methods used in the study and the results, 2) explain the concepts of Evolutionary genetics applied to disease management, 3) describe the theoretical models used in the course which are adapted to the case study, 4) evaluate critically the management strategy used in the study, and 5) propose new better disease management strategies based on the knowledge of the pathogen genomics. Short calculations are possible.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in statistics and genetics, additional basic knowledge of phytopathology

### Inhalt:

This modul covers a profound overview of the evolutionary mechanisms driving the changes in crop pathogen populations.

It is built in four major blocks (four topics). The last block consists of the seminar and discussion where students mobilize their theoretical knowledge to interpret data and propose new disease management strategies for major crops (rice, wheat, barley, banana, maize, apple, tomato).

1) Introduction to evolutionary genomics: we describe the neutral theory of molecular evolution (including genetic drift, random mutation, transposable elements insertion). How is a genome organized? What is the spatial structure of pathogen populations (between fields, regions, continents). We describe how natural selection acts at the level of major genes and of quantitative traits, and give examples of such genes in crop pathogens. This part is chiefly a lecture with small exercise to compute genetic drift using R.

2) Pathogen genomics: range of genome sizes found in pathogens. What is the effect of effect of recombination (sexual reproduction) and accumulation of deleterious mutations by Muller's ratchet. This part is mainly lecture with small exercise on a model of sexual recombination in pathogens.

3) Disease epidemiology: disease epidemiology principles, SIR models, models of disease spread in a field (SEIR) , herd immunity concept, evolution of aggressiveness. This is lecture and long exercise sessions to perform simulations of SIR and SEIR models.

4) Host-parasite coevolution: introduction to models of coevolution, importance of gene-for-gene interactions in plants. We study simple dynamical systems and predict the outcome of coevolution, that is occurrence of arms race or trench warfare. This part is a short lecture and exercise sessions with R codes simulating coevolutionary dynamics. Simulations are used to exemplify the possible outcome of coevolution and effect of disease management for the use of major resistance genes.

6) Synthesis: what is an optimal disease management taking into account pathogen evolution? This a lecture and seminar part (paper presentation) where the student have to propose new disease management strategies for some crop pathogens based on case studies and the theory they learned during the course.

### **Lernergebnisse:**

The students will gain a profound understanding of the evolutionary mechanisms driving the changes in crop pathogen populations. For example, they will describe how the genomes of pathogens change in time due to the action of humans and disease management strategies. Examples will be case studies of published analyses on various crop diseases. Furthermore the students will be able to describe and use knowledge from published full genome data analyses of crop pathogens.

The students will understand the principle of disease epidemiology. They will build the mathematical model and implement it in R for simulations.

The students will be able to describe and explain the mechanism of coevolution between hosts and their pathogens. To do so they will be able to build a mathematical model of coevolution and implement it in R. Finally, the students will integrate aspects of pathogen evolution into disease management, and will be able to design their own new management strategies for different crop diseases. They will acquire basic skills in coding with the software R and will therefore be able to perform basic statistics for plant pathology.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

The lectures and exercise are intermixed during the sessions. Typically, a first part of lecture introduces the concepts and the mathematical models. The exercise on computer with R follow, and the students code and implement simulations of the models. Therefore, they gain a direct understanding of the mathematical model by performing simulations under different parameters, and then understand the outcome of the model. The exercise are for the whole group, and students are encouraged to discuss their results with their colleagues, before a summary is made by the lecturer. There is also a seminar session, where students by groups of two will present a research paper which is a case study of population genomic data of a crop pathogen. The students perform a powerpoint presentation of this case study and discussion follows with the lecturer and other students. The aim of the presentation is to describe, analyze and interpret population genomic data of crop pathogens, and propose new disease management strategies.

### **Medienform:**

Powerpoint, computer program (R), published articles.

### **Literatur:**

Madden, Hughes, and van den Bosch, The Study of Plant Disease Epidemics (2007); Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007); Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009); Otto and Day, A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution (2007); Milgroom, Population Biology of Plant Pathogens: Genetics, Ecology and Evolution. American Phytopathological Society Press (2015)

### **Modulverantwortliche(r):**

Aurelien Tellier  
tellier@wzw.tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Evolutionstheoretische Anwendungen in den Agrarwissenschaften (Vorlesung, 2 SWS)  
Tellier A [L], Tellier A

Evolutionstheoretische Anwendungen in den Agrarwissenschaften (Übung, 2 SWS)  
Tellier A [L], Tellier A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1037: Crop Physiology - Ertragsphysiologie (Crop Physiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der mündlichen Einzelprüfung (30 Min.) sollen die Teilnehmer nachweisen, dass sie die erworbenen Kenntnisse der Pflanzenphysiologie hinsichtlich möglicher Reaktionen von Pflanzen auf wechselnde Umweltbedingungen wie Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration, Trockenstress, N-Ernährung u.ä. anwenden können. Dabei wird im Rahmen des Prüfungsgesprächs überprüft, ob die Teilnehmer ein ausreichendes Verständnis der Zusammenhänge und Wechselwirkungen verschiedener Pflanzenressourcen wie Wasser und Nährstoffe.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Biologie, Physik, Chemie und Mathematik auf Basis des Bachelorstudiums der Agrar- und Gartenbauwissenschaften

#### Inhalt:

'Aspekte der Ertragsphysiologie von Kulturpflanzen: C-Haushalt (Photosynthese, Respiration, C-Allokation), N-Haushalt (Aufnahme, Verteilung, N-Krit), Wasserhaushalt, Lichtaufnahme, Wachstum und Entwicklung

#### Lernergebnisse:

'Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- den C-Haushalt (Schwerpunkt Photosynthese und Respiration), den Wasserhaushalt und den N-Haushalt von Pflanzen zu verstehen
- mittels dieser Kenntnisse die Grundlagen der Bestandes- und Ertragsbildung von Acker- und Grünlandpflanzen, inklusive Lichtaufnahme und -interzeption, N-Aufnahme und -Verteilung sowie Wachstumsprozesse wie Zellteilung und -Streckung, nachzuvollziehen
- die Methoden pflanzenphysiologischer Untersuchungen (Photosynthesemessungen, Stabile Isotope) eigenständig durchzuführen und die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die grundlegenden pflanzenphysiologischen Prozesse werden in den Vorlesungen (2 SWS) präsentiert, ergänzt durch Beispiel aus der aktuellen Forschung. In den begleitenden Übungen (2 SWS) werden parallel zum Vorlesungsstoff Methoden pflanzenphysiologischer Untersuchungen demonstriert und von den Teilnehmern auch eigenständig praktiziert.

