

# Module Catalog

*B.Sc. Agricultural Science and Horticultural Science*

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

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

[www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1](http://www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1)

## Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

### **What is the module catalog?**

One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.

This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.

Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

### **Notes to the reader:**

#### **Updated Information**

An updated module catalog reflecting the current status of module contents and requirements is published every semester. The date on which the module catalog was generated in TUMonline is printed in the footer.

#### **Non-binding Information**

Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.

Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

#### **Elective modules**

Please note that generally not all elective modules offered within the study program are listed in the module catalog.

## Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 227

### [20191] Agricultural Science and Horticultural Science | Bachelorstudium

Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften

|  |         |
|--|---------|
| <b>Required Courses   Pflichtmodule</b>  | 7       |
| <b>[WZ1827] Biology   Biologie</b>   | 7 - 9   |
| <b>[WI001062] Introduction to Economic Sciences   Einführung in die<br/>Wirtschaftswissenschaften</b>                | 10 - 12 |
| <b>[MA9601] Advanced Mathematics 1   Höhere Mathematik 1</b>   | 13 - 15 |
| <b>[WZ1825] Soil Science   Bodenkunde</b>  | 16 - 18 |
| <b>[WZ0063] Chemistry   Chemie</b>   | 19 - 21 |
| <b>[WI001200] Agricultural and Horticultural Economics   Agrar- und<br/>Gartenbauökonomie</b>                        | 22 - 26 |
| <b>[WZ1829] Plant Production and Plant Nutrition   Pflanzenbau und<br/>Pflanzenernährung</b>                         | 27 - 30 |
| <b>[PH9017] Applied Physics   Praktische Physik</b>  | 31 - 33 |
| <b>[WZ0086] Agroecosystems   Agrarökosysteme</b>   | 34 - 36 |
| <b>[WZ1832] Plant Pathology and Plant Breeding   Phytopathologie und<br/>Pflanzenzüchtung</b>                        | 37 - 39 |
| <b>[WZ0064] Applied Chemistry   Angewandte Chemie</b>  | 40 - 43 |
| <b>[WZ0095] Applied Physics   Angewandte Physik</b>  | 44 - 46 |
| <b>[WZ0055] Agricultural Production Systems   Betriebs- und<br/>Produktionssysteme</b>                               | 47 - 49 |
| <b>[WZ0054]   Biotechnologische Methoden</b>   | 50 - 51 |
| <b>[WI001202] Business Management and Marketing   Unternehmensführung<br/>und Marketing</b>                          | 52 - 54 |
| <b>[WZ0058] Vocational Field Orientation   Berufsfeldorientierung</b>  | 55 - 56 |
| <b>General Education Subject   Allgemeinbildung</b>  | 57      |
| Carl-von_Linde Akademie  | 58      |
| <b>[CLA20234] Human Rights Today   Menschenrechte in der Gegenwart</b>   | 58 - 59 |
| Sprachenzentrum  | 60      |
| <b>[SZ0502] French A1.2   Französisch A1.2</b>   | 60 - 61 |
| <b>[SZ07052] Japanese A1.1 + A1.2   Japanisch A1.1 + A1.2</b>  | 62 - 63 |
| <b>[SZ1601] Dutch A1   Niederländisch A1</b>   | 64 - 65 |
| <b>[SZ1202] Spanish A2.1   Spanisch A2.1</b>   | 66 - 67 |
| <b>[SZ1701] Norwegian A1   Norwegisch A1</b>   | 68 - 69 |
| Fachspezifische Pflichtmodule  | 70      |
| <b>Agricultural Modules   Agrarwissenschaftliche Module</b>  | 70      |
| <b>[WZ1828] Anatomy and Physiology of Farm Animals   Anatomie und<br/>Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere</b> | 70 - 72 |
| <b>[WZ1830] Practical Course in Agriculture   Praktikum Agrarwirtschaft</b>  | 73 - 75 |
| <b>[WZ1843] Grassland and Forage Production   Grasland und Futterbau</b>   | 76 - 78 |
| <b>[WZ1840] Plant Production Systems   Pflanzenproduktionssysteme</b>  | 79 - 80 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1841] Animal Nutrition</b>   Tierernährung   | 81 - 83   |
| <b>[WZ1839] Animal Breeding and Animal Husbandry</b>   Tierzucht und Tierhaltung   | 84 - 86   |
| <b>[WZ1844] Land Use Technology and Animal Hygiene</b>   Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene  | 87 - 89   |
| <b>Horticultural Modules</b>   Gartenbauwissenschaftliche Module   | 90        |
| <b>[WZ1451] Introduction to Horticultural Science</b>   Einführung in die Gartenbauwissenschaften  | 90 - 92   |
| <b>[WZ1831] Practical Course in Horticulture</b>   Praktikum Gartenbau   | 93 - 95   |
| <b>[WZ0057] Technical Principles for Horticultural Production</b>   Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion                         | 96 - 98   |
| <b>[WZ0091] Horticultural Physiology of Production</b>   Gärtnerische Produktionsphysiologie   | 99 - 101  |
| <b>[WZ1848] Basics in Vegetable Crop Production</b>   Grundlagen der Gemüseproduktion  | 102 - 103 |
| <b>[WZ0124] Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants</b>   Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen              | 104 - 105 |
| <b>[WZ1850] Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant Protection</b>   Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz | 106 - 108 |
| Wahlpflichtmodule  | 109       |
| <b>[WI001203] Applied Statistics: Econometrics</b>   Angewandte Statistik: Ökonometrie   | 109 - 111 |
| <b>[WZ0056] Applied Statistics: Biometrics</b>   Angewandte Statistik: Biometrie   | 112 - 114 |
| <b>Elective Optional Courses</b>   Wahlmodule  | 115       |
| <b>[WI001289] Agricultural and food policy</b>   Agrar- und Ernährungspolitik  | 115 - 116 |
| <b>[WZ0193] Vocational and Industrial Education</b>   Berufs- und Arbeitspädagogik   | 117 - 119 |
| <b>[LS50014] CampusAckerdemie</b>   CampusAckerdemie   | 120 - 123 |
| <b>[WI001201] Controlling in Agricultural and Horticultural Businesses</b>   Controlling in Agrar- und Gartenbauunternehmen                    | 124 - 126 |
| <b>[LS20002] Introduction to Epigenetics</b>   Einführung in die Epigenetik  | 127 - 129 |
| <b>[WZ1037] Crop Physiology</b>   Crop Physiology - Ertragsphysiologie   | 130 - 131 |
| <b>[WZ1505] Introduction to Resource Economics</b>   Einführung in die Ressourcen und Umweltökonomie   | 132 - 134 |
| <b>[WZ1846] Plant Use</b>   Freilandpflanzenkunde  | 135 - 136 |
| <b>[WZ1855] Feed Analysis</b>   Futtermittelanalytik   | 137 - 138 |
| <b>[WZ1856] Feed Science and Design of Livestock Diets</b>   Futtermittelkunde und Rationsgestaltung   | 139 - 141 |
| <b>[WZ0108] Basics of Control Systems</b>   Grundlagen der Steuerungs- und Regelungssysteme  | 142 - 144 |
| <b>[WZ1847] Basics in Fruit Growing</b>   Grundlagen des Obstbaus  | 145 - 146 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WI001208] Introduction to Value Chain Economics</b>   Introduction to Value Chain Economics                                      | 147 - 148 |
| <b>[WZ0111] Tropical and Subtropical Agriculture</b>   Landnutzung in den Tropen und Subtropen                                       | 149 - 151 |
| <b>[WZ0113] Organic Farming</b>   Ökologischer Landbau   | 152 - 154 |
| <b>[WZ1857] Plant Immunology</b>   Pflanzen-Immunologie  | 155 - 157 |
| <b>[WZ1849] Production Management for Medicinal Plants and Spices</b>   Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen         | 158 - 160 |
| <b>[WZ0118] Special Phytopathology</b>   Spezielle Phytopathologie   | 161 - 163 |
| <b>[WZ0119] Crop Science</b>   Spezieller Pflanzenbau  | 164 - 165 |
| <b>[WZ1859] Advanced Plant Breeding</b>   Spezielle Pflanzenzüchtung   | 166 - 167 |
| <b>[WZ1860] Special Topics in Vegetable Crop Production</b>   Spezieller Gemüsebau   | 168 - 169 |
| <b>[WZ1861] Special Topics in Fruit Growing</b>   Spezieller Obstbau   | 170 - 171 |
| <b>[WZ1871] Animal Husbandry and Livestockmanagement</b>   Spezielle Tierhaltung und Livestockmanagement                             | 172 - 174 |
| <b>[WZ1863] Animal Health and Regulation Physiology</b>   Tiergesundheit und Regulationsphysiologie                                  | 175 - 176 |
| <b>[WZ1864] Veterinary Microbiology</b>   Tiermedizinische Mikrobiologie   | 177 - 178 |
| <b>[WZ1867] Technical Basics of Smart Farming</b>   Technische Grundlagen von Smart Farming  | 179 - 181 |
| <b>[WZ1872] Animal Genetics and Animal Breeding</b>   Tiergenetik und Tierzüchtung   | 182 - 183 |
| <b>[WZ1865] Business Analysis and Development</b>   Unternehmensanalyse und -entwicklung   | 184 - 186 |
| <b>[WZ1406] Neglected Crop Species - Bioscientific Methods</b>   Vernachlässigte Kulturpflanzenarten – Biowissenschaftliche Methoden | 187 - 189 |
| <b>[WZ1412] Neglected Crop Species</b>   Vernachlässigte Kulturpflanzenarten   | 190 - 192 |
| Module aus dem Gesamtangebot der TUM   | 193       |
| <b>[POL70023] Political Science / Sociology</b>   Politologie / Soziologie   | 193 - 194 |
| Pflichtmodule der nicht gewählten Orientierung   | 195       |
| <b>[WZ1828] Anatomy and Physiology of Farm Animals</b>   Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere                     | 195 - 197 |
| <b>[WZ1844] Land Use Technology and Animal Hygiene</b>   Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene                                    | 198 - 200 |
| <b>[WZ1451] Introduction to Horticultural Science</b>   Einführung in die Gartenbauwissenschaften                                    | 201 - 203 |
| <b>[WZ0091] Horticultural Physiology of Production</b>   Gärtnerische Produktionsphysiologie   | 204 - 206 |
| <b>[WZ1843] Grassland and Forage Production</b>   Grasland und Futterbau   | 207 - 209 |
| <b>[WZ0057] Technical Principles for Horticultural Production</b>   Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion               | 210 - 212 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1839] Animal Breeding and Animal Husbandry</b>   Tierzucht und Tierhaltung   | 213 - 215 |
| <b>[WZ1841] Animal Nutrition</b>   Tierernährung   | 216 - 218 |
| <b>[WZ1850] Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant Protection</b>   Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz | 219 - 221 |
| <b>[WZ0124] Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants</b>   Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen              | 222 - 223 |
| <b>Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis   | 224       |
| <b>[WZ0059] Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis  | 224 - 226 |

## Required Courses | Pflichtmodule

### Module Description

#### WZ1827: Biology | Biologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>6            | <b>Total Hours:</b><br>180 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>90          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer Klausur (150 min.) abgeschlossen. In der Klausur zeigen die Studierende, dass sie verschiedene pflanzliche und tierische Strukturen erklären können und weisen Grundkenntnisse der Botanik, Zellbiologie, Zoologie und Genetik nach. Sie kennen die funktionellen Zusammenhänge von pflanzlichen und tierischen Strukturen und können aus Anatomie und Morphologie Rückschlüsse zu Umweltfaktoren ziehen. Sie zeigen, dass sie die grundlegenden zellulären Prozesse (z.B. Photosynthese, Zellatmung, Proteinbiosynthese) verstanden haben. Sie können die zellulären Unterschiede von pro- und eukaryotischen Zellen, sowie pflanzlichen und tierischen Zellen erklären. Sie zeigen, dass sie die Populationsgenetik und deren Bedeutung für die Tier- und Pflanzenzucht verstanden haben. Sie belegen, dass sie die relevanten Tiergruppen an ihren Merkmalen erkennen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Im Rahmen des Moduls werden Grundkenntnisse der Biologie in den Bereichen der Zellbiologie, Botanik, Genetik und Zoologie vermittelt.

Zellbiologie: Ursprung des Lebens, Zellbau: Kern, Cytoskelett, Cytosol, Plastiden, Mitochondrien, Membranen, extrazelluläre Matrix. Funktionen: Replikation, Transkription, Translation, Gärung, Photosynthese, Atmung, Membranphysiologie. Zellbiologische Techniken: Proteinbiochemie.

Molekularbiologie DNA, Mikroskopie

Botanik: Kurzer Überblick zur Entstehung des Lebens, Stellung der Pflanze im Ökosystem und Beispiele verschiedener Organismengruppen des Pflanzenreiches. Gewebe der Pflanze, Anatomie und Morphologie des Vegetationskörpers der höheren Pflanze: Spross, Blatt, Wurzel, Metamorphosen, sek. Dickenwachstum, Fortpflanzung, Photosynthese, Wasserhaushalt der Pflanze, Transportvorgänge.

Genetik: Chromosomale Basis der Vererbung, Analyse von Vererbungsmustern, Genetik von Populationen und quantitative Genetik, Einführung in die Genomik, Genetik und Evolution.

Zoologie: Kennzeichen von Tieren, Zellfurchung, Epithel, Zellverbindungen, Kennzeichen Bilateria, Bauplan Nematoda, parasitische Nematoden; Bauplan Plathelminthes, Systematik Euspiralia, Mollusca, Annelida, Articulata-Ecdysozoa, Arthropoda-Merkmale, Chelicerata, Acari, Chilopoda, Diplopoda, Einführung Insecta; Ensifera, Caelifera, Rhynchota, Phthiraptera; Coleoptera; Hymenoptera, Diptera; Lepidoptera, Neuroptera, Siphonaptera.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die Anatomie und Morphologie der Pflanzen zu erklären.
- die funktionalen Zusammenhänge im Bau pflanzlicher Strukturen zu verstehen, sowie den Zusammenhang verschiedener anatomischer Anpassungen ökologischen Faktoren gegenüberzustellen.
- die Grundlagen des Wasserhaushaltes zu verstehen.
- Abläufe und Zusammenhänge der Teilprozesse der Photosynthese zu erklären.
- den Aufbau und die Funktion von Zellen als elementare Einheiten des Lebens und die molekularen Strukturen und Prozessen, die die Grundlage des Lebens bilden zu verstehen.
- die wichtigsten molekularen Grundlagen der Vererbung zu verstehen und einfache Vererbungsmuster zu analysieren.
- die Grundlagen der Populationsgenetik, der quantitativen Genetik und der Genomik zu verstehen und deren Bedeutung für die Pflanzen- und Tierzucht einzuschätzen.
- die Entwicklung vom Ei zum Organismus (Furchung, Gastrulation) und die Evolution der für Agrarwissenschaftler relevanten Tiergruppen, anhand ihrer Grundbaupläne und ihrer biologischen Besonderheiten, zu verstehen.

### **Teaching and Learning Methods:**

In der Botanikvorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen (onlineted) zum Mitdenken und zur Auseinandersetzung mit dem Vorlesungsinhalt angeregt. Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Reize vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. Zur Nachbereitung und Selbstlernkontrolle wird den Studierenden zusätzliches Lernmaterial (Kreuzworträtsel, weiterführende Fragen) und ein Forum für Fragen und Antworten (etherpad) in moodle zur Verfügung gestellt. In der Zellbiologievorlesung werden die Vorlesungsfolien des Vortrags zur Vorbereitung vorab per moodle zum Download zur Verfügung gestellt. Die Vorlesung wird aufgezeichnet und die Audiospur nach der Vorlesung ebenfalls per moodle zum Download zur Nachbereitung zur Verfügung gestellt. Onlineteds werden

stichprobenartig eingesetzt um den Wissensstand zu überprüfen. In der letzten Viertelstunde der Doppelstunde besteht ausgiebig Zeit für Rückfragen. In der Genetik-Vorlesung werden die Inhalte dialog-orientiert vermittelt. Durch am Ende jeder Vorlesung gestellte Quiz-Fragen werden die wesentlichen Lerninhalte rekapituliert. Die Zoologie-Vorlesung basiert auf einer Power-Point-Präsentation, wird durch gezielte Fragen unterstützt und damit spannend gestaltet. Aktuelle Neuerungen werden jeweils eingebaut. Alle Vorlesungsfolien werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.

**Media:**

Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Filmausschnitte, webbasierte Abstimmungssysteme, verschieden gestaltete Übungsaufgaben, Frageforum

**Reading List:**

Zellbiologie: Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts and Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“

Botanik: Bresinsky et al. (2014): Straßburger - Lehrbuch der Botanik; Lüttge et al. (2010): Botanik - Die umfassende Biologie der Pflanzen; Raven et al. (2006): Biologie der Pflanzen; Lüttge et al. (2012): Botanik – Die einführende Biologie der Pflanzen; Purves et al.: Biologie; Vorlesungsfolien, Zusatzmaterial (z.B. Übungen) auf moodle.

Genetik: "Introduction to Genetic Analysis", Eighth Edition, Griffiths et al., W. H. Freeman & Company

Zoologie: Ahne et al.(2000): "Zoologie. Lehrbuch für Studierende der Veterinärmedizin und Agrarwissenschaften". Schattauer Verlagsgesellschaft, Stuttgart oder jedes andere Zoologie-Lehrbuch.