#### Medienform:

'Präsentationen, Handzettel der Vorlesung in pdf-Form,

**Literatur:**

Vorlesungsmanuskript, aktuelle Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes  
Prof. Dr. Schnyder  
schnyder@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Ertragsphysiologie - Crop Physiology (Übung, 2 SWS)  
Ostler U, Schäufele R

Ertragsphysiologie - Crop Physiology (Vorlesung, 2 SWS)  
Schäufele R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ1039: Modellexperimente zur Pflanzenernährung (Model Experiments in Plant Nutrition)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5,5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Präsentation (30 min insg.) erbracht. Diese setzt sich aus einer 20-minütigen Präsentation mit anschließender Diskussion (10 min.) zusammen, ergänzt durch eine kurze schriftliche Aufarbeitung (ca. 3000 Wörter). Es soll nachgewiesen werden, dass der Studierende in der Lage ist, die im Verlauf der Lehrveranstaltungen erzielten Resultate einer experimentellen wissenschaftlichen Aufgabenstellung (z.B. des Einflusses von abiotischem Stress auf verschiedene Parameter des Pflanzenwachstums) in Form eines Vortrags mit anschließender Diskussion in begrenzter Zeit anschaulich, übersichtlich und verständlich darzustellen. Hierbei sind auf Basis des wissenschaftlichen Hintergrunds die Fragestellung abzuleiten, die verwendeten Methoden zu begründen und ihre Eignung zu beurteilen, sowie die Ergebnisse strukturiert darzustellen und zu bewerten und im Kontext aller ermittelten Parameter zu diskutieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse im Fach Pflanzenernährung

#### Inhalt:

Es wird ein wissenschaftlicher Versuch geplant, durchgeführt und ausgewertet zu einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der Pflanzenernährung, wie zum Beispiel: Wachstum und Pflanzenentwicklung unter abiotischen Stressbedingungen (Trockenheit, Salz, Nährstoffmangel, -überschuss), Anpassungsmöglichkeiten der Pflanze an Klimaveränderungen, Strategien zur Mitigation von Klimaveränderungen, Precision Phenotyping, Wechselwirkungen Nährstoffe - Umwelt.

Dabei werden neben theoretischen Kenntnissen zur Thematik und zur Versuchsdurchführung auch agrikulturchemische (z.B. Mineralstoffanalysen) und ökophysiologische (z.B. Pflanzenwasserstatus, osmotische Anpassung, Blatttemperatur) Analyse- und Messmethoden eingesetzt und erprobt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- den im Schwerpunkt vermittelten theoretischen Hintergrund (z.B. zu Ursachen und Folgen von Salinität) zu erfassen
- die Planung und Durchführung von Experimenten im Bereich Pflanzenernährung unter Anleitung auszuführen und die Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung zu analysieren
- eine geeignete Methodik aus dem Bereich Pflanzenernährung, insbesondere agrikulturchemische und ökophysiologische Messmethoden für die Fragestellung auszuwählen und deren Eignung für die Beantwortung der Frage zu bewerten
- die Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse in geeigneter Weise durchzuführen
- die wissenschaftliche Aufbereitung der erzielten Ergebnisse durchzuführen

**Lehr- und Lernmethoden:**

Der Vorlesungsteil findet übungsbegleitend statt und dient der Vermittlung des spezifischen Grundwissens (z. B. zu Ursachen und Bedeutung von abiotischem Stress bzw. den methodischen Grundlagen). Die Übung (bestehend aus technischen, labortechnischen und chemischen Laborarbeiten) dient dem Erwerb von Erfahrungen hinsichtlich der Eignung der Methodik für die Fragestellung sowie für die Bereitstellung von Daten. Die durch die Studierenden durchgeführte Recherche von relevantem Material und das Studium der Literatur ergänzt bereitgestelltes Material und dient der Bearbeitung einer spezifisch vertieften Aufgabenstellung (z.B. Wirkung von Salinität auf Pflanzenwachstum).

**Medienform:**

Präsentation, Übungsblätter, Experiment, Tafelarbeit, Film

**Literatur:**

Marschner, H., 1995: Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press London, 2nd Edition.  
Originalarbeiten je nach Thema

**Modulverantwortliche(r):**

Sabine  
Dr. von Tucher  
tucher@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Design and Performance of Model Experiments in Plant Nutrition (Übung, 3 SWS)  
Schmidhalter U [L], von Tucher S ( Kunz K, Prey L, Yildirim S )

Introduction into "Model Experiments in Plant Nutrition" (Vorlesung, 1 SWS)  
Schmidhalter U [L], von Tucher S, Hu Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

# WZ1058: Graslandagronomie und -ökologie (Grassland Agronomy and Ecology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung geschieht als mündliche Einzelprüfung (30 Minuten). Kandidaten belegen ihre erworbene Fähigkeit ihnen konkret bekannte wissenschaftliche Publikationen mit Graslandagronomischem und -ökologischem Fokus kritisch zu reflektieren und daraus praktische Schlussfolgerungen abzuleiten.

In Vorbereitung lesen die Kandidaten im Eigenstudium dazu 12-20 aktuelle Publikationen. Die behandelten Publikationen werden zuvor vom Dozenten aus der neuesten international führenden Wissenschaftsliteratur ausgewählt. Individuelle Publikationen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung jeweils von einem/r Kandidaten/in im Rahmen einer mündlichen Präsentation vorgestellt. Die zuvor von allen Teilnehmern gelesenen Publikationen werden im Anschluss an die mündliche Präsentation von allen Teilnehmern hinsichtlich ihrer theoretischen Bedeutung und praktischen Relevanz diskutiert. Die individuelle Beteiligung der einzelnen Teilnehmer an der Veranstaltung wird dadurch unterstützt, dass alle Teilnehmer bereits vor der mündlichen Präsentation eine Liste mit konkreten Diskussionspunkten schriftlich (e-mail) beim Dozenten einreichen.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Agrarwissenschaften oder Biologie

### Inhalt:

Aktuelle Themen der internationalen Fachliteratur zu Graslandagronomie und -ökologie, dargestellt durch 12-20 neue Publikationen aus führenden (englischsprachigen) wissenschaftlichen Zeitschriften.

### Lernergebnisse:

Kandidaten haben die methodischen Fähigkeiten erworben wissenschaftliche Fachliteratur auf dem Gebiet der Graslandagronomie und -ökologie selbständig zu ergründen, kritisch zu bewerten und hinsichtlich angewandter Gesichtspunkte sinnvoll zu diskutieren und zu interpretieren.

### Lehr- und Lernmethoden:

Seminar mit Übungen, Diskussionen, und Referaten; ergänzt durch eigenständige Arbeit (Selbststudium) von wissenschaftlicher Literatur (englischsprachige Publikationen). Referate präsentieren die Inhalte einzelner wissenschaftlichen Publikationen. Diskussionen befassen sich kritisch mit den präsentierten Inhalten und ihrer praktischen Bedeutung für Graslandwirtschaft und -ökologie. Diskussionskompetenz wird vertieft durch vorherige Auseinandersetzung aller Teilnehmer mit dem Gegenstand/Thema der Referate durch (vorgängige) eigenständige Lektüre der Publikation und Benennung von Diskussionsgegenständen in schriftlicher Form.

**Medienform:**

Powerpoint

**Literatur:**

Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Schnyder, Johannes; Prof. Dr.sc. ETH Zürich

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Graslandagronomie und -ökologie (Vorlesung, 4 SWS)

Schnyder J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1061: Modellgestützte Bestandesführung (Model Supported Crop Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird schriftlich in Form einer 120minütigen Klausur erbracht. Es wird bewertet wie die Studierenden in der Lage sind, die Bestandesführung von Winterweizen mit Hilfe von Modellsystemen zu erklären. Es wird geprüft, wie sie die Methoden zur Bestimmung der Nährstoffversorgung, der Biomassebildung und des Pathogenbefalls verstanden haben und die Daten erklären und bewerten sowie dieses für die Entscheidungsfindung hinsichtlich Düngung und Pflanzenschutz im Nutzungskonflikt von Ressourcenschonung vs. Ertragssteigerung anwenden können. Sie weisen nach, dass sie in der Lage sind konkrete Situationen in der Pflanzenproduktion zu analysieren und ökologisch wie ökonomisch zu bewerten. Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

BSc Agrar- und Gartenbauwissenschaften

#### Inhalt:

Kennenlernen verschiedener Modelle zur Bestandesführung von Getreide, ihre Anwendung und Auswertung an eigenen Experimenten.  
 Bestimmung der Bodengüte nach Kriterien der Bodenschätzung, Methoden der Nährstoffversorgung von Böden; Nährstoffversorgung und Düngung: Messung des Nährstoffstatus von Boden und Pflanze mit verschiedenen Methoden (Chem. Analyse, optische Verfahren) und Steuerung des Bestandes mit verschiedenen Düngungsmodellen;  
 Unkraut: Bestimmung der Unkräuter; Behandlungsstrategien unter Berücksichtigung von Schadschwellen;  
 Pathogene: Bestimmung der Pathogene; Behandlungsstrategien unter Berücksichtigung von Schadschwellen und Prognosemodellen;  
 Methoden der Qualitätsbestimmung von Mehl für die Herstellung von Backwaren.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Modelle der Bestandesführung, der Düngung und der Pathogenkontrolle am Weizenbestand anzuwenden. Sie können die Maßnahmen, ihre eigenen Bewirtschaftungsentscheidungen und deren Effekte analysieren, begründen und bewerten. Sie kennen Geräte (SPAD-Meter, Reflexionssensoren, u.ä) und Methoden (Simulationsmodelle, Bodenuntersuchungsmethoden) zur Beurteilung der Nährstoffversorgung von Beständen und können die Werte in Modelle der Bestandführung einordnen. Sie können den Unkrautbesatz und den Pathogenbefall diagnostizieren, Schadschwellen zuordnen und Entscheidung für Mittel und Mittelanwendung ableiten. Die Studierenden können die Methoden der Qualitätsbeurteilung von Backweizen erläutern, die Werte beurteilen

und den Zusammenhang zur Bewirtschaftungsmaßnahmen erklären.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In Vorlesungsform erfolgt eine systematische Einführung. Zudem werden die Modelle vorgestellt. In Feldübungen erfolgt die praktische Erläuterung und die Demonstration verschiedener produktionstechnischer Vorgehensweisen. In eigenen Labor- und Feldexperimenten (Parzellen mit eigenen Behandlungsstrategien) wenden die Studenten das theoretische Wissen praktisch an bzw. überprüfen die Lerninhalte. Die Studenten führen dazu im Labor entsprechende Analysen durch. Am eigenen PC üben Sie mit verschiedenen Modellen. Die Ergebnisse der eigenen Experimente (Laboranalysen, Modellrechnungen) werden schriftlich festgehalten und in Form von Hausaufgaben abgeliefert.

**Medienform:**

Folien, Filme, Handzettel, Computer mit Internetzugang für Modellanwendung, Nutzung von Feld- und Laborgeräten für Messungen und Analytik.

**Literatur:**

Vorlesungsunterlagen, Veröffentlichungen, Modellbeschreibungen

**Modulverantwortliche(r):**

Franz Xaver  
Dr. Maidl  
maidl@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Modellgestützte Bestandesführung (Vorlesung, 4 SWS)  
Maidl F [L], Maidl F ( Kern A ), Reents H, Hausladen J, Nätscher L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0310: Landschaftswasserhaushalt (Landscape Hydrology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 2-stündigen Klausur (120 Min.) soll ohne Hilfsmittel gezeigt werden, dass die Wasserflüsse auf den Skalen Standort und Landschaft mit ihren Steuergrößen verstanden sind einschließlich wichtiger Methoden ihrer Messung bzw. Prognose. Sie zielen weniger auf ein Abfragen (Erinnern) der erworbenen Kenntnisse, sondern erfordern ihre Anwendung, weil die Kompetenz, die Vielfalt und Interaktion der Wasserflüsse in der Landschaft zu beurteilen, in einem anderen (meist dem in einem typischen Anwendungsfall gegebenen) Kontext abgefragt werden als der, in dem sie präsentiert wurden. Solche typischen Anwendungsfälle könnten die Ausweisung oder Landnutzungsplanung von Wasserschutzgebieten sein. Oft genügen stichwortartige Antworten, z.T. auch Multiple-Choice und überschlägige Berechnungen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Bodenkunde I, Einführung in die Bodenkunde II und Grundlagen der Feldbodenkunde

#### Inhalt:

Zunächst wird der Wasserhaushalt eines Standortes besprochen (Niederschlag, Interzeption, Infiltration, Transpiration, Boden- und Gewässerevaporation, laterale Verluste wie Oberflächen- und Zwischenabfluß, Absickerung ins Grundwasser).

Danach wird der Wasserhaushalt in Landschaften besprochen: Oberflächengewässer (Morphodynamik, Wasser-, Nährstoff- und Temperaturhaushalt, Ökologie); Grundwasser (Typen, Verbreitung, Eigenschaften, Nutzbarkeit, Befruchtung mit Nähr- und Schadstoffen)

In Übungsaufgaben werden typische Planungsfälle (z.B. Dimensionierung von Trinkwasserschutzgebieten, Nitratverlagerung) mit einfachen, häufig verwendeten Modellen (z.B. Penman-Verdunstung, Curve-number-Verfahren) durchgerechnet. Mittels dieser einfachen Modellierungen in den Übungen werden die wesentliche Zusammenhänge des Landschaftswasserhaushalts verdeutlicht und mit der Planungspraxis verknüpft.

#### Lernergebnisse:

Das Modul versetzt die Studierenden in der Lage, den Landschaftswasserhaushalt zu charakterisieren, die wesentlichen Einflußgrößen zu beschreiben, und Maßnahmen zur Steuerung des Wasserhaushaltes zu diskutieren, sowohl im Hinblick auf das Wassermengenmanagement als auch auf das Wasserqualitätsmanagement. Einfache Modelle des Landschaftswasserhaushaltes (z.B. Curve-number-Verfahren für den Oberflächenabfluß, Dimensionierung von Trinkwasserschutzgebieten) können angewendet werden.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung (2 SWS), bei der eine Interaktion erwünscht ist und gefördert wird, vermittelt das notwendige

theoretische Wissen. Über Moodle werden Fragen bereitgestellt, die es erlauben, eigenverantwortlich zu erkennen, ob das Wissen verstanden ist und auf konkrete Probleme angewandt werden kann. Außerdem werden Übungsaufgaben (2 SWS) zu einfachen Berechnungsmodellen gestellt, die individuell korrigiert werden, um zu erkennen, an welchen Stellen Verständnisschwierigkeiten aufgetreten sind, und um diese zu beseitigen. Eine Bearbeitung in Gruppen wird gerne gesehen, da sie die aktive Benutzung der Fachausdrücke und eine kritische Auseinandersetzung mit dem Stoff fördert. Einzelbearbeitung ist aber ebenfalls möglich.