**Responsible for Module:**

Dawo, Ursula; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Allgemeine Botanik (Vorlesung, 2 SWS)

Dawo U [L], Dawo U

Zellbiologie (Biologie 1) (Vorlesung, 2 SWS)

Hammes U [L], Hammes U, Kramer K

Zoologie (Vorlesung, 1 SWS)

Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdener F

Zoologie (Vorlesung, 1 SWS)

Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdener F

Genetik (Vorlesung, 1 SWS)

Wurmser C [L], Wurmser C

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001062: Introduction to Economic Sciences | Einführung in die Wirtschaftswissenschaften

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in einer 120-minütigen Klausur erbracht.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe zu erklären. Darüber hinaus zeigen sie ihr Verständnis für makroökonomische Zusammenhänge, so wie die Möglichkeiten der Einflussnahme auf diese Faktoren durch politische Interventionen. Anhand von Beispielaufgaben zeigen sie, dass sie betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungssysteme auf konkrete wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen anwenden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre:

In der Lehrveranstaltung wird ein Überblick über die Betriebswirtschaftslehre gegeben. Zu Beginn wird die

Betriebswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin mit verschiedenen Basiskonzepten vorgestellt. Dann werden

die Subsysteme von Betrieben, die Ziele sowie Techniken des Managements behandelt.

Anschließend werden die

sogenannten konstitutiven Entscheidungsfehler sowie die wichtigsten Teilgebiete der

Betriebswirtschaftslehre

dargestellt.

Volkswirtschaftslehre:

**MIKROÖKONOMIE:** • Einführung in das Volkswirtschaftliche Denken (Zehn volkswirtschaftliche Regeln) • Was bestimmt Angebot und Nachfrage • Elastizitäten und ihre Anwendung • Wirtschaftspolitische Maßnahmen und deren Wirkung auf Angebot und Nachfrage • Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten • Die Kosten der Besteuerung • Die Ökonomik des öffentlichen Sektors (Externalitäten) • Produktionskosten • Unternehmungen in Märkten mit Wettbewerb

**MAKROÖKONOMIE:** • Die Messung des Volkseinkommens • Produktion, Produktivität und Wachstum • Sparen, Investieren und das Finanzsystem • Das monetäre System • Geldmengenwachstum und Inflation • Gesamtwirtschaftliche Nachfrage und Angebot und Wirtschaftspolitik

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre wiederzugeben, betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungssysteme zu verstehen und wirtschaftliche Probleme von Unternehmen des Agrarsektors (i.w.S.) nachzuvollziehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die grundlegenden Funktionsweisen von Märkten, die Gründe für Marktversagen und die wirtschaftspolitischen Möglichkeiten in Märkte einzugreifen, zu verstehen. Sie sind mit makroökonomischen Zusammenhängen zwischen Inflation, Arbeitslosigkeit, Zinssätze und Wirtschaftswachstum, so wie den Möglichkeiten diese Faktoren durch Wirtschaftspolitik zu beeinflussen, vertraut. Darüber hinaus können Sie die wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe (economic literacy) erinnern und verstehen wie in den Wirtschaftswissenschaften mit Hilfe von Abstraktion und Annahmen komplexe Probleme auf das wesentliche reduziert werden können.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen in denen das notwendige Wissen von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt wird. Die Inhalte der Vorlesung werden durch einen Vortrag einer Expertin/eines Experten aus der Praxis vertieft. Darüber hinaus sollen die Studierenden mittels Arbeitskripts und Pflichtlektüre zur selbstständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

**Media:**

PowerPoint, Arbeitskriptum, Fachliteratur, Videos

**Reading List:**

Balderjahn, I. und Specht, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7. Auflage, 2016, Schäffer-Poeschel.

Mankiw, N. : Grundzüge der VWL, 2. - 5. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel  
Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K. (2005). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende aus managementorientierter Sicht, 5. Aufl., Wiesbaden 2005

**Responsible for Module:**

Moog, Martin; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Miladinov T, Moog M

Tutorium Allgemeine Volkswirtschaftslehre (Tutorium, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI001062, WZ2755) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### MA9601: Advanced Mathematics 1 | Höhere Mathematik 1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Lernergebnisse werden exemplarisch an Themen zu komplexen Zahlen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren, Differential- und Integralrechnung und Anwendungen in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) geprüft. Zu den ausgewählten Inhalten bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden charakterisieren Problemstellungen entsprechend geeigneter mathematischer Begriffe und folgern daraus geeignete Vorgehensweisen, anhand derer sie die Lösungen ermitteln und bewerten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine

#### Content:

- complex numbers
- sequences and series
- differential calculus and applications
- elementary functions and applications, growth
- integral calculus and applications
- systems of linear equations and matrices
- linear mappings, determinants, eigenvalues, eigenvectors
- introduction to ordinary differential equations
- basic concepts of vector analysis

### **Intended Learning Outcomes:**

The students are enabled to recognize and understand mathematical problems in the life sciences and to formulate them within the framework of the prepared competences. After attending the course the students know the computational rules for complex numbers and can apply them. They are able to calculate with and give a geometrical interpretation of complex numbers in Cartesian and polar coordinate system. The students can distinguish sequences and series, they know the geometric series, can tell a criterion for convergence and calculate the limits of typical sequences. The students know elementary functions, their properties and their application in the application as mathematical model in the life sciences. They can apply and interpret the functions in this context. The students know the differentiation rules and are able to use them properly. They know the Taylor polynomial and Newton's method as an application for differential calculus. They can explain and apply the connection between differential and integral calculus. The students know how to integrate elementary functions and can apply integration by parts and by substitution. They know the rules how to calculate with vectors and matrices and are able to apply them. They can differentiate between scalar product and vector product and apply both. They can solve linear systems of equations by Gaussian elimination and can determine and interpret the rank of a matrix. They can calculate the determinant of a matrix and know the connection to the solvability of a linear equation. They can calculate eigenvalues and eigenvectors. They remember basic concepts of vector analysis and can apply derived formulas. The students are able to determine and distinguish the underlying mathematical concepts.

### **Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung und Übung

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

### **Media:**

Klassischer Tafelvortrag; rechnergestützte Simulationen; eLearning; ausgearbeitetes Skript, Übungsblätter; Übungsaufgabensammlung

### **Reading List:**

Ausgearbeitetes Skript

Precht, M.; Voit, K.; Kraft, R.: Mathematik für Nichtmathematiker 1, 2, Oldenbourg Verlag

Adler, F.R.: Modelling the Dynamics of Life, Brooks/Cole Publ.

Gellert, W. Kleine Enzyklopädie Mathematik, Harry Deutsch Verlag, 1977

Hoffmann, A., Marx, B. und Vogt, W: Mathematik für Ingenieure 1 Pearson, 2005.

**Responsible for Module:**

Kuttler, Christina; Prof. Dr. rer. nat.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Höhere Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Vorlesung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J

Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601]

(Übung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J, Neumair M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1825: Soil Science | Bodenkunde

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                   |  |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>two semesters | <b>Frequency:</b><br>winter/summer<br>semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>75    | <b>Contact Hours:</b><br>75                    |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Klausur (120 min) erbracht, zu der keine Hilfsmittel zugelassen sind. Die Studierenden zeigen, dass sie die grundlegenden Eigenschaften der Böden kennen und die Kausalbeziehungen zwischen diesen verstanden haben. Sie kennen die wichtigsten menschlichen Eingriffe in den Boden und können die Folgen dieser Eingriffe für die Funktionalität der Böden bewerten. Sie zeigen, wie man anhand von Bodenprofilen unter Anwendung der Grundlagenkenntnisse Böden beschreiben, ihre Entstehung ableiten und ihre ökologischen Eigenschaften bewerten kann.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse in Naturwissenschaften, insbesondere Chemie.

#### Content:

- Bodenkundliche Grundbegriffe,
- anorganisches und organisches Ausgangsmaterial,
- Prozesse der Umwandlung,
- chemische, physikalische und biologische Eigenschaften der Böden,
- Bodengenese,
- Bodentypenlehre,
- anthropogene Böden,
- Bodendegradation (Verdichtung, Erosion),
- Stoffkreisläufe,
- Bodenschutz,
- Bodenbeschreibung,
- Bodenklassifikation,

- Bodenbewertung.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung von Böden und die kausalen Zusammenhänge zwischen ihren verschiedenen Eigenschaften zu verstehen. Sie können die Eingriffe des Menschen in die Funktionalität der Böden bewerten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Böden anhand von Bodenprofilen im Gelände zu beschreiben und ökologisch zu bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesung „Einführung in die Bodenkunde“ vermittelt die Grundlagen über den Boden als Naturkörper. Die Vorlesung „Angewandte Bodenkunde“ baut darauf auf und erläutert die Auswirkungen des menschlichen Eingreifens in den Boden (zielgerichtet zu dessen Nutzung oder als Auswirkungen anderer Eingriffe). In den Vorlesungen wird der Stoff den Studierenden von der Dozentin präsentiert, wobei Powerpoint-Dateien zu Hilfe genommen werden. Fragen und Diskussionsbeiträge der Studierenden sind erwünscht. Bei den Geländeübungen lernen die Studierenden in kleinen Gruppen die Beschreibung und Bewertung von Böden anhand von Bodenprofilen an verschiedenen Standorten und wenden dabei das in den Vorlesungen vermittelte Wissen an. Diese Fähigkeiten können nur im Gelände im direkten Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden erworben werden.

**Media:**

Vorlesungen: PowerPoint-Präsentationen mit Downloadmöglichkeit. Übungen: Spaten, Spachtel, Wasser, pH-Stäbchen, Bohrstock, Kartieranleitung, Skript.

**Reading List:**

1. Scheffer-Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde, Springer-Spektrum, 17. Auflage, Heidelberg, 2018.
2. Gisi U., Bodenökologie, Thieme-Verlag, 2. Auflage, Stuttgart, 1997.
3. Hintermaier-Erhard G. und Zech W., Wörterbuch der Bodenkunde, Enke-Verlag, Stuttgart, 1997.
4. Blum W., Bodenkunde in Stichworten, Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 7. Auflage, 2012.
5. Ad-hoc-AG Boden, Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2005

**Responsible for Module:**

Kögel-Knabner, Ingrid; Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Angewandte Bodenkunde (Vorlesung, 1 SWS)  
Kögel-Knabner I, Schad P

Einführung in die Bodenkunde (Vorlesung, 2 SWS)  
Kögel-Knabner I, Schad P

Grundlagen der Feldbodenkunde, prüfungsrelevante Übungstage (Übung, 2,1 SWS)  
Schad P [L], Schad P, Schweizer S, Bucka F, Just C, Reifschneider L, Völkel J, Putzhammer S  
For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0063: Chemistry | Chemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                   |   |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>two semesters | <b>Frequency:</b><br>winter/summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>75    | <b>Contact Hours:</b><br>75                 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (180 Min.) erbracht. Die Klausur dient der Überprüfung inwieweit die Studierenden die grundlegenden Modelle und Konzepte der Chemie verstanden haben und ohne Hilfsmittel erinnern können. Die Studierenden zeigen, ob sie in der Lage sind, den Aufbau von Atomen und Molekülen sowie verschiedene Typen an Bindungen und Interaktionen zwischen Molekülen (ionische Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen, van-der-Waals-Kräfte) zu beschreiben. Sie sollen anorganische und organische Verbindungen fachgerecht benennen und Makromoleküle klassifizieren können. Sie sollen in der Lage sein, Verbindungsklassen zu erkennen und deren Eigenschaften zu diskutieren. Sie sollen Reaktionen anorganischer, organischer und biologischer Moleküle und deren Mechanismen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Sie sollen enzymatische Reaktion und deren Kinetik beschreiben können. Darüber hinaus sollen sie wichtige Konzepte und Methoden der Chemie diskutieren.

Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Skizzieren von Strukturen, Reaktionsmechanismen und -gleichungen, Berechnungen sowie das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie: Zum Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Schulmathematik und -physik notwendig.

Organische Chemie und Biochemie: Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie".

### **Content:**

In diesem Modul werden chemische Verbindungen, Konzepte, Reaktionsmechanismen und Methoden besprochen.

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie:

Die LV Anorganische Chemie für Agrar- und Gartenbauwissenschaften gibt einen auf das Fachgebiet ausgerichteten Überblick über die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur chemischen Bindung und zum molekularen Aufbau diskutiert. Säure- und Base-Konzepte und Redox-Prozesse sind zentraler Bestandteil des Moduls. Auf der stoffchemischen Seite werden insbesondere die im Agrarbereich wichtigen mineralischen Stoffe und anorganischen Salze behandelt.

Organische Chemie:

Struktur und Reaktivität organischer Moleküle. Wichtige Prinzipien des Verhaltens bioorganischer Verbindungen.

Theoretische organisch-chemische Grundlagen, die zum Verständnis biochemischer Vorlesungen und Praktika qualifizieren. Bindung/Isomerie; Strukturformeln; Funktionelle Gruppen; Alkane/Cycloalkane; Alkene/Alkine; Aromatische Verbindungen; Stereoisomerie; Organische Halogenverbindungen; Substitution/Eliminierung; Alkohole, Phenole, Thiole; Ether/Epoxide; Aldehyde/Ketone; Carbonsäuren und Derivate; Amine und Stickstoffverbindungen.

Biochemie:

Besonderes Augenmerk wird auf den Aufbau der Proteine aus Aminosäuren sowie deren Struktur und Funktion gelegt. Ferner wird die Interaktion von Proteinen mit kleinen Molekülen wie Liganden, Substraten und Inhibitoren, aber auch mit anderen Makromolekülen diskutiert. Methoden zur mathematischen Beschreibung der Aktivität von Enzymen werden präsentiert. Schließlich werden wichtige analytische und präparative Methoden wie Elektrophorese und Chromatographie von Makromolekülen, enzymatische Methoden, immunologische Methoden, spektroskopische Techniken sowie die Analyse der Sequenz und Struktur von Proteinen besprochen.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- Den Aufbau von Atomen zu erinnern.
- Modelle der chemischen Bindung zu nennen.
- Grundstrukturen von Molekülen zu erkennen und fachgerecht zu benennen.
- Proteine zu klassifizieren und deren Struktur zu diskutieren.
- Säure-Base Konzepte und Redoxprozesse zu verstehen.
- Die Aktivität von Enzymen zu diskutieren.
- Grundlegende Reaktionsmechanismen zu erfassen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Im Rahmen dieses Moduls werden grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Theorien, Nomenklaturen und Daten aus dem Bereich der Chemie vermittelt. Dazu ist als Lehrmethode die Vorlesung, verbunden mit der Beteiligung der Studierenden in Form von Fragen und Diskussionen, am besten geeignet. Dabei kommen überwiegend Vorträge zum Einsatz. Dies wird ergänzt durch Demonstrationsexperimente, die die zuvor theoretisch durchgenommenen Inhalte anschaulich

darstellen und so zur Verfestigung des Wissens beitragen. Berechnungsmethoden werden anhand von Beispielen durchgenommen und die Studierenden zum Mitrechnen aufgefordert. Eine weitere wichtige Lernaktivität stellt das Literaturstudium dar, bei der die Studierenden anhand der empfohlenen Literatur die besprochenen Inhalte vertiefen können.

In dem Teil Anorganische Chemie werden grundlegende Zusammenhänge besprochen, die eine Voraussetzung zum Verständnis der weiteren Teile dieses Moduls darstellen. Es ist daher zweckmäßig, dass sich dieses Modul über zwei Semester erstreckt, da nur so gewährleistet ist, dass die Studierenden über die erforderlichen Vorkenntnisse zum Verständnis des Aufbaus von organischen Verbindungen und Biomolekülen verfügen und deren Reaktionen verstehen können.

**Media:**

Gemischte Präsentationsformen: PowerPoint Präsentation , Verwendung von Tablet-PC, Experimentalvorlesung.

**Reading List:**

Organische Chemie; H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad; 3. Auflage, Wiley-VCH  
Chemie; Charles E. Mortimer, Ulrich Müller; 10. Auflage, Thieme Verlag. Chemie; Theodore L. Brown, H. Eugene, LeMay, Bruce E. Bursten; 10. Auflage Pearson Verlag. Foliensammlung  
Stryer Biochemie; Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko; 7. Auflage, Springer Verlag

**Responsible for Module:**

Denninger, Philipp, Dr. rer. nat. philipp.denninger@tum.de

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Biochemie (Vorlesung, 1 SWS)

Denninger P

Organische Chemie (Vorlesung, 2 SWS)

Kapurniotu A

Anorganische Chemie für Agrarwiss. u. Gartenbauwiss. (Vorlesung, 2 SWS)

Kühn F ( Kubo T ), Reich R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001200: Agricultural and Horticultural Economics | Agrar- und Gartenbauökonomie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>9            | <b>Total Hours:</b><br>270 | <b>Self-study Hours:</b><br>150  | <b>Contact Hours:</b><br>120         |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in einer Klausur im Umfang von 180 Minuten erbracht.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die Grundlagen der Agrar- und Gartenbauökonomie zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen.

Es wird überprüft, ob sie die grundlegenden Prinzipien und Zusammenhänge zu Angebots- und Nachfragemechanismen, Elementen der landwirtschaftlichen Betriebslehre und Produktionstheorie, zu internem und externem Rechnungswesen sowie Koordination innerhalb von Wertschöpfungsketten verstanden haben. Darüber hinaus sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Prinzipien sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte anwenden können sowie anhand dieser aktuelle Problemstellungen im Bereich der Agrar- und Gartenbauökonomie analysieren und beurteilen können. In allen Bereichen werden zudem Rechenaufgaben zur Anwendung des erlernten Wissens auf Fallbeispiele aus dem Agrar- und Lebensmittelsektor gestellt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse der BWL und VWL z.B. durch Teilnahme am Modul Einführung in die Wirtschaftswissenschaften. Basiswissen in der Differentialrechnung

#### Content:

Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse aus der Agrar- und Gartenbauökonomie, welche notwendig sind, um die Mechanismen der Märkte und Betriebsführung der Agrar- und Gartenbauökonomie aus ökonomischer Perspektive zu verstehen und anzuwenden. Dazu gehören Angebots- und Nachfragemechanismen, Grundlagen der landwirtschaftlichen Betriebslehre

und Produktionstheorie, Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens sowie die Koordination einzelner Akteure innerhalb der Lebensmittelwertschöpfungskette.