**Medienform:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Übungsblätter, Übungsaufgabensammlung, Filme

**Literatur:**

B. Wohlrab et al., Landschaftswasserhaushalt - Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Verlag Paul Parey

**Modulverantwortliche(r):**

Karl  
Prof. Dr. Auerswald  
karl.auerswald(at)mytum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Landschaftswasserhaushalt (Vorlesung, 4 SWS)  
Auerswald K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ1070: Agrarsystemtechnik in der Tierhaltung (Precision Livestock Farming)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Min.) erbracht. Dabei soll nachgewiesen werden, dass die Studenten in der Lage sind funktionale Zusammenhänge von Tierhaltungssystemen einzuschätzen. Darüber hinaus sollen sie anhand konkreter Anwendungsbeispiele aus der Tierhaltung nachweisen, dass sie neue verbesserte Tierhaltungssysteme entwickeln können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Landtechnik/Agrarsystemtechnik

#### Inhalt:

Die systemorientierte Analyse der Nutztierhaltungssysteme umfasst folgende Themenbereiche:

- Robotik in der Nutztierhaltung mit der Adaption an Nutztier und Halter sowie Sicherheits- und Regelungssystemen in diesem Bereich
- Die Sensorik der anfallenden Daten des Nutztieres und seiner Umgebung. Dies umfasst die einzelnen Sensorkreise des Nutztieres wie Identifizierung, Ortung, Gesundheits- und Leistungszustand, Futter- und Wasseraufnahme und Ausscheidungen als auch die dafür benötigten Sensorträger und Sensortechnologien wie z.B. RFID, SAW oder NIRS.
- Das Datenmanagement und -analyse der aus den einzelnen Bereichen der Nutztierhaltung gewonnenen Daten sowie deren Austausch, Konvertierung, Bearbeitung, Auswertung und Anwendung.
- Die Struktur von Energiemanagementsysteme in der Nutztierhaltung und deren Auswirkungen auf regenerative Energiesysteme und den regionalen Energiemarkt im Zusammenhang mit der Nutztierhaltung.
- Immission und Emission von Tierhaltungsanlagen und deren Entstehungsgrundlage. Die technologischen Möglichkeiten deren Reduktion durch z.B. Stallsysteme, Lüftungsanlagen und Abluftbehandlung sollen auch vor dem Hintergrund des Klimawandels behandelt werden.
- Stallbausysteme für verschiedene Nutztiere wie z.B. Rinder, Schweine, Gflügel, Schaf und Ziege werden zukunftsorientiert analysiert und auch Haltungssysteme für neue Nutztiere wie z.B. Insekten entwickelt
- Die Tier-Technik-Mensch Interaktion wird im Hinblick auf ihre technologischen, sozialen und kulturellen Aspekte betrachtet.
- Entwicklungsmethoden für Haltungssysteme zur Umsetzung ethologischer Bedürfnisse der Nutztiere vor dem Hintergrund sozialer, technologischer und ökonomischer Aspekte

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Systeme in der agrarischen Nutztierhaltung zu analysieren, diese vor dem Hintergrund anderer Systeme zu bewerten und daraus zukünftige Systemansätze zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Auf Basis von Vorlesungen und Gruppenarbeiten werden bestehende Tierhaltungssysteme analysiert. Dabei ist vorgesehen das in der Vorlesung an Beispielen die Analyse erläutert wird. In den anschließenden Gruppenarbeiten sollen die Kenntnisse an anderen Tierhaltungssystemen eingeübt und hinterfragt werden. Die Gruppengröße passt sich der Gesamtgröße der Veranstaltung an so dass der einzelne Student entsprechende Methodenkenntnisse gewinnen kann. Über Übungen und Seminararbeiten werden diese Bewertet und neue Systeme entwickelt. In den Übungen werden die Ergebnisse der Gruppenarbeiten wieder ausgetauscht, diskutiert und weiter entwickelt. Je nach Lernstruktur der Gruppe kann die Weiterentwicklung auch in Seminararbeiten erfolgen um dem Einzelstudent entsprechende Umsetzungsmöglichkeiten zu bieten. Die Verteilung von Vorlesung, Gruppenarbeit und Übung/Seminararbeit ergibt sich nach der Lernstruktur der Gruppe und kann zur Zielerreichung im Verlauf angepasst werden.

**Medienform:**

Präsentationen

**Literatur:****Modulverantwortliche(r):**

Heinz

Prof. Bernhardt

heinz.bernhardt@wzw.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Agrarsystemtechnik in der Tierhaltung [WZ1070] (Vorlesung, 4 SWS)

Bernhardt H [L], Bernhardt H, Gräff A, Wiecha J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ1075: Herbizide und Pflanzenphysiologie (Herbicides and Plant Physiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90minütigen Klausur. In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie Herbizide in ihrer Anwendung und Wirkung im Pflanzenschutz verstehen, Umweltaspekte der Herbizidapplikation berücksichtigen und die wesentlichen Vor- und Nachteile strukturiert darstellen und diskutieren können. Darüberhinaus sollen die Studierenden eine Planung für den Einsatz von Herbiziden an konkreten Fallbeispielen und Umweltbedingungen erstellen und die damit verbundenen Risiken bewerten. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Kenntnisse in Pflanzenphysiologie erforderlich, Grundwissen über landwirtschaftliche Produktion ist von Nutzen.

#### Inhalt:

- \* Herbizidklassifizierung und -Einsatz, Herbizidwirkung (Mode of Action) und Verbindungen zum pflanzlichen Stoffwechsel.
- \* Entwicklung verschiedener Herbizidklassen, Wirkorte und Wirkprinzipien
- \* Methoden der Zulassung, Prüfung und rechtliche Grundlagen der Herbizidverwendung
- \* Molekulare Grundlagen der Herbizidwirkung im pflanzlichen Stoffwechsel
- \* Applikationstechnik und Wirkstoffkombinationen
- \* Unkrautkontrolle im konventionellen, integrierten und ökologischen System
- \* Ökotoxikologie von Herbiziden, Verbleib in der Umwelt und Herbizidmetabolismus.

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden das grundlegende theoretische Fachwissen über Herbizide, ihre Anwendung und Wirkung im Pflanzenschutz.

Sie sind in der Lage:

- Herbizidklassen, Selektivität und Wirkprinzipien zu unterscheiden
  - Herbizidschäden an Einzelpflanzen und Beständen zu bonitieren
  - die molekularen Grundlagen der Wirkung zu beschreiben und Resistenz und Toleranz darstellen
  - die rechtlichen Grundlagen und die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes anzuwenden
  - verlustmindernde Maßnahmen zu ergreifen, und standortspezifische Ausbringung (Klima, Boden, Schadschwellen) zu planen
  - zu erklären, wie Wirkstoffe nach der Applikation in verschiedene Umweltkompartimente gelangen, wie sie durch Pflanzen und bodenbürtige Mikroben entgiftet werden, und wie Herbizidrückstände in der Umwelt verbleiben.
- Die Studierenden können den Einsatz von Herbiziden an konkreten Anwendungsfällen planen und sind in der

Lage, ihn nach Leistungs- und Nachhaltigkeitskriterien zu analysieren und zu bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Im Rahmen der Feldübungen auf den Versuchsbetrieben werden konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet (z.B. Erkennung von Unkräutern, Bewirtschaftungsweise, Bodentypen, Wetterdaten, Applikationsweise, alternative Maßnahmen).

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift sowie angegebener Literatur; Beantwortung von Leitfragen, die in Moodle bereitgestellt werden. Dies dient den Studenten/innen zur Orientierung über ihre Lernfortschritte, der Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation des im Eigenstudium erworbenen Wissens.

Die Übung gestattet den Studenten Einblicke in praktische Aspekte des Pflanzenschutzes. Versuchsfelder und Hersteller werden besucht, Bonitierungen durchgeführt, Herbizidapplikation und verlustmindernde Maßnahmen werden beobachtet. Bedingungen für die Ausbringung (Klima, Boden, Status der Pflanzen, Schadschwellen) werden kritisch bewertet. Konkrete Situationen werden im naturwissenschaftlich-technischen Gesamtkontext analysiert und ökologisch und wirtschaftlich bewertet.

### **Medienform:**

Präsentation, Skript, Exkursionen

### **Literatur:**

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Empfohlen wird: Hock, Fedtke, Schmidt (1995) Herbizide. Georg Thieme Verlag Stuttgart; Zwerger P; Ammon HU. (2002) Unkraut - Ökologie und Bekämpfung. Ulmer. Stuttgart; Martin Hanf (1999) Ackerunkräuter Europas: Mit ihren Keimlingen und Samen. Ulmer, Stuttgart; Andrew Cobb (2010), Herbicides and Plant Physiology, Chapman and Hall

### **Modulverantwortliche(r):**

Peter  
Apl. Prof. Dr. Schröder  
peter.schroeder(at)tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Herbizide und Pflanzenphysiologie (Vorlesung, 4 SWS)  
Schröder P [L], Schröder P ( Gerl G )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WI000948: Food Economics (Food Economics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
6	180	120	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students prove their achievement of learning outcomes in an oral exam of 30 minutes. The exam is designed to test whether students understand the discussed topics and publications in the field of food economics. Students are asked to describe and explain important trends and phenomena in food markets in Germany, Europe and the world in a meaningful and exact way. In the oral exam they also have to demonstrate their ability to analyze consumer and firm behavior in food markets based on economic theory and show that they are able to assess the effectiveness of food policy instruments. Additionally, students prove they can critically reflect on assumptions, methodology, results, and political and societal implications of research in food economics. An oral exam is the most suitable format to account for the discursive and reflective nature of the abilities examined.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

The course applies microeconomic theory to study questions of food demand and supply. Students should feel comfortable with the material in microeconomic courses at introductory level.

#### Inhalt:

The course is intended to provide students with in-depth coverage of food economics with an emphasis on trends and phenomena of food markets, food labelling, food safety, food consumption, nutrition and food policy. Taking examples from these domains the course introduces a variety of economic models that are being used in food-economic research.

#### Lernergebnisse:

At the end of the module, the students are able to (1) outline important trends and phenomena in food markets in Germany, Europe and the world, (2) analyse consumer and firm behavior in food markets based on economic theory, (3) assess the effectiveness of food policy instruments, (4) acquaint themselves with scientific literature in the area of food economics and discuss and evaluate crucial assumptions, choice of methodology and implications of results.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module is designed as an interactive lecture where both lecturers and students provide input for discussion. In order to set up a common basis for participants, lecturers present information on major features and trends on food markets and economic concepts used to analyze them. To familiarize themselves with economic research, students read selected journal articles from the field of agricultural and food economics and prepare a short presentation of 15 minutes and a short report of about 2 pages once per semester, summarising the main hypotheses, methods applied, results obtained and implications derived. Subsequent discussions in classroom on assumptions, limitations of data and methods, as well as on different ways to interpret results deepen students'

understanding of the potential and restrictions of research in food economics.

**Medienform:**

Slides, textbooks, journal articles, blackboard, collection of summaries of publications.

**Literatur:**

Lusk, J. L., Roosen, J., & Shogren, J. F. (eds.) (2011). The Oxford handbook of the economics of food consumption and policy. Oxford University Press: New York.

Additional references are provided in the course.

**Modulverantwortliche(r):**

Roosen, Jutta; Prof. Ph.D.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Food Economics (Vorlesung, 2 SWS)

Roosen J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0040: Datenanalyse in den Nutztierwissenschaften (Data Analysis in Animal Sciences)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden fundierte Kenntnis der Prinzipien und des Ablaufs der Analyse von großen Datensätzen demonstrieren können. Die Studierenden weisen nach, dass sie in der Lage sind tierwissenschaftliche Beispiele für datenanalytische Ansätze zu benennen und zu diskutieren. Sie sollen zeigen, dass sie Code-Fragmente in Python zum Einlesen und Bereinigen von Datensätzen schreiben können. Weiterhin sollen die Studierenden im Prüfungsgespräch nachweisen, dass Sie die verschiedenen Ansätze des Deep Learning kennen und Grundkenntnisse aufweisen, wie diese mit TensorFlow umgesetzt werden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Agrarwissenschaften oder äquivalenter Abschluss

#### Inhalt:

Vorlesung: Einführung in Python als Programmiersprache für Nicht-Informatiker. Wissenschaftstheoretische Einordnung des datenwissenschaftlichen Ansatzes insbesondere im Hinblick auf Anwendungen in den Tierwissenschaften. Einführung in das Deep Learning.

Praktikum: Einführung in Python und die Extensionen scipy, numpy, pandas, matplotlib und tensorflow. Bearbeitung von Beispieldatensätzen. Die Studierenden können auch Datensätze aus ihrer eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit einbringen.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in Lage, die Möglichkeiten für die Analyse großer Datensätze im tierwissenschaftlichen Bereich einzuschätzen. Sie sind in der Lage Python-Programme zum Einlesen und Bearbeiten heterogener Datenquellen zu schreiben. Sie verfügen über Grundkenntnisse des Deep Learning und können TensorFlow anwenden.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung umfasst einen Vorlesungsteil und einen Übungsteil. In der Vorlesung werden die Grundprinzipien des Programmierens und der Datenanalyse vermittelt und diskutiert. Im Übungsteil wird Python inkl. Anwendung von Extensionen eingeübt und es werden Beispieldatensätze bearbeitet.