Angebotstheorie:

- Herleitung von Angebotsfunktionen
- Faktoreinsatz und Produktion in der Landwirtschaft aus sektoraler Perspektive
- Quantifizierung von Angebotsreaktionen: Elastizitäten
- Einfluss von technischem Fortschritt auf Agrarmärkte
- Wohlfahrtstheoretische Bewertung von Marktveränderungen und Markteingriffen

Nachfragetheorie:

- Wichtigere Charakteristika der Lebensmittelindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels
- Einführung in die mikroökonomische Konsumententheorie: Budgetrestriktionen, Präferenzen und Nutzen, optimale Entscheidungen
- Marktnachfrage, Konsumentenrente, Auswirkungen von Preisänderungen (Elastizitäten)

Allgemeine Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre:

- Produktionsgrundlagen und Organisation
- Grundprinzipien des Entscheidens
- Produktionsfaktoren und Technologie

Kernkonzepte der Produktions- und Kostentheorie:

- Produktionsfunktion theoretisch und empirisch
- Faktor-Produkt-Beziehungen und Intensitäten (optimale spezielle Intensität, Produktionsfunktionen)
- Produktivitätsmasse
- Kostenfunktion theoretisch und empirisch
- Kostenmasse
- Faktor-Faktor-Beziehungen und optimale Kombinationen (Minimalkostenkombination)
- Produkt-Produkt-Beziehungen und optimale Kombinationen (optimale Produktionsrichtung)

Kostenrechnung (internes Rechnungswesen):

- Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung (Begriffsabgrenzung, Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung)
- Rechnungssysteme für den Gesamtbetrieb bzw. Teilbereiche des Betriebes
- Rechnungssysteme auf der Basis von Vollkosten bzw. von Teilkosten

Investitionsrechnung (internes Rechnungswesen):

- Grundlagen der Investitionsrechnung
- Ausgewählte Methoden (z.B. Kapitalwertmethode, Interne Zinsfußmethode, Pay-off-Methode)

Buchführung (externes Rechnungswesen):

- Eröffnungsbilanz (Erfassung und Bewertung der Vermögensgegenstände und Schulden)
- Laufende Buchführung (Erfassung des normalen betrieblichen Geschehens)

- Erfassung ausgewählter spezifischer betrieblicher Geschehnisse (besondere Geschäftsvorfälle)
- Hauptabschlussübersicht und Schlussbilanz
- Abschlussauswertung (Bilanz- und Erfolgsanalyse)

#### Ökonomie der Wertschöpfungsketten:

- Definition von Qualität; die Konsumentensuche nach Wert; die Verbindung von Wert und Nutzen
- Firmenwettbewerb und Wertschöpfung
- Effiziente Koordination von Akteuren in der Wertschöpfungskette
- Koordinierung von Aktivitäten in Agrar-Lebensmittel Systemen
- Spezielle Koordinationsformen: Verträge; Vertragsdesign; Prinzipal-Agenten-Modell
- Koordination und Einkaufsverträge im modernen Einzelhandel

Die Theorie wird jeweils mit Beispielen aus dem Agrar- und Gartenbausektor anhand von begleitenden Übungen ergänzt und vertieft

#### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen des Angebotsverhaltens als Fundament der ökonomischen Analyse von Agrarpolitik zu verstehen,
- Angebotsfunktionen theoretisch herzuleiten und mit Hilfe mikroökonomischer Marktmodelle zu analysieren, wie diese durch Politikmaßnahmen sowie durch technischen Fortschritt beeinflusst werden,
- strukturelle Charakteristika des Agrar- und Lebensmittelsektors wiederzugeben,
- das Entscheidungsverhalten von Konsumenten theoretisch zu erklären und die vermittelten Grundkenntnisse der mikroökonomischen Nachfragetheorie, insbesondere im Bereich der Nutzenmaximierung, auf Beispiele aus dem Agrar- und Lebensmittelsektor anzuwenden,
- angewandte Problemstellungen zu Nachfrageentscheidungen, denen sich Konsumenten gegenübersehen, mathematisch zu lösen,
- die wichtigsten Theorien, Konzepte und Methoden der landwirtschaftlichen Betriebslehre sowie, Produktions- und Kostentheorie wiederzugeben und diese an grundlegenden Beispielen anzuwenden
- die Konzepte der landwirtschaftlichen Betriebslehre sowie Produktions- und Kostentheorie im Hinblick auf ihre praktische Anwendbarkeit zu beurteilen und kritisch zu hinterfragen,
- die Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung unter besonderer Beachtung der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung zu verstehen,
- ausgewählte Rechnungssysteme auf Voll- und Teilkostenbasis zu verstehen und entsprechend dem Unternehmensziel anzuwenden,
- Grundlagen und ausgewählte Methoden der Investitionsrechnung zu verstehen und diese beispielhaft anzuwenden,

- die laufende Buchführung zu bewerkstelligen sowie die Unternehmensbilanz und GuV zu erstellen und die Abschlussbilanz anhand ausgewählter Erfolgskennzahlen zu analysieren,
- Wertschöpfung, Qualität und deren Verbindung definieren zu können,
- zu erklären, was Koordination ist und die Voraussetzungen für profitable Koordination zu identifizieren,
- zu erklären, was ein Vertrag ist sowie die Informationsanforderungen für einen effizienten Vertrag zu identifizieren
- Vertragsdesigns auf moderne Wertschöpfungsketten anzuwenden.

### **Teaching and Learning Methods:**

Vorlesungen mit integrierten Übungseinheiten:

Die Vorlesungen vermitteln das grundlegende theoretische und methodische Wissen aus der Agrar- und Gartenbauökonomie, welches notwendig ist, um die ökonomischen Mechanismen auf diesen Märkten und die Grundlagen des Rechnungswesens verstehen und anwenden zu können. Die integrierten Übungen sind eine geeignete Lehrmethode, um das in den Vorlesungen erworbene Wissen und die erlernten Methoden durch eine Bearbeitung von Fallbeispielen aus dem Bereich der Agrar- und Gartenbauökonomie zu vertiefen und anzuwenden.

### **Media:**

PowerPoint-Präsentationen, Tafelbilder, Übungsaufgaben und Lösungen

### **Reading List:**

- Varian, 2016: Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Auflage, De Gruyter.  
Carlton, D.W. und J.M. Perloff 2005: Modern Industrial Organization. Boston.  
Pindyck und Rubinfeld 2009: Mikroökonomie, 7. Auflage, Pearson.  
Dabbert, S. und J. Braun 2009: Landwirtschaftliche Betriebslehre. Stuttgart.  
Mußhoff, O. und N. Hirschauer 2011: Modernes Agrarmanagement. München.  
Coelli, T. et al. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer  
Rasmussen, S. (2011). Production Economics. Springer  
Deimel, K., Isemann, R. und S. Müller 2006: Kosten- und Erlösrechnung. München.  
Däumler, K.-D. und J. Grabe 1014: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. Herne.  
Engelhardt, W. Raffee, H. und B. Wischermann 2010: Grundzüge der doppelten Buchführung. Wiesbaden  
Milgrom, P. und J. Roberts "Economics, Organization & Management," Prentice-Hall, 1992

### **Responsible for Module:**

Hirsch, Stefan; Prof. Dr. agr.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrar- u. Gartenbauökonomie: Nachfragetheorie (WI001200) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)  
Glebe T

Agrar- und Gartenbauökonomie: Angebotstheorie (WI001200) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Glebe T

Agrar- u. Gartenbauökonomie: Ökonomie der Wertschöpfungsketten (WI001200) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)

Menapace L [L], Rahbauer S

Agrar- und Gartenbauökonomie (WI001200): Produktions- und Kostentheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)

Sauer J

Agrar- und Gartenbauökonomie (WI001200): Rechnungswesen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Sauer J

Tutorium Agrar- und Gartenbauökonomie: Rechnungswesen (Tutorium, 2 SWS)

Sauer J [L], Hohenester I, Obergröbner C

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1829: Plant Production and Plant Nutrition | Pflanzenbau und Pflanzenernährung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>6            | <b>Total Hours:</b><br>180 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>90          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (180 min) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden grundlegende Kenntnisse des Allgemeines Pflanzenbaus, der Pflanzenernährung, und der Botanik erworben haben und anwenden können. Es wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu Bodenfruchtbarkeit und Humushaushalt, Bodengefüge und Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und der Bewertung pflanzenbaulicher Systeme besitzen. Anhand von Beispielen sollen sie die Anwendung von Humusbilanzen zeigen und die erzielten Ergebnisse interpretieren. Sie sollen die Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Pflanzenbausystemen bezüglich der Fruchtfolge, Düngung und Bodenbearbeitung analysieren und begründen.

Es wird geprüft, ob Studierende die Zusammensetzung von Pflanzen sowie die Grundlagen von Nährstoffverfügbarkeit, -transport und -aufnahme in Boden und Pflanze verstehen. Für den Nährstoff Stickstoff sollen die Studierenden zeigen, dass sie das Umsetzungsverhalten im Boden und den Einbau in die Pflanze erfasst haben und diese Grundlagen in Überlegungen zur Gestaltung der N-Düngung umsetzen können.

Es wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Anatomie, Morphologie und Diversität der Pflanzen besitzen und ein Verständnis für die funktionalen Zusammenhänge im Bau pflanzlichen Strukturen sowie den Zusammenhang von anatomischen Anpassungen und ökologischen Faktoren entwickelt und verstanden haben. Es wird geprüft, ob sie pflanzliche, mikroskopische Präparate erstellen und unter der sicheren Verwendung eines Mikroskops sowie durch Erstellung wissenschaftlicher Zeichnungen analysieren können. Unter Verwendung von Fachbegriffen sollen die Studierenden eine Pflanze morphologisch charakterisieren und wichtige einheimische Nutzpflanzenfamilien an ihren Merkmalen erkennen, benennen und charakterisieren können. Außerdem sollen sie einheimische Nutzpflanzen erkennen und ihren Pflanzenfamilien zuordnen und mit einem wissenschaftlichen Bestimmungsschlüssel umgehen können

**Repeat Examination:**

Next semester

**(Recommended) Prerequisites:**

Lehrveranstaltung Einführung in die Bodenkunde und Modul Biologie, Naturwissenschaftliche Grundlagen (Chemie, Physik).

**Content:**

Das Modul verbindet die Vermittlung botanischer Grundkenntnisse mit der Gestaltung pflanzenbaulicher Bodennutzungssysteme, der Pflanzenernährung und Düngung.

Botanische Übungen: Mikroskopieren und Besprechen wichtiger anatomischer Strukturen sowie deren Funktionen und Aufgaben: pflanzliche Zellen, pflanzliche Gewebe, Aufbau der Wurzel, Aufbau der primären Sprossachse, Aufbau verschiedener Blätter. Erarbeitung der wichtigsten morphologischen Bestimmungsmerkmale mit Fachbegriffen und Differenzierungsmerkmale von monokotylen und dikotylen Pflanzen. Besprechen der Merkmale der wichtigsten Pflanzenfamilien mit einheimischen Nutzpflanzen und Erkennungsübungen dazu. Einführung in die Pflanzenbestimmung mit wissenschaftlichen Bestimmungsschlüsseln. Vorstellung und Beschreibung landwirtschaftlicher Kulturarten unter Nutzung eines Schaugartens: Unterscheidungsmerkmale von Gräsern.

Allgemeiner Pflanzenbau: Vermittlung von Grundlagen für die Gestaltung pflanzenbaulicher Bodennutzungssysteme. Ausgehend von ackerbaulich relevanten Bodeneigenschaften und -funktionen werden die Schwerpunkte Bodenbearbeitung und Bodengefüge (Bodenbearbeitungssysteme und deren Wirkungen auf Böden und Pflanzen), Humushaushalt und Humusmanagement (pflanzenbauliche Bedeutung der Humusversorgung, Einflussfaktoren auf Humusgehalte, Humusbilanzierung), Fruchtfolge (Fruchtfolgesystematik, Fruchtfolgeprinzipien, Gestaltung und Bewertung von Fruchtfolgen) behandelt. Systembedingte Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Pflanzenbausystemen werden an Beispielen dargestellt. Ergänzend zur Vorlesung wird das erworbene Wissen in einer Exkursion in eine Versuchsstation (Besichtigung von Feldexperimenten) vertieft.

Grundlagen der Pflanzenernährung: Vermittelt werden die Grundkenntnisse zu folgenden Inhalten: Zusammensetzung von Pflanze und Boden, Bedeutung der Nährstoffe, nationaler und globaler Einsatz von Düngemitteln, Boden als Nährstoffmedium für Pflanzen: Aufbau, Nährstoffverfügbarkeit, Nährstoffspeicherfähigkeit, Bodenfruchtbarkeit, Schadstoffe. Grundlagen der Bestimmung der Gehalte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen im Boden, Mechanismen des Nährstofftransports, Nährstoffaneignungsvermögen und Kinetik der Nährstoffaufnahme von Pflanzen. Aufnahme von Nährstoffen, Kurz- und Langstreckentransport innerhalb der Pflanze, Regulation von Wachstum, Hauptnährstoff N (Verhalten im Boden, Funktionen im Stoffwechsel, Ermittlung des Düngebedarfs).

(Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Hirse); Brassicaceae (Raps, Rüben, Senf, Kohl); Betarüben (Zuckerrübe, Futterrübe, Rote Beete); usw. - Diskussion wichtiger Zuchtziele und Ursprung der verschiedenen Kulturarten

**Intended Learning Outcomes:**

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

- die Zusammenhänge zwischen Bodeneigenschaften, Bodenprozessen (Bodenfruchtbarkeit) und der Ertragsbildung beispielhaft zu beschreiben,
- eine Humusbilanzierungsmethode anzuwenden und die Bilanzergebnisse richtig zu bewerten,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Bodenbearbeitungssysteme darzustellen,
- Fruchtfolgen zu analysieren und zu bewerten, z.B. hinsichtlich phytosanitärer, arbeitswirtschaftlicher und agrotechnischer Kriterien,
- die Eignung unterschiedlicher Fruchtfolge- und Bodenbearbeitungssysteme im ökologischen und konventionellen Pflanzenbau zu bewerten,
- die Zusammensetzung der Pflanze zu erläutern,
- die Bedeutung der Nährstoffverfügbarkeit und Bodenfruchtbarkeit sowie des Nährstofftransports und Nährstoffaneignungsvermögens für die Nährstoffaufnahme von Pflanzen aus dem Boden und aus der Düngung darzustellen,
- für den Hauptnährstoff Stickstoff die Umsetzungsprozesse im Boden inklusive der Verlustpotenziale sowie die Aufnahme, den Einbau und die Funktionen von Stickstoff in der Pflanze zu beschreiben,
- grundlegende Methoden zur Ableitung von N-Düngungsempfehlungen anzuwenden,
- die Anatomie, Morphologie und Diversität von Pflanzen zu beschreiben, die funktionalen Zusammenhänge im Bau pflanzlicher Strukturen sowie den Zusammenhang von anatomischen Anpassungen und ökologischen Faktoren zu erklären,
- pflanzliche, mikroskopische Präparate zu erstellen und unter der sicheren Verwendung eines Mikroskops sowie durch Erstellung wissenschaftlicher Zeichnungen zu analysieren,
- die wichtigsten Pflanzenfamilien, in die die einheimischen Nutzpflanzen gehören, an ihren Merkmalen zu erkennen und zu benennen, einen wissenschaftlichen Bestimmungsschlüssel anzuwenden.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen, Übungen und Exkursionen.

Vorlesungen mit Präsentationen und Vorträgen durch die Lehrenden eignen sich sehr gut für die Vermittlung von Grundlagenwissen und für die Vertiefung von Zusammenhängen in Pflanzenbau und Pflanzenernährung. Während der Vorlesung haben die Studierenden durch die Diskussion und die Beantwortung von Fragen zu einzelnen Themen die Möglichkeit zu einer aktiven Teilnahme.

Vorlesungsfolien werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. Exkursionen (Feldexperimente zu ökologischen und konventionellen Fruchtfolge- und Düngungssystemen, Dauerfeldversuche zum ökologischen Landbau) dienen der praktischen Anschauung, Erläuterung und Vertiefung der zuvor in den Vorlesungen dargestellten Zusammenhänge.

Botanische Übungen: In einer einführenden Vorlesung werden die Lerninhalte des jeweiligen Übungstages besprochen. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zum Mitdenken angeregt. Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Mitgebrachtes Anschauungsmaterial soll den Stoff vermitteln und das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. An der Hälfte der Übungstage wird durch das selbstständige Anfertigen von Schnitten der Umgang mit dem Mikroskop und das Anfertigen von pflanzlichen Präparaten geübt. Von den pflanzlichen Präparaten erstellen die Studierenden wissenschaftliche Zeichnungen, die besprochen werden, um das Verstehen und Analysieren pflanzlicher Präparate zu üben. Die

Pflanzenbestimmung wird mit einer Lernsage eingeführt, bei der die Studierenden sich zunächst selbstständig an Postern die Fachbegriffe erarbeiten und anschließend in Kleingruppen unter Anleitung das Erlernte anwenden. An den weiteren Tagen durchlaufen die Studierenden einen Lernzirkel, bei dem sie verschiedene Aufgaben mit Unterstützung von TutorInnen und Dozentin lösen. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit, Fragen zum Lernstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. Zur Nachbereitung wird den Studierenden nach jeder Übung eine "Nachlese" auf moodle zur Verfügung gestellt (Zusammenfassung wichtigster Lernergebnisse, Merkhilfen, Übungsfragen). Des Weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (Kreuzworträtsel, weiterführende Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt.

**Media:**

Vorlesungspräsentationen, wissenschaftliche Publikationen (werden von den Dozenten bereitgestellt).

Webbasierte Abstimmungssysteme (onlineded, Pingo), digitaler Semesterapparat, Frageforum, Übungsaufgaben, Lernzirkel, Poster

**Reading List:**

Diepenbrock W., Ellmer F., Leon J. (2012): Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. UTB Grundwissen Bachelor. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Amberger, A. Pflanzenernährung, Ulmer Verlag.

Mengel, K. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze, G. Fischer Verlag.

Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press.

Schilling, G. Pflanzenernährung und Düngung.

Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde.

Lüttge et al. (2010): Botanik; Kück und Wolf (2009): Botanisches Grundpraktikum; Nultsch

(2001): Mikroskopisch- botanisches Praktikum für Anfänger; Jäger (Hrsg.) (2011): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland (oder andere Auflagen des Grundbandes).

**Responsible for Module:**

Hülsbergen, Kurt-Jürgen; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pflanzenernährung I (Vorlesung, 2 SWS)

Bienert G [L], Bienert G, von Tucher S

Botanische Übungen (Übung, 2 SWS)

Dawo U [L], Dawo U, Mohler V, Westermeier P

Allgemeiner Pflanzenbau (Vorlesung, 2 SWS)

Hülsbergen K [L], Hülsbergen K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### PH9017: Applied Physics | Praktische Physik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>86   | <b>Contact Hours:</b><br>64          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Übungsleistung (40 Minuten) und einer Laborleistung (240 Minuten). Sie setzt sich aus einem theoretischen und einem praktischen Teil zusammen. Der praktische Teil (Arbeitszeit 240 Minuten) umfasst die Durchführung eines Versuches und seine Auswertung. Es soll nachgewiesen werden, dass das Vorgehen zur Durchführung, Dokumentation, Auswertung und kritischen Bewertung von physikalischen Experimenten verstanden wurde. Der Prüfungsversuch wird per Los aus den Themen des Praktikums bestimmt. Das Versuchsprotokoll wird benotet. Während des Praktikums wird an 6 Versuchstagen jeweils ein 20-minütiger Test geschrieben. Von diesen 6 Tests werden durch Losverfahren 2 Tests gewählt und ebenfalls zur Benotung herangezogen. In diesen Tests soll das Verständnis der theoretischen Grundlagen und des Versuchsaufbaus nachgewiesen werden.

Die Modulnote setzt sich aus den Noten für zwei Tests (Gewicht je 0,25) sowie der Note des Protokolls (Gewicht 0,5) zusammen. Das Praktikum gilt als bestanden, wenn in der Summe mindestens 45% der möglichen Punkte erreicht wurden.

Wiederholung der Prüfung: Es kann wahlweise der nichtbestandene Prüfungstag im darauffolgenden Semester (WS) wiederholt werden oder das gesamte Physikpraktikum im kommenden Sommersemester nochmals belegt werden. Bei einer Wiederholung des Prüfungstages werden zwei andere Test aus dem Praktikum in die Benotung einbezogen und es wird ein weiterer Prüfungsversuch durchgeführt. Dabei ist das Thema des ersten Prüfungsversuchs ausgeschlossen.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Voraussetzungen für den Erfolg sind ausreichende Kenntnisse elementarer mathematischer Grundlagen:

- + elementare Funktionen (Gerade, Parabel, Hyperbel, Winkelfunktionen, Exponentialfunktion, Logarithmus)
- + Ableitungsregeln
- + algebraischen Umwandlungen, Auflösen von Gleichungen
- + Trigonometrie, rechtwinkliges Dreieck, Sinus, Tangens, Satz von Pythagoras
- + Bogenmaß, Gradmaß
- + Umwandlung von Einheiten und Größenordnungen
- + Oberflächen und Volumen einfacher Körper
- + Dreisatz, Prozentrechnen
- + Umgang mit Zehnerpotenzen
- + Taschenrechnerpraxis

### **Content:**

1. Größen und Einheiten, Messen, statistische Theorie der Messunsicherheiten
  - Mechanik von Massenpunkte: Kräfte, Newton'sche Axiome, Bewegungsgleichungen
  - Mechanik starrer Körper: Drehbewegung, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Drehmoment
  - Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, Impulserhaltung
  - Versuche: Schwingung und Resonanz, Waage, Drehpendel
2. Elektrizitätslehre:
  - Strom, Spannung, Widerstand, Leitfähigkeit, Feldstärke
  - Wechselstrom, Phasenverschiebung
  - Messen elektrischer Größen
  - Versuche: Elektrische Grundschaltungen, Elektrolyse, Wechselstromkreis
3. Optik:
  - Strahlenoptik, Brechung, Beugung, Interferenz
  - optische Instrumente
  - Versuche: Mikroskop, Spektralphotometrie
4. Wärmelehre:
  - Molekülbewegung, Freiheitsgrade, Temperatur, Entropie und Information
  - Hauptsätze, thermodynamisches Gleichgewicht, Boltzmann-Verteilung
  - Zustandsänderungen
  - Versuche: Wärmeleitung, Gasverflüssigung

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, Konzepte der klassischen Physik (Mechanik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Optik) anzuwenden, durch Messungen zu beschreiben und kritisch zu bewerten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul wird als Praktikumskurs abgehalten. Ein Praktikumskurs besteht aus der Übungsphase (7 Versuche) und dem Abschlusstag. Die theoretischen Grundlagen zum Praktikum werden den Studierenden in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Die Versuche werden in einem Zeitraum von etwa 4 Stunden in Zweiergruppen durchgeführt und dokumentiert.

Die mathematischen und physikalischen Grundlagen werden zunächst in einer 4-wöchigen Einführungsvorlesung (6 Stunden pro Woche) anhand der später durchzuführenden Versuche vermittelt. Im daran anschließenden Praktikum (8 Wochen, 5 Stunden pro Woche) werden die theoretischen Grundlagen durch die Durchführung und Auswertung von Versuchen in Zweiergruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

**Media:**

PowerPoint, Messapparaturen, Messanleitungen, Messprotokolle, Literatur

**Reading List:**

Ausführliche Beschreibung und Einführung in die Theorie zu jedem Versuch als Skript;  
Lehrbuch, das die Physik der Oberstufe umfasst, z.B. D. Giancoli: Physik, Pearson Verlag. 1. Auflage 2011

weiterführendes Lehrbuch mit Anwendungen, z.B. Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

**Responsible for Module:**

Iglev, Hristo; PD Dr. rer. nat.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Fragestunde zu Einführungsvorlesung "Praktische Physik" (Repetitorium, 2 SWS)

Allegretti F

Einführungsvorlesung "Praktische Physik" (Vorlesung, 1,6 SWS)

Iglev H ( Allegretti F )

Physikalisches Praktikum für WZW (Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften sowie Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement) (Praktikum, 2,4 SWS)

Iglev H [L], Allegretti F

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0086: Agroecosystems | Agrarökosysteme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 120 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0086o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0086).

Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausur (120 min.) abgeschlossen.

Es wird geprüft, ob die Studierenden die Grundlagen der Kreisläufe von Kohlenstoff und Stickstoff sowie der Energieflüsse in agrarisch genutzten Ökosystemen verstanden haben und ob sie die Auswirkungen der agrarischen Nutzung von Ökosystemen beispielsweise auf die Biodiversität und die Treibhausgasemissionen darlegen können.

Weiterhin wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Verfügbarkeit von Nährstoffen im Boden, deren Funktionen in der Pflanze und einer gegebenenfalls erforderlichen Düngung darzustellen. In Bezug auf den Einsatz organischer Dünger soll gezeigt werden, dass Prinzipien der Charakterisierung der Nährstoffwirkung und des -verlustpotenzials verstanden wurden und wie sich diese auf ähnliche Systeme übertragen lassen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse des allgemeinen Pflanzenbaus

Grundlegende Kenntnisse der Pflanzenernährung und Bodenkunde

**Content:**

Das Modul Agrarökosysteme befasst sich mit den Grundlagen der Kreisläufe von Kohlenstoff und Mineralstoffen und der Energieflüsse in agrarisch genutzten Ökosystemen sowie der Auswirkungen der agrarischen Nutzung auf Ökosysteme.

**Agrarökologie:**

- Definition von Agrarökosystemen
- Stoffkreisläufe in Agrarökosystemen
- Methoden der Nährstoff- und Energiebilanzierung,
- Energieflüsse in Agrarökosystemen,
- Energiebindung durch Pflanzen,
- Energieeffizienz agrarischer Nutzungssysteme,
- Energiepflanzen und energetische Nutzung von Biomasse,
- Klimaänderung und Agrarökosysteme,
- Kohlenstoffkreislauf und CO<sub>2</sub>-Emissionen,
- C-Sequestrierung von Böden,
- Wirkungen gesteigerter CO<sub>2</sub>-Gehalte in der Atmosphäre auf Pflanzen,
- Biodiversität im Agrarökosystem, Funktionen der Biodiversität, Fruchtartendiversität,
- Einfluss der Landnutzung auf wildlebende Pflanzen und Tiere.

**Pflanzenernährung II:**

- Verhalten von Nährstoffen im Boden, Funktionen im Stoffwechsel, Ermittlung des Düngebedarfs für die Hauptnährstoffe P, K, S, Mg und Ca sowie die Spurennährstoffe
- Nährstoffe aus mineralischen und organischen Düngemitteln im System Boden-Pflanze: Eigenschaften und Anwendung in der Düngung, Zusammensetzung und Anwendungsstrategien für organische Dünger (Ernterückstände, Gülle, Stallmist, Klärschlamm, Biokompost, Biogassärreste)

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung können Studierende theoretische Grundlagen der Agrarökosysteme, deren Struktur, Funktion, Stoff- und Energieflüsse darlegen. Sie sind in der Lage, Nährstoff- und Energiebilanzen landwirtschaftlicher Systeme zu berechnen und die Bilanzierungsergebnisse zu diskutieren. Sie verstehen die Bedeutung der Biodiversität in Agrarökosystemen und der wesentlichen Einflussfaktoren auf Biodiversität. Die Studierenden können die wesentlichen Ursachen von Treibhausgasemissionen in Agrarökosystemen sowie Maßnahmen und Strategien zur Emissionsminderung nennen. Des Weiteren sind sie in der Lage, Aufnahme, Transport, Funktionen und Wirkungsweise der Makronährstoffe P, K, S, Mg und Ca sowie der Mikronährstoffe im System Boden-Pflanze zu verstehen. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, die Wirkungsweise von mineralischen und organischen Düngemitteln zu erfassen und grundlegende Anwendungsstrategien umzusetzen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen, da sich diese Lern-/Lehrmethode durch Präsentationen und Vorträge von Lehrpersonen am besten für die hier angestrebte Vermittlung von Grundkenntnissen

der Agrarökosysteme, deren Vertiefung sowie für die Darstellung von Zusammenhängen eignet. Während der Vorlesung haben Studierende durch die Beantwortung von Fragen zu einzelnen Themen in begrenztem Umfang die Möglichkeit zu einer aktiven Teilnahme.

**Media:**

PowerPoint-Folien, Referenzliste, Wandtafel

**Reading List:**

Marschner, H. (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, London.

Mengel, K. und Kirkby, E.A. (2001) Principles of Plant Nutrition Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Bayer. Landesanstalt f. Landwirtschaft (2011) Leitfaden für die Düngung von Acker und Grünland (<http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/>)

Knittel, H. u. Albert E. (Hrsg.) (2003) Praxishandbuch Dünger und Düngung. Agrimedia

Schubert S. (2006) Pflanzenernährung. Grundwissen Bachelor Ulmer

**Responsible for Module:**

Urs Schmidhalter, [urs.schmidhalter@mytum.de](mailto:urs.schmidhalter@mytum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pflanzenernährung II Übung (Übung, ,1 SWS)

Bienert G [L], Bienert G, von Tucher S

Pflanzenernährung II (Vorlesung, 1,9 SWS)

Bienert G [L], von Tucher S, Bienert G

Agrarökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hülsbergen K [L], Gebhardt-Steinbacher C, Hülsbergen K, Mittermayer M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1832: Plant Pathology and Plant Breeding | Phytopathologie und Pflanzenzüchtung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>6            | <b>Total Hours:</b><br>180 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>90          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten schriftlichen Fernprüfung mit Papier und Stift (120 min, Aufsicht über Zoom) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ1832o). Diese schriftliche Prüfung (Klausur, 120 min) wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ1832).

Die Modulprüfung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 min) erbracht (keine Hilfsmittel). Es wird dabei überprüft, ob die Studierenden die Kerninhalte, Definitionen, generische Prinzipien und wichtige Beispiele der Phytopathologie und der Pflanzenzüchtung erinnern und verstehen. Dabei sollten Sie in der Lage sein, die wichtigsten Krankheiten an Kulturpflanzen und ihre biologischen Ursachen zu erinnern und benennen. Sie zeigen, ob sie in der Lage sind die generischen Prinzipien und Definitionen des integrierten Pflanzenschutzes zu skizzieren.

Die Studierenden sollen weiterhin verschiedenen Maßnahmen des Pflanzenschutzes erinnern und theoretisch auf Kulturpflanzenkrankheiten anwenden.

Sie zeigen, ob sie Züchtungskategorien erinnern und theoretisch auf verschiedene Kulturpflanzen anwenden können. Es wird überprüft, in wie weit Zusammenhänge zwischen genetischen Phänomenen und deren Nutzen zur Entwicklung genetisch verbesserter Pflanzensorten selbst formuliert wiedergegeben werden können.

Die Studierenden sollen außerdem den Nutzen von Pflanzenschutz und Pflanzenzüchtung für die Bioökonomie erinnern und bewerten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie

Modul Angewandte Statistik: Biometrie

**Content:**

Das Modul befasst sich mit den biologischen Grundlagen von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenzüchtung. Es setzt sich aus drei Lehrveranstaltungen/Vorlesungen zusammen. In der Vorlesung Phytopathologie werden die Grundlagen der Produktion gesunder Pflanzen erläutert. Dazu gehören die Grundlagen der Phytopathologie in Erkennung von Pflanzenkrankheiten, Krankheitssymptomatik und die Systematik der Erreger. Darüber hinaus sind die Biologie der Schaderreger und damit verknüpfte pflanzenbauliche Maßnahmen zur Gesunderhaltung von Pflanzen im Fokus.

Die Vorlesung Pflanzenschutz vermittelt die Grundlagen eines nachhaltigen, umweltverträglichen Pflanzenschutzes. Dazu gehören gesetzliche Rahmenbedingungen, Optimierung von Bekämpfungsstrategien, biologische Ursachen von Bekämpfungsproblemen, Konzept Integrierter Pflanzenschutz, und moderne Diagnosewerkzeuge.

In der Vorlesung Pflanzenzüchtung werden die Bedeutung der Pflanzenzüchtung sowie ihre gesellschaftlichen Aufgaben vermittelt. Neben den biologischen und genetischen Grundlagen der Pflanzenzüchtung werden wichtige Zuchtziele (Ertrag, Qualität, Resistenz), die Bedeutung der Biodiversität für die Züchtung, grundlegende züchterische Methoden (klassisch und molekular) sowie die wichtigsten Züchtungskategorien besprochen. Weiterhin werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Sortenzulassung und des Sortenschutzes vermittelt

**Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage,

- Pflanzenkrankheiten an verschiedenen Kulturpflanzen anzusprechen
- verschiedene passende Gegenmaßnahmen zur Verhinderung des epidemieartigen Auftretens von Krankheiten auszuwählen
- die Grundlagen des "Integrierten Pflanzenschutz" zu verstehen
- die biologischen Grundlagen des Auftretens von Pflanzenkrankheiten zu verstehen sowie vorbeugende Maßnahmen zur Gesunderhaltung einer Pflanzenkultur auszuwählen
- verschiedene Züchtungskategorien zu unterscheiden und den jeweiligen Kulturarten zuzuordnen.
- genetische Phänomene und ihre Bedeutung für die Entwicklung genetisch verbesserter Pflanzensorten zu verstehen.

Die Studierenden können die Bedeutung des Pflanzenschutzes und der Pflanzenzüchtung für die Bioökonomie sowie ihre Verknüpfung mit anderen Disziplinen in Agrarsystemen der Zukunft diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen sind geeignet die Lernergebnisse zu erzielen, da grundlegendes Wissen vermittelt wird. Es werden Definitionen, generische Prinzipien und wichtige Beispiele vorgestellt, um ein Basiswissen in der Phytopathologie und der Pflanzenzüchtung zu vermitteln.

**Media:**

PowerPoint Folien, Tafelarbeit

**Reading List:**

Phytopathologie:

Agrios, Plant Pathology, 5th Edition, 2005; Hallmann et al. Phytomedizin, 2. Auflage, 2009

Pflanzenzüchtung:

Becker: Pflanzenzüchtung, Ulmer Verlag

Miedaner: Grundlagen der Pflanzenzüchtung, DLG-Verlag

**Responsible for Module:**

Hückelhoven, Ralph; Prof. Dr. rer. nat.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pflanzenschutz (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hausladen J, Hückelhoven R

Phytopathologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hückelhoven R, Engelhardt S, Stam R, Stegmann M

Pflanzenzüchtung (Vorlesung, 2 SWS)

Polzer C, Mayer M, Schön C

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0064: Applied Chemistry | Angewandte Chemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfung wird in Form einer Übungsleistung erbracht. Diese besteht aus Aufgaben im Rahmen der Laborpraktika und einem Testat. Im Laborpraktikum (37,5% der Prüfungsleistung) wird geprüft, ob Studierende grundlegende anorganisch-chemische Analysen nach Vorschrift durchführen können. Im Testat (62,5%, 120 min) wird überprüft, ob die Studierenden die theoretischen Grundlagen und Verfahren der anorganisch-chemischen Experimente und der agrikulturchemischen Analysen verstanden haben. Es wird geprüft, ob sie die Methoden der anorganisch-chemischen Experimente und der Agrikulturchemie erläutern, deren Durchführung beschreiben und die Ergebnisse der Analysen korrekt darstellen und interpretieren können. Außerdem wird geprüft, ob Studierende in der Lage sind, die Eignung unterschiedlicher Düngemittel aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung zu verstehen. Die Prüfung beinhaltet Antworten durch eigene Formulierungen, in einigen Fällen das Ankreuzen von Mehrfachantworten, sowie Berechnungen, Zeichnungen und das Aufstellen von Formeln. Erlaubtes Hilfsmittel ist ein Taschenrechner.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in anorganischer und allgemeiner Chemie, Grundlagen der Pflanzenernährung und der Bodenkunde,

Grundlagen der Physiologie.