#### Medienform:

**Literatur:**

Python for Data Analysis (O`Reilly)

**Modulverantwortliche(r):**

Hans-Rudolf Fries  
ruedi.fries@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung  
Datenanalyse in den Nutztierwissenschaften  
1 SWS  
Hans-Rudolf Fries

Übung  
Datenanalyse in den Nutztierwissenschaften  
3 SWS  
Hans-Rudolf Fries

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### WZ0041: Economics of Technology and Innovation (Economics of Technology and Innovation) [T&I]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

There will be a written exam (Klausur) of 90 minutes at the end of the semester. The students will be asked to demonstrate their knowledge of the relevant literature and their understanding of the frameworks and methods currently used in the field. A written exam is judged to be the appropriate form to evaluate the degree to which the students understand the theoretical and empirical literature, are able to evaluate research designs, and have the ability to create their own research in the field.

The students are requested to demonstrate that they understand the implications of innovation adoption (e.g. the potential effect of an innovation for non-adopters), can distinguish between the effects of various constraints and incentives on adoption (e.g. profitability and access to credit), and are aware of commonly known methodological pitfalls (e.g. omitted variable bias, reverse causality).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basics of microeconomics, statistics, econometrics

#### Inhalt:

This course covers the determinants of technology adoption and innovations and their effects on economic, environmental, and social outcomes.

The course consists of lectures and seminar activities.

The lectures are divided in six blocks:

##### 1. Role and Relevance of Technology

- The students will learn what role technology plays in economic development and why economists are so interested in innovations

##### 2. Theoretical Models

- The students will learn important theoretical models and how they affect empirical research

##### 3. Empirical Models

- The students will learn important empirical models, their assumptions, potential and limitations

##### 4. Seminal Articles

- Especially articles concerned with the adoption of agricultural technology will be covered but it will also be allowed to choose related topics, such as innovation effects or research and development of new technologies.

##### 5. Recent Trends

- Important is a discussion of recent trends, especially regarding research methodology and topics (e.g. experiments investigating behavioral biases, estimation of profit heterogeneity)

## 6. Open Questions

- Finally, the course is also supposed to involve discussions and especially focus on ideas that come up during the course. The more the students learn, the more they are expected to come up with questions that can be discussed at the end of the course.

In the seminar the students present specific technological and economic articles followed by discussions.

### Lernergebnisse:

After successful completion of the course, the students have a basic understanding about (1) the effect and relevance of agricultural innovations, (2) the reasons why innovations usually do not instantly and fully diffuse, and (3) the methods used to understand points (1) and (2). They are able to evaluate whether a research design is able to identify the effects and / or adoption determinants of an agricultural technology. They understand what kind of research would make a significant contribution to the field of innovation economics and they are able to create their own research in this field.

### Lehr- und Lernmethoden:

Half the course (2SWS) consists of lectures, the other half (2SWS) consists of student presentations and discussions. The lecture will promote the basics and the seminar will build upon this. This encourages the students to independently and self-reliantly study the literature guided by a structured framework.

### Medienform:

### Literatur:

- Angrist, J.D. and J.-S. Pischke Mastering'metrics: The path from cause to effect, Princeton University Press, 2014).
- Carter, M.R. "What farmers want: The  $\gamma$ gustibus multiplier $\gamma$  and other behavioral insights on agricultural development." Agricultural Economics, Vol. 47, (2016) pp. 85-96.
- Conley, T.G. and C.R. Udry "Learning about a new technology: Pineapple in ghana." The American Economic Review, (2010) pp. 35-69.
- Duflo, E., M. Kremer and J. Robinson "Nudging farmers to use fertilizer: Theory and experimental evidence from kenya." The American Economic Review, Vol. 101, (2011) pp. 2350-2390.
- Feder, G., R.E. Just and D. Zilberman "Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey." Economic development and cultural change, (1985) pp. 255-298.
- Foster, A.D. and M.R. Rosenzweig "Microeconomics of technology adoption." Annual Review of Economics, Vol. 2, (2010).
- Griliches, Z. "Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change." Econometrica, Journal of the Econometric Society, (1957) pp. 501-522.
- Karlan, D., R. Osei, I. Osei-Akoto and C. Udry "Agricultural decisions after relaxing credit and risk constraints\*." Quarterly journal of economics, Vol. 129, (2014).
- Sauer, J. and D. Zilberman "Sequential technology implementation, network externalities, and risk: The case of automatic milking systems." Agricultural Economics, Vol. 43, (2012) pp. 233-252.
- Self, S. and R. Grabowski "Economic development and the role of agricultural technology." Agricultural Economics, Vol. 36, (2007) pp. 395-404.
- Sunding, D. and D. Zilberman "The agricultural innovation process: Research and technology adoption in a changing agricultural sector." Handbook of agricultural economics, Vol. 1, (2001) pp. 207-261.
- Suri, T. "Selection and comparative advantage in technology adoption." Econometrica, Vol. 79, (2011) pp. 159-209.
- Wuepper, D. and T. Lybbert "Perceived self-efficacy, poverty, and economic development." Annual Review of Resource Economics, Vol. 9, (2017).
- Wuepper, D., J. Sauer and L. Kleemann "Sustainable intensification amongst ghana's pineapple farmers: The complexity of an innovation determines the effectiveness of its training", Environment and Development Economics: Online First, 2017).

### Modulverantwortliche(r):

Johannes Sauer

jo.sauer@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung

Economics of Technology and Innovation

2 SWS

Johannes Sauer (1 SWS), Thomas Venus (1 SWS)

Seminar

Economics of Technology and Innovation - Student Presentations

2 SWS

Johannes Sauer (1 SWS), Thomas Venus (1 SWS)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## **WZ0042: Allgemeinbildung**

## Modulbeschreibung

### WZ0043: Risk Theory and Modeling (Risk Theory and Modeling)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In a written examination (120 minutes, Klausur), students demonstrate their theoretical knowledge of risk and the intuition behind different concepts. In written answers regarding the relevance of risk and risk preferences, they prove their understanding of risk and related concepts in both theory and practice. The ability to apply mathematical tools is proven by the solution of specific calculus problems. Further, students formulate arguments and discuss assumptions under which a proposed research approach is appropriate and whether or not there might be better ways to investigate a specific research problem.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Students taking this course should be familiar with the basics of microeconomics as well as probability measurement. However, all necessary concepts will be introduced before application.

#### Inhalt:

The objective of the course is to understand how economic decisions are made in the presence of risk. The module consists of 2 SWS lectures and 2 SWS exercises and is divided into four blocks that build on each other. Exercises mainly take place during the second and fourth block.

The first block includes the description of the relevance of risk in different fields with respect to management, policy, and research, followed by the introduction of the decision making process and the concepts of utility and prospect theory.

In the second block, students are provided with the most important mathematical and statistical tools for risk evaluation such as probability distributions and simulation techniques.