**Content:**

Im Kontext agrar- und gartenbauwissenschaftlicher Arbeitsweisen in Praxis, Beratung und Forschung erfolgt die Beurteilung von Zuständen in Böden, Pflanzen und deren Produkten an Hand von diversen chemisch-analytischen Verfahren. Das Modul gibt Einblick in anorganisch-chemisch analytische Grundlagen sowie in wichtige Verfahren im Bereich der Agrikulturchemie von Böden und Material pflanzlichen Ursprungs.

1. Anorganisch-chemisches Praktikum:

Das Praktikum umfasst Experimente aus dem Bereich allgemeine und anorganische Chemie. Es werden

grundlegende analytische Techniken und Methoden eingeübt, insbesondere die der Maßanalyse. Hier werden die

Bestimmung von Säuren/Basen und auf Redoxreaktionen basierende Bestimmungen durchgeführt. Die

Wechselwirkung von Metallionen-Donatoren wird am Beispiel der Komplexometrie und der Ionenaustauscher

behandelt. Schließlich werden Nachweisreaktionen sowohl für Kationen als auch Anionen durchgeführt.

2. Grundlagen der Agrikulturchemie und Laborübungen – Pflanzen:

Die Übungen umfassen die Darstellung von Methoden und die Durchführung chemischer Verfahren zur Analytik

von Nährstoffen in Böden und Pflanzen (z.B. die Bestimmung von Mineralstickstoff, pflanzenverfügbarem Phosphor

und Kalium im Boden, Boden-pH-Wert, die Erfassung des N und P-Ernährungsstatus von Pflanzen mittels VIS-UV-

und Plasmaemissionsspektrometrie, Elementaranalyse, optischer Sensoren auf der Basis von Labormethoden und

Schnelltestverfahren). Weiterhin erfolgt die Interpretation der Nährstoffanalysen im Kontext von Düngestrategien

z.B. die Notwendigkeit und Eignung von Düngemaßnahmen aufgrund der chemischen Zusammensetzung der

mineralischen und organischen Düngemittel und der Eigenschaften von Böden. Die Vorgehensweise für das

Erkennen von Mineralstoffversorgungszuständen wird gezeigt.

**Intended Learning Outcomes:**

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden einfache anorganisch-chemische Analysen (qualitativ und quantitativ) anhand von Vorschriften selbstständig durchführen und das Ergebnis interpretieren. Sie kennen sich in den grundlegenden chemischen Arbeitstechniken (z.B. Säure-Base-, Redox-, Fällungsreaktionen) aus und können diese weitgehend selbstständig anwenden. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, agrikulturchemische Labor- und Schnelltestmethoden (z.B. die Bestimmung von Mineralstickstoff,

pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium im Boden, die Erfassung des N-Ernährungsstatus von Pflanzen) auszuführen. Sie sind in der Lage, die Verfahren darzustellen und die Durchführung zu beschreiben. Erzielte Ergebnisse der durchgeführten Boden- und Pflanzenanalysen können sie im Hinblick auf Ihre Bedeutung für die Düngepraxis, -beratung und die Forschung interpretieren. Sie sind in der Lage, die Mineralstoffversorgung von Pflanzen zu erkennen und diesen Zustand im Kontext von Boden- und Wachstumsbedingungen sowie der Anwendung von Düngemitteln auf Basis deren chemischer Zusammensetzung zu verstehen.

**Teaching and Learning Methods:**

Einführende Vorbesprechungen dienen der Vermittlung der Grundkenntnisse und dem Aufzeigen von

Zusammenhängen. Während des Laborpraktikums und in den Laborübungen werden durch chemisch-analytisches

Arbeiten und selbstständiges Experimentieren theoretische Kenntnisse vertieft und grundlegende labortechnische

Fertigkeiten erworben. In den Feldübungen werden grundlegende Fähigkeiten zur Beurteilung von Pflanzenzuständen erarbeitet. Das Untersuchungs- und Anschauungsmaterial der Übungen stammt aus

Gewächshaus- und Feldexperimenten unter Realbedingungen. Damit erarbeiten Studierende in Gruppenarbeit

Diskussionsbeiträge, die der Interpretation von erzielten Ergebnissen dienen.

**Media:**

Präsentationen zu einführenden Grundlagen, Durchführung von Labor- und Feldexperimenten in Gruppen und Einzelarbeiten

**Reading List:**

Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, 14. Auflage, 2018

Methods of Soil Analysis Part 3—Chemical Methods, SSSA Book Series 5.3, 1996

Soil Testing and Plant Analysis, SSSA Book Series 3, 1990

VDLUF A Methodenbuch Band I Untersuchung von Böden ISBN 978-3-941273-13-9

VDLUF A Methodenbuch Band III Untersuchung von Futtermitteln ISBN 978-3-941273-14-6

Skripten

**Responsible for Module:**

Sabine von Tucher [sabine.tucher@tum.de](mailto:sabine.tucher@tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Grundlagen der Agrikulturchemie und Laborübungen - Pflanze (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Bienert G [L], von Tucher S, Bienert G, Alcock T, Liu Z

Anorganisch-chemisches Praktikum (Agrar- und Gartenbauwiss.) (Übung, 2 SWS)

Raudaschl-Sieber G

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0095: Applied Physics | Angewandte Physik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in einer Klausur (120 min) schriftlich erbracht. Dabei soll ohne Hilfsmittel das Verständnis für ineinandergreifende physikalische Zusammenhänge in Agrarökosystemen demonstriert werden. Die Studierenden sollen demonstrieren, dass sie Grundlagen und Auswirkungen von Klimaveränderung, Bodenwasserhaushalt und Schadverdichtung auf Agrarökosysteme analysieren können. Daraus sollen die Studierenden praxisrelevanten Anwendungen physikalischer Grundlagen für eine standortgerechte Bewirtschaftung entwickeln können. Die Auflast durch Befahrung von Böden, die kapillare Steighöhe und Wasserhaushaltsparmeter werden berechnet. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Bodenkunde

#### Content:

Im Modul Angewandte Physik werden die für die landwirtschaftlichen Praxis und Bewirtschaftung von landwirtschaftlich genutzten Böden relevanten physikalischen Gegebenheiten und Zusammenhänge behandelt.

Bodenhydrologie:

Bodenphysikalische Grundbegriffe: Bodengefüge, Lagerungsdichte, Porenvolumen.

Wasserbindung im Boden: Adsorptionswasser, Kapillarwasser, Wassermeniskenkräfte, Benetzbarkeit.

Porengrößenverteilung: Feldkapazität, Luftkapazität.

Potentialkonzept: Hydraulisches Potential, Potentialgleichgewicht.

Hydraulische Leitfähigkeit: Potentialgradient, Darcy-Gesetz, stationärer/instationärer Fluß, Infiltration, Anisotropie.

Agrarmeteorologie:

Strahlungsgesetze, meteorologische Meßgeräte, Klimaveränderung.

Agrarsystemtechnik:

Bodenbelastung landwirtschaftlicher Fahrzeuge, Reifen und Zugkraftübertragung, Terramechanische Messtechnik.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Kenntnisse zu, für die landwirtschaftliche Praxis, relevanten physikalischen Zusammenhängen darzustellen. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen natürlichen (Wasserleitfähigkeit, Matrixpotentiale etc.) und durch Bewirtschaftung hervorgerufenen Phänomenen. Sie sind zudem in der Lage unter Anleitung eine praktische Messung von Bodenwasserparametern im Feld sowie die Berechnung der Auflast bei Befahrung durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage die verschiedenen grundlegenden ineinandergreifenden physikalischen Gegebenheiten, die die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen auf verschiedenen Standorten bestimmen, zu analysieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage eine standortangepasste Bewirtschaftung im Hinblick auf Klimaveränderung, Bodenwasserhaushalt und Schadverdichtung zu entwickeln.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Im Rahmen der Vorlesung werden (Klimaveränderung, Bodenschadverdichtung, Wasserhaushalt, Bodenstrukturveränderung) anhand von Vorträgen und Fallbeispielen vermittelt. In der Übung werden praktische Übungen im Feld (Messung von Bodenwasserparametern) und Rechenübungen (Auflastberechnung) durchgeführt. Die Vorlesungen dienen zur Vermittlung der Grundlagen und dem Diskutieren von Fallbeispielen. Die integrierten Übungen sollen praktische Fähigkeiten und Anwendungsbeispiele vermitteln.

### **Media:**

Präsentationsform: Vorlesung; Material: PowerPoint, Tafel, Flip Chart; Übung: Messungen im Feld, Rechenübungen

### **Reading List:**

Mavi, H.S., Tupper, G.J. (2004): Agrometeorology. The Haworth Press Inc. New York  
van Eimern, J., Häckel, H. (1984): Wetter - und Klimakunde Ein Lehrbuch der Agrarmeteorologie. Ulmer Verlag Stuttgart  
DLG Merkblatt 344 „Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen“ [www.dlg.org](http://www.dlg.org)  
Hartge / Horn: Einführung in die Bodenphysik, 3.Aufl. (1999) Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg / Berlin  
Scheffer / Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde, 15.Aufl. (2002) Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg / Berlin

**Responsible for Module:**

Müller, Carsten; PD Dr. rer. nat. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Angewandte Physik (mit integrierter Übung) (Vorlesung, 4 SWS)

Schweizer S [L], Schweizer S, Lüpke M, Kloos S, Bernhardt H, Treiber M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0055: Agricultural Production Systems | Betriebs- und Produktionssysteme

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>105  | <b>Contact Hours:</b><br>45          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer mündlichen Fernprüfung (30 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0055o). Diese Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ0055).

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) erbracht. Damit kann am besten überprüft

werden, ob die systemaren Zusammenhänge von Pflanzenproduktion, Tierproduktion, Technik und Ökonomie

erkannt wurden und spezielle Fragestellungen dazu eingeordnet werden können.

In der Prüfung soll insbesondere nachgewiesen werden,

1. dass die methodischen Grundlagen zur Beurteilung von Betriebssystemen wie zum Beispiel Stickstoffsaldo,

Arbeitskräfteauslastung, Futterbedarf der Tiere, Gewinnermittlung, usw. verstanden wurden und an konkreten

Beispielen von Betrieben angewendet werden können.

2. ob systemare Auswirkungen aufgrund von Veränderungen der Istsituation auf die Tier- und Pflanzenproduktionssysteme sowie Technik und Ökonomie identifiziert werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Module: Pflanzenproduktionssysteme, Tierzucht und Tierhaltung Tierernährung, , Agrarökosysteme, Agrar- und Gartenbauökonomie

### **Content:**

Von real existierenden Betriebssystemen auf den Versuchsstationen der TUM sollen Indikatoren wie Nährstoffsalden, Arbeitskräftebesatz, Maschinenauslastung, Futterbedarf der Nutztiere, Erträge, Leistungen, Deckungsbeiträge, Gewinn- und Verlustrechnung usw. in der Istsituation errechnet werden. Die hierzu erforderlichen Methoden (z.B. Feld-Stallbilanz, Nährstoffbilanz nach Düngeverordnung, Deckungsbeitragsrechnung, Gewinnermittlung, Arbeitskräfteeinsatzplanung) werden in Form von Leitfäden, Software (z.B. LfL-Deckungsbeitragsrechner, LfL Nährstoffbilanzierungssoftware, KTBL-Datenbank für Betriebsplanung, REPRO, ) und Vorlesungsunterlagen übermittelt. Daran schließt sich eine Planungssituation an. Zum Beispiel soll in einem Betriebssystem mit Nutztieren zugekauftes Futter durch selbstproduziertes Futter ersetzt werden. Dadurch ergeben sich Auswirkungen auf das gesamte Betriebssystem. Der Einfluss dieser Veränderung auf die oben genannten Indikatoren ist zu ermitteln. Die damit verbundene Vernetzung von Pflanzen- und Tierproduktionssystemen sowie Agrartechnik und Ökonomie ist herauszuarbeiten. Die Ursachen für die Veränderungen sind zu ergründen und in einer Präsentation von Ist- und Planungssituation darzustellen.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

1. die Istsituation eines Betriebes an Hand von Indikatoren wie zum Beispiel Stickstoffsaldo, Arbeitskräfteauslastung, Futterbedarf der Tiere oder den Betriebsgewinn zu erklären.
2. theoretische Modelle (z.B. Feld-Stallbilanz, Deckungsbeitragsrechnung, Futterbedarfsermittlung) zur Berechnung der Indikatoren an einem konkreten Beispiel anzuwenden.
3. die Istsituation eines Betriebes mit einer vorgegebenen Planungssituation zu vergleichen.
4. die gegenseitige Beeinflussung von Tier- und Pflanzenproduktionssystemen sowie Agrartechnik und Ökonomie als Ergebnis des Vergleichs von Ist- und Planungssituation zu identifizieren
3. die berechneten Ergebnisse zu präsentieren und im Kontext der unterschiedlichen Projekte mit den Gruppen zu diskutieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

Projektbezogenes Arbeiten in dem Ergebnisse für eine konkrete Problemstellung in kleinen Gruppen (2-4 Studierende), bei gleichzeitig intensiver Betreuung durch die Dozierenden erarbeitet werden. Die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen ist erforderlich, um den systemaren Zusammenhang von Pflanze, Tier, Technik und Ökonomie herauszuarbeiten. Die Ergebnisse werden am Ende des Moduls in einer Präsentation vorgetragen, um sie vor einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren.

### **Media:**

Die für die Aufgabenstellung erforderlichen Informationen werden in Form von Betriebsspiegel, Bilanzierungssoftware, Leitfäden für das methodische Vorgehen zur Berechnung einer Nährstoffbilanz usw. vom betreuenden Dozierenden in gedruckter oder elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

**Reading List:**

Als grundlegendes Wissen dienen die Vorlesungsunterlagen der Module Pflanzenproduktionssysteme, Agrarökosystem, Tierzucht und Tierhaltung, Tierernährung, Agrar- und Gartenbauökonomie.

**Responsible for Module:**

Dr. Harald Amon [harald.amon@zv.tum.de](mailto:harald.amon@zv.tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Betriebs- und Produktionssysteme (Übung, 4 SWS)

Amon H, Bernhardt H, Hülsbergen K, Paulicks B, Kainz M, Michaelis S, Mittermayer M, Pahl H, Schweiger A, Steinhoff-Wagner J, von Tucher S, Windisch W

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0054:

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60 min), in der die Studierenden unterschiedliche Fragen zu

molekularbiologischen Themen ohne Hilfsmittel beantworten sollen. Die Studierenden sollen im Rahmen der Prüfung zeigen, dass Sie in der Lage sind biotechnologische Methoden zu nennen. Weiterhin sollen sie die passenden Methoden für die Lösung eines vorgegebenen Problems auszuwählen und ein entsprechendes Experiment zur Lösung der Frage zu planen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Chemie und Biochemie, Modul „Chemie“

#### Content:

- Struktur und Funktion von Genen
- Desoxyribonukleinsäure (DNA)
- Ribonukleinsäure (RNA)
- Regulierung von Genexpression
- Klonierung
- Polymerase-Kettenreaktion (PCR)
- Restriktionsenzyme
- Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR)/Cas9
- Sequenzierung
- Promotoren

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Methoden der molekularen Biotechnologie und deren Anwendung zu nennen (z.B. PCR, Klonierung, Sequenzierung, qPCR, RT-PCR, gene editing, CRISPR/Cas9). Die Studierenden können die Funktion der Technologien nach der Teilnahme des Moduls verstehen und im Rahmen der Übung in Versuchen innerhalb des Moduls und in Forschungsprojekten/Praktika eigenständig anwenden. Die unterschiedliche Anwendung der Methoden kann durch die Studierenden in Bezug auf die sinnvolle Anwendung für eine vorgegebene Fragestellung auf dem Gebiet der Biotechnologie in den Agrarwissenschaften eingeschätzt werden und Versuche können selbständig geplant werden.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Rahmen der Vorlesung wird das notwendige, theoretische Grundwissen wie z.B. die Struktur und Funktion von Genen und ihren Bestandteilen sowie der Funktion und Anwendung von verschiedenen Methoden vermittelt.

Diese Kenntnisse sind notwendig, um einschätzen zu können, welches die geeignete Methode zu einer

Fragestellung aus dem Gebiet der Agrarwissenschaften ist. Es wird Grundwissen zu den Methoden der molekularen Biotechnologie vermittelt. In den Übungen führen die Studierenden eigenständige Versuchsreihen durch. Sie erwerben so notwendige labortechnische Fertigkeiten, die zur Anwendung/Durchführung der behandelten Methoden notwendig sind.

**Media:**

PowerPoint Folien, Tafelarbeit

**Reading List:**

Tier-Biotechnologie, Hermann Geldermann, Ulmer UTB Verlag Stuttgart, 2005

**Responsible for Module:**

Benjamin Schusser [benjamin.schussertum.de](mailto:benjamin.schussertum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Biotechnologische Grundlagen für Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften (Vorlesung, 2 SWS)

Fischer K, Flisikowski K, Schnieke A, Schusser B

Biotechnologische Grundlagen für Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften - Übung (Übung, 2 SWS)

Fischer K, Flisikowski K, Schnieke A, Schusser B

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001202: Business Management and Marketing | Unternehmensführung und Marketing

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausur (120 min) abgeschlossen. Es wird überprüft, ob die Studierenden die Grundlagen der Unternehmensführung und des Marketings und die Besonderheiten von deren Umsetzung in der Agrarbranche verstanden haben. Sie beantworten Fragen zu den verschiedenen Managementansätzen (Rationalitätsmodell, administrative Managementtheorien, Human-Relationsansatz und Open-Systems-Ansatz). Die Studierenden beantworten Fragen zu den verschiedenen Marketinginstrumenten und ihren Einsatzmöglichkeiten. Sie sollten in der Lage sein, Führungsmittel und –techniken konkreten Managementaufgaben zuzuordnen. Die Studierenden erläutern Schlüsselqualifikationen und Kompetenzen für beispielhafte Ausrichtungen der Unternehmensführung. Weiterhin nennen die Studierenden agrarmarktspezifischen Informationsquellen und legen die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Marketinginstrumente dar. Weiterhin diskutieren die Studierenden wichtige langfristige Entwicklungen und Trends auf den Lebensmittelmärkten in Ihrer Ursächlichkeit und im Zusammenwirken in Bezug auf den Marketingerfolg.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Wirtschaftswissenschaften

#### Content:

Unternehmensführung und Marketing als wichtigste Bereiche der Gestaltung im Einzelunternehmen zeigen in der Agrarbranche spezifische Ausprägungen und Anpassungen. Beide Bereiche ergänzen sich zu wesentlichen Grundkenntnissen, die darauf aufbauend in Wahlmodulen vertieft werden können.

## Unternehmensführung

- ~ Grundkenntnisse von globalen und regionalen Agrar- und Nahrungsmittelsystemen sowie die Besonderheiten der Unternehmensführung in der Agrarbranche
- ~ Grundkenntnisse über die Entwicklung von Managementmodellen
- ~ Rationalitätsmodell, administrative Managementtheorien, Human-Relations-Ansatz und Open-Systems-Ansatz
- ~ Aufgaben der Unternehmensführung und Mittel, die Führungskräften dabei zur Verfügung stehen
- ~ Führungstechniken und Ausrichtung der Unternehmensführung
- ~ Kompetenzen als Sach- und Fachwissen der Führungskraft

## Marketing

- ~ Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Marketings bei Agrarprodukten und Lebensmitteln
- ~ Marketingstrategien
- ~ Marketinginstrumente (Preis, Kommunikation, Distribution, Produkt)
- ~ Besonderheiten bei Agrarprodukten und Lebensmitteln
- ~ Ansätze der Marktforschung mit Methoden der Datenerhebung und -auswertung
- ~ Qualität: Begriff, Qualitätssicherung und Label sowie EU-Qualitätspolitik und Herkunftsangaben
- ~ Lebensmittelsicherheit und –kennzeichnung: Rahmenbedingung und Standards
- ~ Lebensmittelhandel: Struktur, Wettbewerb und „unfaire Handelspraktiken“
- ~ Öko-Marketing, Regionalität und regionale Vermarktung

## Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- die Besonderheiten der Unternehmensführung in der Agrarbranche und des Marketings bei Agrarprodukten und Lebensmitteln strukturiert wiederzugeben;
- eine Auswahl von allgemeinen und agrarmarktspezifischen Informationsquellen zu nennen;
- die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Marketinginstrumente darzulegen;
- wichtige langfristige Entwicklungen und Trends auf den Lebensmittelmärkten in Ihrer Ursächlichkeit und im Zusammenwirken zu beschreiben und zu diskutieren;
- aktuelle Entwicklungen in wichtigen Themenfeldern und Marktsegmenten einzuschätzen und in Hinblick auf den Vermarktungserfolg zu bewerten;
- Managementaufgaben zu benennen und Führungsmittel und -techniken dementsprechend zuordnen;
- das Rationalitätsmodell, administrative Managementtheorien, den Human-Relationsansatz und den Open-Systems-Ansatz zu erläutern und die Ausrichtung der Unternehmensführung zu identifizieren;
- die Bedeutung von Schlüsselqualifikationen und Kompetenzen zu erläutern und diese den verschiedenen Führungsrollen zuzuordnen.

## Teaching and Learning Methods:

Vorlesungen, Übungen, Diskussion

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Unternehmensführung sowie theoretisches Wissen über Marketinginstrumente und ihre strategischen Einsatzmöglichkeiten.

Durch in die Vorlesung integrierte Übungen und Diskussionsaufgaben lernen die Studierenden, die Modulinhalte richtig einzuordnen, kritisch zu beurteilen und im Rahmen von Übungsbeispielen anzuwenden.

**Media:**

Präsentationen mittels Präsentationssoftware (z.B. PowerPoint); Flipchart; Übungsaufgaben; Videoclips

**Reading List:**

Beierlein, J.G., Schneeberger, K.C. und Osburn, D.D. (aktuelle Ausgabe). Principles of Agribusiness Management. Waveland Press (ausgewählte Kapitel)

Esch; Herrmann; Sattler (2013). Marketing. Eine managementorientierte Einführung. 4. Überarbeitete Auflage. Vahlen. München.

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

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

Strecker, O. u.a. (2010): Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte. 4. neu bearbeitete Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.

Trommsdorff, Volker (2009): Konsumentenverhalten. 7. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage.

Kohlhammer, Stuttgart (oder andere Auflage).

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Unternehmensführung (B.Sc.) (Vorlesung, 2 SWS)

Bitsch V [L], Huhn C

Marketing (WI001202) (Vorlesung, 2 SWS)

Roosen J

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0058: Vocational Field Orientation | Berufsfeldorientierung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                 |  |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b>                | <b>Frequency:</b><br>winter/summer<br>semester |
| <b>Credits:*</b><br>12           | <b>Total Hours:</b><br>360 | <b>Self-study Hours:</b><br>328 | <b>Contact Hours:</b><br>32                    |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird durch die Ableistung des 8-wöchigen Berufspraktikums abgeschlossen. Die Studienleistung besteht in der Anfertigung eines Praktikumsberichts, in dem die im Praktikum erworbenen Kompetenzen - hinsichtlich der praktischen Umsetzung ihrer theoretischen Kenntnisse, der Kommunikations- und Teamfähigkeit, des Zeitmanagements, sowie in der Analyse und Bewertung betrieblicher und organisatorische Strukturen - beschrieben und kritisch reflektiert werden. Über die Anerkennung des Praktikums entscheidet das Praktikantenamt Weihenstephan. Des Weiteren ist eine qualifizierte Teilnahme an Fachexkursionen (Studienleistung) im Umfang von mind. 4 Tagen vorgesehen. Diese Exkursionen werden als Halbtages-, Tages- oder Mehrtagesexkursionen angeboten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Das Modul besteht aus insgesamt 8 Wochen (Vollzeit) Berufspraktikum zur Orientierung im Berufsfeld, davon 4 Wochen Praktikum in vor- oder nachgelagerten Bereich des Agrar- und Gartenbausektors und 4 Wochen Praktikum im produzierenden oder vor- und nachgelagerten Bereich des Agrar- und Gartenbausektors. Das Berufspraktikum ermöglicht den Studierenden, in einem Betrieb/Unternehmen/Institution/Behörde ihrer Wahl, Einblicke in praktische Arbeitsweisen von künftigen Arbeitgebern zu erhalten. Die im Studium erlernten Studieninhalte können vertieft und praktisch umgesetzt werden.

Des Weiteren ist die qualifizierte Exkursionsteilnahme von 4 Tagesexkursionen pro Studentin/ Student vorgesehen.

In Fachexkursionen, die von den Lehrstühlen der TUM angeboten werden, werden die erlernten Theorien praktisch veranschaulicht und vertieft sowie durch Experten aus der Praxis ergänzt. Darüber hinaus vermitteln Sie einen Einblick ins Berufsfeld. Darüber hinaus ermöglichen Fachexkursionen und Berufspraktikum Kontakt zu potentiellen Arbeitgebern.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Ableistung des Praktikums haben die Studierenden praktische Arbeitserfahrungen und Einblicke in die alltäglichen Abläufe eines Betriebes oder Unternehmens in verschiedenen Bereichen des Agrar- und Gartenbausektors erlangt.

Sie können das im Studium erlernte theoretische Wissen praktisch umsetzen. Sie verfügen über eine vertiefte Kommunikations- und Teamfähigkeit und sind vertraut mit Fragen des Zeitmanagements.

Des Weiteren sind sie in der Lage, betriebliche und organisatorische Situationen zu analysieren und zu bewerten.

Durch die Anschauung und Diskussionen bei Fachexkursionen können die Studierenden die theoretischen Lerninhalte in der praktischen Anwendung und Umsetzung verstehen.

Durch das Absolvieren des Praktikums und der qualifizierten Exkursionsteilnahme sind die Studierenden in der Lage, sich individuell im Berufsfeld zu orientieren und entsprechend des angestrebten persönlichen Profils Entscheidungen für eine weiterführende Berufsausrichtung zu treffen.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Berufspraktikum nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Betrieben/Unternehmen am jeweiligen Arbeitsalltag teil. Sie lernen das Berufsfeld durch eigene Anschauung und zusätzliche Informationen kennen. Durch die praktische Tätigkeit und die Teilnahme an Fachexkursionen werden die erlernten Theorien durch praktische Anschauung vertieft und durch Experten aus der Praxis ergänzt. Die individuelle Ausrichtung des Praktikums dient der persönlichen Orientierung der Studierenden bei der Wahl eines weiterführenden Masterstudiengangs und des angestrebten Berufsfeldes.

**Media:**

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## **General Education Subject | Allgemeinbildung**

## Module Description

### CLA20234: Human Rights Today | Menschenrechte in der Gegenwart

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

|   |                            |                                  |   |
|---|----------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter/summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>2                   | <b>Total Hours:</b><br>60  | <b>Self-study Hours:</b><br>45   | <b>Contact Hours:</b><br>15                 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Studierende bereiten ein Referat (15-20 Min.) vor, in dem sie ein Problem gegenwärtiger Konzeption der Menschenrechte aufgreifen und im Seminar erläutern.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Ontologische, historische und politische Perspektiven der westlichen Menschenrechte.

Historische und rechtliche Entwicklung der Menschenrechte.

Menschenrechte in der deutschen Geschichte als kumulative Problemlösung für konfessionelle und weltanschauliche Konflikte.

Epochaler Wettkampf zwischen westlichen individualistischen Menschenrechten und theologisch fundierten kollektiven Rechten des islamischen Kulturkreises.

Menschenrechtspolitik als außenpolitisches Instrument der westlichen Staaten.

Problem der Legitimität der humanitären Intervention.

Marx` Kritik an den Menschenrechten.

Mischverhältnisse zwischen westlichen Menschenrechten und anderen autochtonen Rechtskulturen.

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Menschenwürde als Fundament der Menschenrechte zu verstehen und von den historischen Ursprüngen der Menschenrechte zu unterscheiden. Sie sind ferner in der Lage, die verschiedenen Aspekte der „Humanitären Intervention“, der „Responsibility to Protect“ in Verbindung mit der Globalisierung und

deren Auswirkungen zu erkennen und beschreiben. Die Teilnehmer sind befähigt, Menschenrechtsverletzungen wahrzunehmen und deren Ursachen zu verstehen sowie Reformvorschläge kritisch zu diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Diskussion, Referat/Essay

**Media:**

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Leben, Freiheit, Menschenwürde - Errungenschaften und Aufgaben der Moderne (Workshop, 1 SWS)

Nusser K ( Recknagel F )

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### SZ0502: French A1.2 | Französisch A1.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

|   |                                     |                                  |                             |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>Language taught | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b>           |
| <b>Credits:*</b><br>3                   | <b>Total Hours:</b><br>90           | <b>Self-study Hours:</b><br>60   | <b>Contact Hours:</b><br>30 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1/1  
Einstufungstest mit Ergebnis A1/2

#### Content:

In diesem Modul werden die Grundkenntnisse in französischer Lexik und Grammatik für einfache, mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im Alltag erweitert. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Der/Die Studierende lernt z.B., einfache Fragen zu Person und Familie zu stellen und zu beantworten, Verabredungen zu treffen, Reservierungen von Hotel zu tätigen, über Freizeit und Ferien zu berichten, vergangene Erlebnisse zu erzählen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Passé Composé, Futur proche, Mengenangaben, Possessivbegleiter, direkte und indirekte Objektpronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt,

den Lernprozess in der Fremdsprache effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

**Intended Learning Outcomes:**

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/ Die Studierende ist nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

**Media:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

**Reading List:**

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

**Responsible for Module:**

Jeanine Bartanus

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Suek C, Worlitzer M

Blockkurs Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Paul E, Suek C

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### SZ07052: Japanese A1.1 + A1.2 | Japanisch A1.1 + A1.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

|   |                                     |                                  |                             |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>Other Languages | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b>           |
| <b>Credits:*</b><br>6                   | <b>Total Hours:</b><br>180          | <b>Self-study Hours:</b><br>120  | <b>Contact Hours:</b><br>60 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Die Teilnehmer sollten sich vor dem Beginn des Kurses mit der Hiragana-Silbenschrift beschäftigen und diese einigermaßen lesen können.

#### Content:

In dieser LV werden neben der Einübung des japanischen Schrift- und Lautsystems (Hiragana, Katakana und elementare Kanji) Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: sich vorstellen; einkaufen gehen; Öffnungszeiten/Telefonnummer erfragen; Verabredungen treffen; nach dem Weg fragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Nominalaussage, Verben und Partikeln, Zahlen und Zeitangaben, zwei Arten von Adjektiven (i-Adjektiv u. na-adjektiv). Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann ein sehr kurzes Kontaktgespräch führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen). Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 20 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Media:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Reading List:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Japanisch A1.1 + A1.2 (Seminar, 4 SWS)

Ishikawa-Vetter M, Taguchi-Roth Y

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### SZ1601: Dutch A1 | Niederländisch A1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

|   |                                     |                                  |                                  |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>Language taught | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>irregularly |
| <b>Credits:*</b><br>3                   | <b>Total Hours:</b><br>90           | <b>Self-study Hours:</b><br>60   | <b>Contact Hours:</b><br>30      |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine Vorkenntnisse notwendig

#### Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse, mündlich und schriftlich, in der Fremdsprache Niederländisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/üben: z.B. Auskunft über die Wohnsituationen zu geben, den Tagesablauf zu beschreiben, über Gewohnheiten, Freizeit, Ausbildung und Arbeit zu sprechen und Wegbeschreibungen zu verstehen /geben.

Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt und geübt: Nomen und Adjektive, Präsens, Perfekt und Präteritum, unregelmäßige Verben und Modalverben.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt,

den Lernprozess in der Fremdsprache Niederländisch effektiver zu gestalten und die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

**Intended Learning Outcomes:**

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A1 Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/Die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

**Teaching and Learning Methods:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperatives Lernens; Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Media:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Niederländisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Becker H, de Moes E

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### SZ1202: Spanish A2.1 | Spanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

|   |                                     |                                  |                             |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>Language taught | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b>           |
| <b>Credits:*</b><br>3                   | <b>Total Hours:</b><br>90           | <b>Self-study Hours:</b><br>60   | <b>Contact Hours:</b><br>30 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1  
Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

#### Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn, Austausch von Erfahrungen etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die grammatikalischen Strukturen werden weiter aufgebaut, wie z.B. Verwendung von den Vergangenheiten Pretérito Perfecto - Pretérito Indefinido, ser und estar, unbetonte Personal Pronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen.

### **Intended Learning Outcomes:**

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" der GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen zu erfassen. Die Kommunikation ist im Rahmen von einfachen, routinemäßigen Kontexten möglich. Der Austausch von Informationen erfolgt über kurze Dialoge mit verschiedenen Zeitbezügen (z.B.: Gegenwart, Vergangenheit, einfaches Futur) und umfasst einfache Satzgefüge mit beschränkten Strukturen zu vertrauten Tätigkeiten. Der/Die Studierende kann einfache Fragen zu Inhalten stellen und auch beantworten. Gespräche und Dialoge sind kurz, zeitlich beschränkt und orientieren sich inhaltlich an Kontexten, wie z.B. Familie, Freunde, Lebens- und Wohnraum, Reisen. Die Studierenden können kurze Texte oder Briefe lesen und verstehen, wenn diese einen häufig gebrauchten Wortschatz und bekannte Strukturen beinhaltet und wenn darin vertraute Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, einfache Mitteilungen oder persönliche Briefe zu verfassen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

### **Media:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

### **Reading List:**

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

### **Responsible for Module:**

Maria Jesús García

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### SZ1701: Norwegian A1 | Norwegisch A1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

|   |                                     |                                  |                             |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>Language taught | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b>           |
| <b>Credits:*</b><br>3                   | <b>Total Hours:</b><br>90           | <b>Self-study Hours:</b><br>60   | <b>Contact Hours:</b><br>30 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklinations.

#### Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch mit alltagspraktischer Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter,

in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

**Teaching and Learning Methods:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Media:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Reading List:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

**Responsible for Module:**

Christina Thunstedt

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Norwegisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Agricultural Modules | Agrarwissenschaftliche Module

### Module Description

#### WZ1828: Anatomy and Physiology of Farm Animals | Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (120 min). Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie in der Lage sind, den anatomischen Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere anhand von bildlichen Darstellung und deren schriftlichen Benennung zu beschreiben und darzustellen. Dabei sollen sie die zugehörigen medizinischen Fachbegriffe anwenden. Sie sollen weiterhin zeigen, dass sie Funktion und Aufgaben von Organen und Organsystemen darlegen können. In Fallbeispielen zeigen die Studierenden, dass sie diese Kenntnisse auf aktuelle Probleme/ Fragestellungen der Tiergesundheit anwenden können.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine

#### Content:

Nach der Vermittlung der makro- und mikroskopischen Anatomie werden darauf aufbauend in der zweiten Semesterhälfte die inneren Lebensvorgänge von Nutztier und beim Menschen erläutert. Der Schwerpunkt liegt bei den landwirtschaftlichen Nutztieren Rind und Schwein.