These concepts will be applied in exercises and then used in the third block to theoretically and empirically analyze price and production risk and the behavior of decision-makers.

In the last block of the course, selected publications (both seminal papers and most recent ones) in risk research are presented and discussed. ∩

#### Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students are able to

- understand the various sources of risk in a broad range of sectors and industries,
- discuss the role of individual risk preferences in the decision making process,
- apply mathematical tools to evaluate risk,
- and understand how decision-making under risk is analyzed in the literature

**Lehr- und Lernmethoden:****Medienform:**

Presentation slides, Microsoft Excel files, hand-outs

**Literatur:**

Chavas, J. P.: Risk Analysis in Theory and Practice". Elsevier, San Francisco 2004. Quiggin, J., Chambers R. G: Uncertainty, Production, Choice, and Agency: The State-Contingent Approach. Cambridge 2000.

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Sauer  
jo.sauer@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Lecture  
Risk Theory and Modeling  
2 SWS  
Johannes Sauer

Exercises  
Risk Theory and Modeling  
2 SWS  
Stefan Wimmer

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WZ0044: Methoden im Agribusiness Management (Methods in Agribusiness Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits:*</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 120minütigen Klausur. In dieser wird geprüft, ob die Studierenden die behandelten Konzepte und Methoden im Agribusiness Management verstehen und strukturiert und komprimiert wiedergeben können. Die Studierenden demonstrieren, dass sie eine kritische Beurteilung der Eignung, Stärken und Schwächen von Managementmethoden abhängig vom Kontext durchführen können. Weiterhin wird überprüft, ob die Studierenden beispielhaft Methoden des strategischen Managements anhand von konkreten Fallbeispielen des Agribusiness (z.B. SWOT, strategische Ausrichtung oder Planung) anwenden können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigenständige Formulierungen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse von Unternehmensführung und Management, Organisation oder des strategischem Managements; Kenntnisse ökonomischer Konzepte und von deren Anwendung im Management

#### Inhalt:

Aufgaben und Strukturen der Unternehmensführung im Agribusiness (einschließlich vor- und nachgelagerte Bereiche und Produktion);  
 Kompetenzen als Gesamtheit der Fähigkeiten und Fertigkeiten der Führungskraft anhand des Competing Values Framework;  
 Methoden des strategischen Managements (z.B. SWOT, strategische Ausrichtung oder Planung);  
 Beispielhafte Fallstudie mit konkreten Managementfragestellungen im Agribusiness;  
 Stakeholder- und Netzwerkmanagement, Rollen und Leistungen von Stakeholdern, Instrumente und methodische Ansätze beim Stakeholder- und Netzwerkmanagement

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden zu Folgendem in der Lage:

- Bandbreite möglicher Managementmethoden der Unternehmensführung einschätzen,
- beispielhafte Methoden erläutern (z.B. Analyse von Führungskompetenzen anhand des Competing Values Framework, SWOT, strategische Planung),
- Einsatzbereiche der verschiedenen Methoden beurteilen; Managementaufgaben, Schlüsselkompetenzen und deren Zuordnung zu verschiedenen Führungsrollen verstehen und beurteilen;
- Managementmethoden im Agribusiness beispielhaft auswählen und anwenden;
- Fallstudien von Agribusinessunternehmen im Hinblick auf konkrete Fragestellungen kritisch analysieren und bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminaristische Vorlesung, Fallstudiendiskussion teilweise innerhalb von Gruppen; Vorträge von Studierenden mit Diskussion.

Durch die Vorlesung werden im Agrarkontext geeignete Konzepte und Managementmethoden vermittelt; diese Konzepte und Methoden wenden die Studierenden während der Diskussion von Fallbeispielen, im Unterricht an; weiterhin lernen die Studierenden unterschiedliche (Unternehmens-)Perspektiven zu integrieren; durch Vorträge von Studierenden lernen die Studierenden weitere historische und aktuelle Konzepte und Methoden der Unternehmensführung abhängig vom Kontext kritisch zu beurteilen.

**Medienform:**

Präsentationssoftware, Handouts und Texte, Videoclips, Flipcharts und andere Moderationsmedien, Fallbeschreibungen

**Literatur:**

Quinn, R.E. et al. (aktuelle Ausgabe). Becoming a Master Manager. Wiley (ausgewählte Kapitel)

Grant, R.M. (aktuelle Ausgabe) Contemporary Strategy Analysis. Wiley (ausgewählte Kapitel).

Friedman, A. L. and Miles, S. (aktuelle Ausgabe). Stakeholders: Theory and Practice. Oxford: Oxford University Press.

**Modulverantwortliche(r):**

Vera Bitsch

bitsch@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Seminar

Methoden im Agribusiness Management

4 SWS

Prof. Dr. Vera Bitsch, Dr. Getachew Abate Kassa

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

# WZ1921: Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry (Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits*:</b>	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The course grade is based on the learning portfolio. The portfolio submitted includes memorandums addressing 9-10 of the case studies discussed in class; and a learning statement addressing conceptual, scientific and personal learning. Through the case memorandums the students show the ability to discuss the assigned case questions by selecting and applying suitable theoretical concepts to supply chain management and sustainability challenges in the specific context of agricultural, food, and related industries. In the learning statement students demonstrate the ability to reflect on the semester long learning process and summarize the insights gained.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Solid economic and management background; knowledge of basic concepts of strategic analysis, planning, and management (e.g., industry analysis, horizontal and vertical coordination, and SWOT), as well as the ability to apply these concepts; and knowledge of value chain management is required (e.g., theoretical background, supply chain dynamics, actors and partnerships, governance). Successful completion of a management course on M.Sc. level required, e.g., agribusiness management, organizational behavior, or value chain management. Medium level experience in desk research and scientific writing is required.

### Inhalt:

Key concepts of supply chain management, strategy, and sustainability: processes of supply chain management (e.g., creating added value, management of customers and suppliers); Innovation, sustainability as innovation; sustainable supply chains; CSR and sustainability measurement; implementation of a sustainability strategy, costs and benefits of sustainable practices in the context of agricultural, food and related industries; ethical issues in supply chain management.

### Lernergebnisse:

Upon completion of the module students are able to evaluate processes of agricultural supply chains management, e.g., creating and capturing value, management of customers, suppliers, and other stakeholders; for the areas strategy, supply chain management, and sustainability students can independently choose scientific models or concepts relevant to the analysis process and justify their evaluation; students are able to evaluate the implementation a CSR concept or sustainability strategy, and to monitor its effects on operations, suppliers, associates, and customers; Students are able identify and analyze ethical issues in supply chain management and to recommend how to apply ethical practices.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminar: Case study based class discussions and presentations, group work based on cases, students' experiences and assignments. Through individually prepared class discussions and group work, students develop the ability to critically reflect and apply concepts of strategy, supply and value chain management in the context of sustainability.

**Medienform:**

Reading assignments; case descriptions, presentations, and discussions, supported by Metaplan, flipchart and other facilitation media.