Teil Anatomie: Allgemeine Gewebelehre, passiver Bewegungsapparat, aktiver Bewegungsapparat, immunkompetente Organe, Immunsystem, Blut, Herz, Blutkreislauf, Verdauungsapparat, Leber, Atmungsapparat, Harnorgane, männliche Geschlechtsorgane, weibliche Geschlechtsorgane, Haut und Hautanhangsorgane (Milchdrüse, Klauen), Nervensystem.

Teil Physiologie: Innere Lebensvorgänge bei Nutztieren (und Mensch); Entwicklungsbiologie, Anatomie, Leber, Fettstoffwechsel, Knochen, Haut, Thermoregulation, Licht, Wachstum, Muskulatur, Nerven, Sinnesphysiologie, Verdauung, Atmung, Herz, Kreislauf, Niere, Blut, Endokrinologie, Reproduktion, Laktation, Immunologie

**Intended Learning Outcomes:**

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

- die Lage der Organe und Organsysteme zueinander sachgerecht zu beschreiben,
- den makro- und mikroskopischen anatomischen Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere darzustellen,
- medizinisch anatomische und physiologische Fachbegriffe in der interdisziplinären Kommunikation anzuwenden,
- die Funktion der Gewebe und Strukturen für Ablauf und Bedeutung der wichtigsten Lebensvorgänge auch auf der zellulären und molekularen Ebene darzulegen,
- die Kenntnisse auf weitergehende tierwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere der Tiergesundheit, anzuwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Teil Anatomie des Moduls wird den Studenten zunächst in Vorlesungen und Übungen der anatomische Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere nahegebracht. Parallel zu der Vorlesung, die als Präsentation abgehalten wird, erfolgt eine Vertiefung der Inhalte in gruppenweisen (max. 15 Teilnehmer) Übungen (v.a. Organsektionen) an praktischen Objekten. Hierbei wird durch einen geleiteten haptischen Umgang ein besseres Verständnis der bearbeiteten Teilgebiete ermöglicht und somit können insgesamt die angestrebten Lernergebnisse zur Beschreibung der Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere mit medizinischen Fachbegriffen erreicht werden. Hierauf aufbauend wird in Vorlesungen im Teilgebiet Physiologie Ablauf und Bedeutung der wichtigsten Lebensvorgänge auf zellulärer und molekularer Ebene in Präsentationen dargestellt.

**Media:**

Präsentationen (PowerPoint, Anatomie- und Physiologie-Vorlesung) sowie Präparate und (echte) Organe (Anatomie-Übung)

**Reading List:**

König, Liebich: Anatomie der Haussäugetiere, Schattauer-Verlag.  
Loeffler, Gäbel: Anatomie und Physiologie der Haustiere. UTB.

**Responsible for Module:**

Meyer, Karsten; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere - Übung (Übung, 1 SWS)  
Meyer K [L], Kisling S, Kliem H, Meyer K

Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere - Vorlesung (Vorlesung, 1 SWS)

Meyer K [L], Meyer K

Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere (Vorlesung, 2 SWS)

Zehn D, Pfaffl M, Farschtschi S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1830: Practical Course in Agriculture | Praktikum Agrarwirtschaft

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                          |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b>         | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>4            | <b>Total Hours:</b><br>120 | <b>Self-study Hours:</b> | <b>Contact Hours:</b><br>120         |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird durch die Ableistung von geblockten Praktikumskursen (Laborleistung) als Studienleistung abgeschlossen. Durch die praktischen Anwendungen werden theoretische Kenntnisse in der landwirtschaftlichen Betriebspraxis zum Einsatz von Maschinen und Anlagen sowie der Rinder- bzw. Scheinhaltung vertieft und Einblick in agrarspezifische Fragestellungen vermittelt.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Das Praktikum für Agrarsystemtechnik wird extern an einem Agrarbildungszentrum des Bezirks Niederbayern angeboten.

#### Agrartechnik I:

Motoren; Kraftübertragung/Getriebe; Fahrzeugbremsen; Fahrzeugelektrik; Elektronik; Sensorik; Kraftheber/Hydraulik; Geräteanbau und Einsatz; Fahrerplatz und Fahrsicherheit; Betriebsstoffe.

#### Agrartechnik II:

Bodenbearbeitung; Aussaat von Getreide; Mais und Sonderfrüchten; Mechanische und chemische Pflanzenbehandlung; Ausbringung von Düngern; Ernte von Getreide; Körnermais und Sonderfrüchten; Futterernte; Silage- und Heubereitung; Rohfutterernte und Vorlage; Lagerung, Konservierung und Aufbereitung von Körnerfrüchten und Futtermittel; Ernten von Hackfrüchten; Schweinfütterung.

Die Praktikumsurse Tierhaltung werden an vier verschiedenen Standorten der Lehr-, Versuchs- und Fachzentren der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft angeboten. Diese Versuchszentren bieten je nach Standort Praktikumsurse zur Milchvieh- und Rinderhaltung sowie zur ökologischer oder konventioneller gemischten Tierhaltung an.

Tierhaltung:

Grundlagen/Technik der Milchgewinnung;

Bau und Arbeitsweise der Melkanlage, Reinigungsverfahren;

Kuhkomfort, Liegeboxenpflege;

Umgang mit dem Tier, Tierschutz beim Tiertransport;

Rindergesundheit, Tierwohl;

Umgang mit Jungtieren (Aufzucht, spezifische Maßnahmen);

Tierbeobachtung; Tierbeurteilung bei Rind / Schwein;

Rationsberechnung und -zusammenstellung bei Rind / Schwein;

Herdenmanagement Rind.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Maschinen und Anlagen für landwirtschaftliche Betriebe beim Einsatz inklusive der Wartung, Pflege und Einstellung handzuhaben. Darauf aufbauend sind die Studierenden befähigt Maschinen und Verfahren der Arbeitserledigung in landwirtschaftlichen Betrieben nach verfahrenstechnischen, maschinentechnischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten und Möglichkeiten für einzelbetriebliche Investitionen zu erarbeiten.

Darüber hinaus kennen die Studierenden Rinder- bzw. Schweinhaltung aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung in einem landwirtschaftlichen Betrieb. Sie verstehen die tiergerechte Haltung, Fütterung und Pflege von Kälbern, Junggrindern und Milchkühen und sind in der Lage, allgemeine praktische Arbeiten im Rinder-, bzw. Schweinestall selbständig durchzuführen.

Nach der erfolgreichen Modulteilnahme kennen die Studierenden die wichtigsten Produktionstechniken und Verfahrensschritte der Milchviehhaltung; sie können Melktechnik praktisch einsetzen und mit Fragen der Milchqualität einschließlich der Qualifikationsanforderungen umgehen; sie können Futterrationen berechnen und zusammenstellen (Rinder-/bzw. Schweinebereich).

### **Teaching and Learning Methods:**

In den Praktikumsursen liegt der Fokus auf der selbständigen praktischen Durchführung von Arbeiten in Kleingruppen, z.B. im Stall und an den verschiedenen Stationen unterstützt durch praktische Demonstrationen und theoretische Unterrichtseinheiten.

**Media:**

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrartechnik I - Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn (Praktikum, 2 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Agrartechnik II - Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn (Praktikum, 2 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Tierhaltung - Bay. Staatsgüter / Bildungs- und Versuchszentrum Spitalhof (Praktikum, 4 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Tierhaltung - Bay. Staatsgüter / Ökoakademie Kringell (Praktikum, 4 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1843: Grassland and Forage Production | Grasland und Futterbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer Klausur (120 min) abgeschlossen.

Es wird überprüft, ob die Studierenden die produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus, einschließlich der Funktion des Weidetiers in Graslandsystemen verstanden haben. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen zu erkennen. Darüber hinaus sollen die Studierenden futterbauliche Nutzungssysteme in den wesentlichen produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundzügen beurteilen und planen können.

Die Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Vorlesung

1. Übersicht über das globale Grasland (Verbreitung und Entstehung natürlicher und anthropogener Grasland(öko)systeme; C3-C4 Grasland; Global Change und Grasland).

2. Futterbau: Formen des Futterbaus, Aufgaben und Ziele, Nutzungsverfahren.

3. Ökologische und physiologische Grundlagen des Wachstums und der Stoffproduktion (modulare Struktur und Entwicklungsdynamik der Graspflanze; N-Haushalt von Graspflanzen und –beständen; Nährstoffhaushalt von Weideökosystemen; biologische Grundlagen der Nutzungsresistenz; Schnitt- und Weideeffekte auf Ertragsbildung; Saisonale Variation der Produktion).

4. Ertrag und Futterqualität (stoffliche und anatomische Grundlagen, Einflüsse von Entwicklungsstadium, Standort und Bewirtschaftung) .

5. Agronomische und ökologische Eigenschaften (Nutzungsmöglichkeiten und Standortansprüche) ansaatwürdiger Gräser und Leguminosen; Zwischenfrüchte, ein- und mehrjährige Ansaatwiesen.

6. Schwerpunktthemen:

- Grundfutterleistung
- Vollweide Milchproduktion
- Fressverhalten von Weidetieren

### Übungen

(die Übungen vermitteln die floristischen, vegetationsökologischen und systematischen Kenntnisse der Pflanzenarten des heimischen Wirtschaftsgrünlands, welches in den Vorlesungen behandelt wird)

Erlernen des Umgangs mit Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln, Erkennen und Bestimmen der wichtigsten Gräser, Kräuter und Leguminosen des Grünlands, agronomisch-ökologische Beurteilung von Grünlandpflanzenarten und –gemeinschaften/-bestände. Einführung in die Pflanzensoziologie des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Vegetationstypen.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus, einschließlich der Funktion des Weidetiers in Graslandsystemen zu verstehen. Sie erkennen die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen und können diese mittels Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln selbständig bestimmen.

Sie können die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen sinnvoll einzusetzen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, futterbauliche Nutzungssysteme in den verschiedenen agro-klimatischen Zonen Deutschlands und weltweit in produktionsbiologischer, agronomischer und ökologischer Hinsicht zu beurteilen und in Grundzügen zu planen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen sind ein geeignetes Mittel, um die theoretischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus übersichtsweise zu vermitteln; die Übungen vermitteln die floristischen, vegetationsökologischen und systematischen Kenntnisse der Pflanzenarten des heimischen Wirtschaftsgrünlands, welches in den Vorlesungen behandelt wird. Weiterhin lernen die Studierenden in den Übungen, mit Hilfe von Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln eigenständig heimische Gräser zu erkennen und zu bestimmen.

### **Media:**

PowerPoint-Folien, Handzettel, Pflanzenmaterial und Pflanzenbestimmungsschlüssel

**Reading List:**

Vorlesungsmitschriften und Vorlesungsunterlagen (Handzettel)

E. Klapp. Wiesen und Weiden. Parey

W. O. von Boberfeld. Grünlandlehre, Ulmer

C.J. Pearson & R.L. Ison. Agronomy of Grassland Systems. Cambridge University Press

M.B. Jones & A. Lazenby. The Grass Crop. Chapman and Hall

E. Klapp & W.O. v. Boberfeld. Gräserbestimmungsschlüssel. Ulmer

E. Klapp & W.O. v. Boberfeld. Kräuterbestimmungsschlüssel. Ulmer

**Responsible for Module:**

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

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Grasland und Futterbau (Vorlesung, 3 SWS)

Diepolder M, Hartmann S, Spiekers H, Thurner S

Grasland und Futterbau (Übung, 1 SWS)

Schäufele R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1840: Plant Production Systems | Pflanzenproduktionssysteme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur, 120 Min.) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass grundlegende Ansprüche bestimmter Pflanzen an Boden und Klima bekannt sind und ein tiefgehendes Verständnis verschiedener Anbauverfahren vorhanden ist. Des Weiteren sollen die Studierenden zeigen, dass Sie den Nährstoffbedarf einzelner Pflanzen, sowie Krankheitssymptome kennen und entsprechende Maßnahmen zur Minderung von Krankheiten implementieren. Darüber hinaus soll nachgewiesen werden, dass funktionelle Zusammenhänge in den Bereichen Agrartechnik und Pflanzenbau verstanden und diskutiert werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen Agrartechnik und Pflanzenbau

#### Content:

Das Bestellen und Erhalten von gesunden Pflanzenbeständen ist eine immer größere Herausforderung in der Agrartechnik, vor allem vor dem Hintergrund der Minimierung des Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln. In diesem Modul werden neben den grundlegenden Anbautechniken Informationen über Pflanzenschutz und Düngebedürfnisse vermittelt.

Agrartechnik Pflanzenbau: Technologie für Bodenbearbeitung, Saat, Bewässerung, Pflanzenschutz, Düngung und Ernte verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen, Smart Farming.

Pflanzenbau: Für die verschiedenen Ackerbaukulturen werden Standortansprüche, klimatische Ansprüche, Ertragsbildung, Saatverfahren, Sortenfragen, Spezielle Fragen der Düngung und

des Pflanzenschutzes, Fragen der Fruchtfolgegestaltung und Einflussfaktoren auf wertgebende Inhaltsstoffe behandelt.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, im Bereich Pflanzenbau von wichtigen Pflanzenarten die grundlegenden Ansprüche an Boden und Klima zu nennen, sowie deren Anbauverfahren zu verstehen. Sie können den Nährstoffbedarf von Pflanzen bestimmen, Krankheiten identifizieren und mögliche Behandlungsmethoden implementieren.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage weiterführende Systeme in der Agrartechnik, die über die Grundvorlesung „Einführung in die Agrartechnik“ hinausgehen, wie zum Beispiel Strip-Till Verfahren zu verstehen und spezielle Agrartechniksysteme und ihre Interaktion mit dem Pflanzenbau zu diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Die zu vermittelnden Inhalte, die unter anderem zum besseren Verständnis der Pflanzenbausysteme (bspw. Verfahren, wie Strip Tillage) dienen, werden vornehmlich mithilfe von PowerPoint Präsentationen, sowie mit Videodarstellungen erläutert. Diskussionen innerhalb der Vorlesungen (z. B. Glyphosatverbot) führen zu tieferreichendem Verständnis und zur Erkenntnis wichtiger Aspekte des Pflanzenbaus und ihrer Anwendung.

**Media:**

PowerPoint Folien, Tafelarbeit, Filme

**Reading List:**

Handbuch des Pflanzenbaus Bd. 1, Bd. 2, Bd. 3, Bd. 4 Ulmer Verlag; Landwirtschaftlicher Pflanzenbau BLV-Verlag;

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrartechnik im Pflanzenbau (Vorlesung, 2 SWS)

Bernhardt H [L], Bernhardt H, Bauerdick J, Treiber M

Spezielle Pflanzenbausysteme (Vorlesung, 2 SWS)

Maidl F [L], Maidl F, Mittermayer M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1841: Animal Nutrition | Tierernährung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ1841o). Diese Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ1841).

Das Modul wird mit einer Klausur (90 min) abgeschlossen. Hierbei wird mittels einer Reihe von Fragen geprüft, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, die ernährungsphysiologischen Gesetzmäßigkeiten der Verdauung, des Nährstoffwechsels und der leistungsbezogenen Ernährung zu rekapitulieren und deren Bedeutung für die praktische Fütterung von Nutztieren zu verstehen. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und den Zusammenhang zwischen den verschiedenen, möglichen Fütterungsstrategien und ihren Auswirkungen auf Produktqualität oder Umweltschutz zu erkennen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere; Grundkenntnisse der Biochemie

#### Content:

In der Vorlesung wird aufbauend auf den ernährungsphysiologischen Grundlagen die leistungsbezogene Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere erarbeitet.

Im Einzelnen werden folgende Punkte angesprochen:

- Nährstoffgehalte, -analytik im Futter landwirtschaftlicher Nutztiere;
- Verdauungsphysiologie beim Monogaster und Wiederkäuer;

- Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Fett und Protein;
- Energiehaushalt;
- Mineralstoffe und Vitamine sowie ihre Bedeutung für den Stoffwechsel
- Grundkonzepte der Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere in Bezug auf ihre Leistung (Wachstum, Gravidität, Laktation, Eibildung);
- quantitative Ableitung des Nährstoffbedarfs;
- Umsetzung in praktische und umweltschonende Fütterungsstrategien;
- Steuerung der Produktqualität durch die Fütterung:
  - \* Mastschweine, Zuchtsauen und Ferkel
  - \* Geflügel (Grundlagen)
  - \* Mastrinder, Milchvieh, Kälber und Aufzuchtrinder

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die ernährungsphysiologischen Gesetzmäßigkeiten der Verdauung und des Intermediärstoffwechsels wiederzugeben und ihre Bedeutung für praktische Fütterungssituationen landwirtschaftlicher Nutztiere zu verstehen. Sie können den Zusammenhang zwischen dem leistungsbezogenen Bedarf der Tiere an Energie und Nährstoffen und angemessenen Fütterungsstrategien rekapitulieren und darüber hinaus die Bedeutung von Fütterungsstrategien für Produktqualität und Umweltschutz erkennen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul "Tierernährung" vermittelt Basiswissen und kann nur begrenzt auf Vorkenntnisse der Studierenden aus dem Studium aufbauen. Daher erfolgt die Wissensvermittlung in Form von Frontalunterricht (Vorlesung) vor dem studentischen Plenum. Da der präsentationsgestützte Vortrag der Gliederung der empfohlenen Lehrbücher folgt, unterstützt das Studium der Literatur die effiziente Vor- und Nachbereitung der einzelnen Vortragsinhalte. Die am Ende jeder Vorlesungseinheit aufgelisteten Fragen nach Inhalt und Verstehen helfen den Studierenden bei der Vorbereitung auf die Prüfung und der Selbstkontrolle hinsichtlich ihres Wissensstandes.

**Media:**

In der Lehrveranstaltung verwendete PowerPoint-Folien können in einem Vorlesungsskript mit Erläuterungen als Download von einer TUM-internen Internetseite bezogen werden.