**Literatur:**

Current articles from scientific journals as appropriate.

Selected chapters from

Bouchery, Corbett, Fransoo, and Tan (2017): Sustainable Supply Chains: A Research-Based Textbook on Operations and Strategy. Springer: Berlin, Heidelberg, Germany.

Pullmann and Wu (2011): Food Supply Chain Management: Economic, Social and Environmental Perspectives. Routledge, New York, US.

**Modulverantwortliche(r):**

Bitsch, Vera; Prof. Dr. rer. hort.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and the Food Industry (Seminar, 4 SWS)

Bitsch V [L], Rombach M, Carlson L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Master's Thesis (Master's Thesis)

## Modulbeschreibung

### WZ0045: Master's Thesis (Master's Thesis)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 30	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiumsstunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

**Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

**Wiederholungsmöglichkeit:**

**(Empfohlene) Voraussetzungen:**

**Inhalt:**

**Lernergebnisse:**

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Verzeichnis Modulbeschreibungen

<b>[WI000304] Agrar- und Agrarumweltpolitik</b> (Agricultural and Agri-Environmental Policy)	61 - 62
<b>Agrarökonomie</b>	60
<b>Agrarökosysteme</b>	47
<b>[WZ1070] Agrarsystemtechnik in der Tierhaltung</b> (Precision Livestock Farming)	89 - 90
<b>[20181] Agrarsystemwissenschaften</b>	5
<b>[WZ1062] Agrarsystemtechnik im Pflanzenbau</b> (Agricultural Systems Engineering in Plant Production)	23 - 24
<b>[WZ0038] Agribusiness Systems Analysis</b> (Agribusiness Systems Analysis) [ASA]	65 - 66
<b>[WZ0042] Allgemeinbildung</b>	100
<b>[WZ0039] Analyse und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe</b> (Analysis and Development of Agricultural Business)	67 - 69
<b>[WI100311] Analysen im Agribusiness Marketing</b> (Analysis in Agribusiness Marketing )	63 - 64
<b>[WZ0028] Angewandte Statistik: Biometrie und Ökonometrie</b> (Applied Statistics: Biometrics and Econometrics)	6 - 8
<b>[WZ2620] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management</b> (Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management )	77 - 78
<b>[WZ0034] Biotechnologie der Reproduktion von Nutztieren</b> (Reproduction Biotechnology of Farm Animals)	41 - 42
<b>[WZ1468] Bodenfruchtbarkeit und Ertrag</b> (Soil Fertility and Crop Yield)	73 - 74
<b>[WZ1037] Crop Physiology - Ertragsphysiologie</b> (Crop Physiology)	79 - 80
<b>[WZ0040] Datenanalyse in den Nutztierwissenschaften</b> (Data Analysis in Animal Sciences)	95 - 96
<b>[WZ0041] Economics of Technology and Innovation</b> (Economics of Technology and Innovation) [T&I]	97 - 99
<b>[WZ1063] Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau</b> (Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture)	25 - 26
<b>[WZ0035] Ernährungskonzepte für Nutztiere</b> (Nutrition Concepts for Farm Animals)	43 - 44
<b>[WZ2394] Fisheries Management</b> (Fisheries Management)	75 - 76
<b>[WI000948] Food Economics</b> (Food Economics)	93 - 94
<b>[WZ0031] Forschungsprojekt</b> (Research Practical )	19 - 20
<b>[WZ0029] Geoinformationssysteme und Modellierung</b> (Geographic Information Systems and Modelling)	9 - 10
<b>[WZ1058] Graslandagronomie und -ökologie</b> (Grassland Agronomy and Ecology)	83 - 84
<b>[WZ1059] Grünlandvegetation und Standort</b> (Grassland Vegetation Management Composition and Site Conditions)	52 - 53
<b>[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie</b> (Herbicides and Plant Physiology)	91 - 92
<b>[WZ0027] Innovationen für Agrarsysteme</b> (Innovations in Agricultural Systems)	11 - 12
<b>[WZ1065] Klimawandel und Landwirtschaft</b> (Climate Change and Agriculture)	54 - 55
<b>[WZ0310] Landschaftswasserhaushalt</b> (Landscape Hydrology)	87 - 88
<b>[WZ1067] Landwirtschaftlicher Bodenschutz</b> (Soil Protection in Agriculture)	56 - 57
<b>[WZ0045] Master's Thesis</b> (Master's Thesis)	108
<b>Master's Thesis</b> (Master's Thesis)	107
<b>[WZ0044] Methoden im Agribusiness Management</b> (Methods in Agribusiness Management)	103 - 104

<b>[WZ1039] Modellexperimente zur Pflanzenernährung</b> (Model Experiments in Plant Nutrition)	81 - 82
<b>[WZ1061] Modellgestützte Bestandesführung</b> (Model Supported Crop Management)	85 - 86
<b>[WZ1567] Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme</b> (Sustainability: Paradigms, Indicators, and Measurement Systems)	70 - 71
<b>[WZ1077] Nachwachsende Rohstoffe</b> (Renewable Resources)	27 - 28
<b>[WZ1056] Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen</b> (Nutrient Cycles in Agro-Ecosystems)	13 - 14
<b>[WZ1049] Nutztierkrankheiten</b> (Livestock Diseases)	36 - 37
<b>[WZ1057] Ökologische Betriebssysteme</b> (Organic Farming Systems)	50 - 51
<b>Pflanzenproduktionssysteme</b>	22
<b>[WZ0046] Pflanzenzüchtung und Versuchswesen</b> (Plant Breeding, Experimental Design and Analysis)	29 - 30
<b>Pflichtmodule</b> (Required Modules)	5
<b>[WZ0033] Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation</b> (Physiology of Growth, Reproduction and Lactation)	39 - 40
<b>[WZ0047] Plant Stress Physiology</b> (Plant Stress Physiology)	31 - 32
<b>[WZ1060] Präzisionspflanzenbau</b> (Site-specific Farming)	33 - 34
<b>[WZ1513] Produktions- und Ressourcenökonomie</b> (Production and Resource Economics)	15 - 16
<b>[WZ0030] Projekt Agrarsysteme</b> (Project Agricultural Systems)	17 - 18
<b>[WZ1052] Quantitative Genetik und Zuchtplanung</b> (Quantitative Genetics and Design of Animal Breeding Schemes)	38
<b>[WZ0043] Risk Theory and Modeling</b> (Risk Theory and Modeling)	101 - 102
<b>[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes</b> (Advanced Conservation Science)	48 - 49
<b>[WZ1921] Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry</b> (Strategy, Supply Chain Management, and Sustainability in Agribusiness and Food Industry)	105 - 106
<b>[WZ0037] Tierhaltungssysteme</b> (Systems of Livestock Farming)	45 - 46
<b>Tierproduktionssysteme</b>	35
<b>Übergreifende Wahlmodule</b>	72
<b>[WZ0121] Umweltgerechte Düngesysteme</b> (Environmental Conserving Fertilization Systems)	58 - 59
<b>Wahlmodule</b> (Elective Modules)	21