**Reading List:**

Kirchgessner et al.: Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt/M. 2014;  
Rehner und Daniel: Biochemie der Ernährung. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2010

**Responsible for Module:**

Windisch, Wilhelm; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Tierernährung (Vorlesung, 4 SWS)  
Windisch W [L], Künz S, Papaja-Hülsbergen S, Paulicks B, Windisch W

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1839: Animal Breeding and Animal Husbandry | Tierzucht und Tierhaltung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (120 min.) erbracht. Insbesondere sollen die Studierenden zeigen, dass sie das Wesen und die Bedeutung der Domestikation von Tieren verstanden haben und anhand einschlägiger Beispiele interpretieren können. Ebenfalls anhand von Beispielen z.B. der Farbvererbung wird das Verständnis der Grundlagen der Genetik abgefragt. Durch einfache Berechnungen sollen die Studierenden das Verständnis der Selektionstheorie demonstrieren. Die Studierenden sollen die Grundlagen des arttypischen Verhaltens der einzelnen Nutztierarten verstehen und die Haltungsanforderungen daraus differenziert ableiten können. Sie sollen in der Lage sein, die verschiedenen Haltungsformen zu beschreiben und diese unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit zu bewerten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie (LV Genetik); Modul Anatomie und Physiologie

#### Content:

Das Modul besteht aus Vorlesungen über die wichtigsten agrarischen Tierproduktionssysteme aus den Blickwinkeln der Tierzucht und Tierhaltung.

- 1) Tierzucht: Bedeutung und Geschichte der Tierzüchtung, Domestikation und Systematik der Nutztierarten, genetische Grundlagen der Tierzucht, Mendelsche Merkmale, Selektion zwischen Populationen, Selektion innerhalb Populationen (Zuchtwertschätzung, Indexselektion, Genomische Selektion), Kreuzungszucht.
- 2) Tierhaltung: Verhalten und Haltungsansprüche von Rindern, Schweinen, Geflügel und Pferden Grundlagen zu den verschiedenen Haltungssystemen unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Rassenkunde, Bestände und Produktionsdaten je Tierart.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die Prinzipien der Tierzüchtung im Sinne der Selektion und können diese Prinzipien in die agrarwissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Kontexte einordnen. Sie kennen die Grundlagen, wie zum Beispiel das Konzept der effektiven Populationsgröße, zur nachhaltigen Lösung von Problemen des Managements tiergenetischer Ressourcen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Selektionstheorie sowie der Genetik, wie zum Beispiel der Farbvererbung.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, das Normalverhalten sowie die daraus resultierenden Haltungsansprüche für Rind, Schwein, Geflügel und Pferd zu beschreiben. Sie können für diese Nutztierarten die wichtigsten Haltungssysteme unter dem Aspekt der Tiergerechtheit einordnen. Sie sind darüber hinaus in der Lage die wichtigsten Rassen, Bestände und Produktionsdaten je Tierart zu benennen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Eine Vorlesung wird als Lehrmethode der Wahl für die Vermittlung der Grundprinzipien der Tierhaltung und der Tierzucht verwendet. In diesem Format können die Grundlagen der Zucht und Haltung am besten in direkter Interaktion mit den Studierenden schrittweise entwickelt werden. Es hat sich gezeigt, dass schwierige Sachverhalte am besten verstanden werden und Unklarheiten durch direktes Nachfragen schnell ausgeräumt werden können.

Am Ende der Vorlesungen wird in Diskussionen speziesspezifisch und tierartenübergreifend die Haltungsanforderungen gegenüber den aktuellen Haltungsbedingungen analysiert und bewertet. Die Übungen basieren auf Übungsfragen, deren Beantwortung gemeinsam besprochen wird, Übungen sind ein geeignetes Lehrformat, um insbesondere die im Tierzuchtteil vermittelten Grundlagen der Selektionstheorie und Zuchtwertschätzung durch eigenhändige Berechnungen auf der Basis von Praxisbeispielen zu veranschaulichen und zu vertiefen.

### **Media:**

PowerPoint Folien, Filme, Tafelarbeit, Skript. Für die Übung wird das Software-Paket R verwendet, das die Studierenden auf ihre Laptops installieren.

### **Reading List:**

Tierzucht: "Understanding Animal Breeding", Second Edition, Richard M. Bourdon, Prentice-Hall.

Tierhaltung: Hoy S. et al. (2016): Nutztierhaltung und -hygiene. Ulmer UTB, Stuttgart, Hoy S. et al.

(2009): Nutztierethologie. Ulmer UTB, Stuttgart

### **Responsible for Module:**

Flisikowski, Krzysztof; Dr.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Tierzucht (Vorlesung, 2 SWS)

Flisikowski K, Wurmser C

Tierhaltung (Vorlesung, 2 SWS)

Reiter K [L], Baumgartner M, Gebhardt-Steinbacher C, Mittermayer M, Reiter K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1844: Land Use Technology and Animal Hygiene | Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Minuten) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass funktionelle Zusammenhänge in den Bereichen Agrartechnik, Tierhaltung und Tierhygiene verstanden werden. Darüber hinaus sollen auf Basis der vermittelten Systeme neue Systeme beurteilt und deren Funktionalität gegenüber den bestehenden erfasst werden. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, Aufgaben und Ziele der Tierhaltung und -hygiene zu definieren und diese im Zusammenhang der gesellschaftlichen Anforderungen einzuordnen. Sie sollen weiterhin Fragestellungen hinsichtlich der Strukturierung landwirtschaftlicher Bauvorhaben definieren sowie zeigen, dass sie die Umsetzung unterschiedlicher technischer Ansätze der Nutztierhaltung in der praktischen Landwirtschaft anhand von arbeitswirtschaftlichen und ethologischen Aspekten in Fallbeispielen beurteilen können. Des Weiteren sollen die Studierenden Einflussfaktoren der Entstehung von Nutztierkrankheiten nennen und Maßnahmen gegen diese beschreiben können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere und der Agrartechnik

#### Content:

Häufig können Krankheiten durch falsche Tierhaltung entstehen. In diesem Modul werden grundlegende Krankheiten und ihre Entstehung dargelegt, sowie agrartechnische Lösungen zu Vermeidung aufgezeigt. Konkrete Inhalte:

**Agrartechnik Tierhaltung:** Technologie Nutztierhaltung für Rinder, Schweine, Geflügel und sonstige Nutztiere, Precision Livestock Farming, landwirtschaftliches Bauwesen, Immissionen und Emissionen der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Logistik und Lagertechnik.

**Tierhygiene:** Symptome kranker Einzeltiere; Kriterien zur Bewertung der Herdengesundheit; Stallklima und Tiergesundheit; Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Tierkrankheiten; Management des Tierverkehrs; Reinigung, Desinfektion und Entwesung; aktive und passive Immunisierung; Grundlagen der staatlichen Tierseuchenbekämpfung, Tiertransport.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben und Ziele der Tierhaltung und -hygiene zu definieren und diese im Zusammenhang der gesellschaftlichen Anforderungen darzustellen und Fragestellungen hinsichtlich der Strukturierung landwirtschaftlicher Bauvorhaben zu definieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche technische Ansätze der Nutztierhaltung erfassen (bspw. Automatisierung von Arbeitsabläufen), sowie deren Umsetzung in der praktischen Landwirtschaft unter den Aspekten Arbeitswirtschaftlichkeit und Ethologie beurteilen.

Gesundheitsparameter und deren Normbereiche, sowohl des Einzeltiers, als auch auf Herdenbasis können dargestellt und Einflussfaktoren auf die Entstehung von Infektionskrankheiten in der landwirtschaftlichen Tierproduktion klassifiziert werden. Hieraus können Maßnahmen zur Vermeidung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten evaluiert und daraus Handlungsweisen zur Förderung und Aufrechterhaltung der Tiergesundheit abgeleitet werden.

**Teaching and Learning Methods:**

Die zu vermittelnden Inhalte der Thematik Tierhaltung und Tierhygiene werden mithilfe von PowerPoint-Vorträgen, sowie Fallbeschreibungen und durch Videos (z. B. zum Trinkverhalten von Kälbern) den Studierenden nähergebracht.

Diskussionen innerhalb der Vorlesungen zu einzelnen Schwerpunkten, wie beispielsweise die Haltungsformen heimischer Nutztierassen (Geflügel, Schwein, Rind) führen zu tieferreichendem Verständnis und zur Erkenntnis von aktuellen gesellschaftlichen Debatten (Stichwort Ferkelkastration) um das Thema Tierwohl.

Die Kleingruppenarbeit dient zur Anwendung der vermittelten Inhalte auf Fallbeispiele (beispielsweise Anbindehaltung in Bayern).

**Media:**

PowerPoint, Fallbeschreibungen, Filme

**Reading List:**

Jungbluth et al.: Technik Tierhaltung, Ulmer, 2005. Baumgartner: Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. Parey Verlag, 2008; Zucker: Kompendium der Tierhygiene. Lehmanns, 2011; Selbitz et al.: Tiermedizinische Mikrobiologie. Enke 2010; Strauch, Böhm: Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung. Enke 2002.

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrartechnik in der Tierhaltung (Vorlesung, 2 SWS)

Bernhardt H [L], Bernhardt H, Simon J

Tiergesundheit und Tierhygiene (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer K [L], Meyer K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Horticultural Modules | Gartenbauwissenschaftliche Module

### Module Description

#### WZ1451: Introduction to Horticultural Science | Einführung in die Gartenbauwissenschaften

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel gärtnerische Produktionsverfahren der Hauptkulturen im Zierpflanzen- Gemüse- und Obstbau grundlegend beschrieben werden können.

Ferner soll das Verständnis der Zusammenhänge zwischen den pflanzenphysiologischen Grundlagen der Hauptkulturen nachgewiesen werden. Es soll nachgewiesen werden, dass die Besonderheiten der Produktion von marktwichtigen gartenbaulichen Kulturen einschließlich obstbaulicher Vermehrungsverfahren erfasst wurden. Darüber hinaus sind die ernährungsphysiologische Bedeutung von Gemüse und Obst sowie die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse zu demonstrieren. Die Beantwortung der Fragen erfordert größtenteils eigene Formulierungen, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

- Einführung in den Gemüsebau, Obstbau und Zierpflanzenbau unter Glas;
- Herkunft, Verbreitung und Systematik der wichtigsten Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten;
- Steckbriefe mit pflanzenbaulichen Besonderheiten;
- ernährungsphysiologische Bedeutung von Obst und Gemüse;
- Überblick zu Anbau, Produktionsverfahren und –mengen in Deutschland und weltweit;

- Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse;
- Besonderheiten der Vermehrung von Obstgehölzen;
- Vorstellung der Produktgruppen und Hauptkulturen der Zierpflanzen unter Glas;
- Botanische und kulturtechnische Grundlagen zur Produktion marktwichtiger Obst- und Zierpflanzen-Kulturen.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- gärtnerische Produktionsverfahren grundlegend zu beschreiben.
- Hauptkulturen im Zierpflanzen-, Gemüse- und Obstbau aufzulisten und dem botanischen System zuzuordnen.
- die wichtigsten Kulturen im Zierpflanzenbau unter Glas zu benennen und ihre Produktionsverfahren zu beschreiben.
- die Besonderheiten obstbaulicher Vermehrungsverfahren und Produktionssysteme zu verstehen.
- Kenntnisse über die pflanzenphysiologischen Grundlagen für die Produktion marktwichtiger Kulturen anzuwenden.
- die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse anzuwenden.
- die ernährungsphysiologische Bedeutung von Gemüse und Obst zu demonstrieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

In den Lehrveranstaltungen werden Vorlesungen mit Vortrag und Präsentationen gegeben, um die vielfältigen Inhalte sorgfältig gegliedert und systematisch zu vermitteln. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen und es wird während des Vortrags Raum für vertiefende Diskussionen gegeben.

### **Media:**

Vortrag, Präsentationen, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

### **Reading List:**

- Krug, H.; Liebig, H.P.; Stützel, H. 2002: Gemüseproduktion. Ulmer Verlag;
- Laber, H.; Lattauschke, G. 2014: Gemüsebau. Ulmer Verlag;
- Liebster, G. 1999: Warenkunde Obst und Gemüse, Band 1 Obst. Hädecke Verlag;
- Franke, W. (1997): Nutzpflanzenkunde. Thieme Verlag;
- Daßler, E.; Heitmann, G. (1991): Obst und Gemüse. Paul Parey Verlag, Berlin;
- Lucas, E.; Link, H. (2002): Lucas' Anleitung zum Obstbau. Ulmer Verlag, Stuttgart;
- Bettin, A. (2011): Kulturtechniken im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag;
- Wohanka, W. (2006): Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag;
- Zimmer et al. (1989): Handbuch des Erwerbsgärtners: Hauptkulturen im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag.

### **Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Obstbau (Vorlesung, 1,3 SWS)

Egerer M [L], Egerer M, Schmack J

Gemüsebau (Vorlesung, 1,4 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

Zierpflanzenbau (Vorlesung, 1,3 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Poppenberger-Sieberer B

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1831: Practical Course in Horticulture | Praktikum Gartenbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>4            | <b>Total Hours:</b><br>120 | <b>Self-study Hours:</b>         | <b>Contact Hours:</b><br>120         |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird durch die Ableistung von geblockten Praktikumskursen (Laborleistung) als Studienleistung abgeschlossen. Durch die praktischen Anwendungen in der Gartenbaupraxis werden theoretische Kenntnisse verdeutlicht und Einblicke in gartenbauliche Fragestellungen vermittelt.

Im Praktikum werden diverse gartenbaulichen Vermehrungs- und Kulturverfahren sowie spezielle züchterische Methoden als auch dem chemischen und biologischen Pflanzenschutz behandelt. Darüber hinaus werden Kenntnisse und Fertigkeiten bezüglich der technischen Hilfsmittel in der gartenbaulichen Praxis sowohl von Seiten der speziellen Arbeitsmaschinen (Bodenbearbeitung, Erntemaschinen) in der Gartenbaupraxis als auch diversen Pflanzenbausystemen (Lagersysteme, Pflanzenschutzgeräte, Bewässerungssysteme, Klimasteuerungssysteme) vermittelt.

Außerdem wird die Erfassung von Klimaparametern mittels verschiedener Sensoren sowie das Beurteilungsvermögen klimatechnischen Gradienten in verschiedenen Anbausystemen eingeübt.

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Das Modul beschäftigt sich mit praktischen Einblicken in gartenbauliches Arbeiten.

Grundlehrgang Technik im Gartenbau I/a:

Dabei stehen Themen im Vordergrund wie sachgemäße Bedienung, Handhabung, Wartung und Pflege von Geräten, Maschinen, Fahrzeugen und Einrichtungen, die im Gemüsebau, Zierpflanzenbau, Staudenanbau und Obstbau eingesetzt werden.

**Pflanzenvermehrung:**

Dabei stehen Themen wie Vermehrung und Kultivierung von Kulturpflanzen, und Züchtungsfragen in der Praxis im Mittelpunkt. Es werden Inhalte vermittelt bezüglich Grundlagen der Pflanzenvermehrung und Kultivierung (Aussaat, Stecklinge, Steckhölzer, Veredeln, Kulturverfahren, Substrat, Düngung, Klimafaktoren) sowie spezielle Züchtungspraktiken in der Gewebekultur

**Ernte- und Lagermethoden von Obst und Gemüse, Klima- und Düngesteuersysteme, Pflanzenschutz:**

Dabei steht der praktische Einblick in Techniken der Obst- und Gemüse-Ernte und -Lagerung im Mittelpunkt. Auch Technik zur Ausbringung von chemischem Pflanzenschutz im Freiland und Gewächshaus werden vermittelt.

Es werden Inhalte vermittelt bezüglich Systeme zur Klima- und Dünge-Steuerung

**Biologischer Pflanzenschutz, Messtechnik:**

Dabei stehen Themen wie der biologischer Pflanzenschutz sowie die Klimadatenerfassung und deren kritischen Auseinandersetzung in der Praxis. Es werden Inhalte im Bereich Nützlingseinsatz unter Glas vermittelt sowie mögliche Fehlerquellen in der sensorischen Klimadatenerfassung verdeutlicht.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die theoretischen Grundlagen der Pflanzenvermehrungs- und Kulturverfahren sowie spezielle züchterische Methoden bei gartenbaulichen Kulturen zu verstehen
- die Erstellung einer Kultur (auch Veredelungen) aus dem Bereich Gemüsebau, Zierpflanzenbau, Gehölze und Obstbau praktisch umzusetzen;
- die Erstellung einer Gewebekultur von gartenbaulichen Kulturen praktisch anzuwenden;
- Maschinenanlagen (wie z.B. Motorhacken, Motorfräsen, Ein- und Zweiachsfahrzeuge, Kleingeräte) und deren Antriebsysteme zu verstehen und praktisch einzusetzen;
- die theoretischen Grundlagen der Handhabung der Klima-, Belichtungs- und Düngesteuerung zu verstehen;
- Spritzbrühe anzusetzen und die Ausbringung mittels Pflanzenschutzgeräten auszuführen;
- die theoretischen Grundlagen der Erntemaschinen und Lagermethoden im Obst- und Gemüsebau zu verstehen;
- die theoretischen Grundlagen des Nützlingseinsatzes im Gartenbau zu verstehen;
- die die Klimadatenerfassung im Pflanzenbau messtechnisch zu begleiten und kulturbedingte Fehlerquellen zu diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

In dieser Veranstaltung werden die vorwiegend praktischen Übungen mit kurzen Präsentationen zur Vorbereitung der Tagesthemen durchgeführt.

Um die praktische Fertigkeiten in der Anwendung von Technik im Bereich Pflanzenvermehrung und Kultivierung im Gewächshaus sowie Maschinen- und Klimasteuerung zu erlangen, finden regelmäßig Übungen im Gewächshaus in Kleingruppen statt. Für den Einsatz von Anbau- und

Ernte-Geräten finden zusätzlich Übungen im Freiland statt. Auch mikroskopische Übungen zur Bestimmung von Schädlingen und Nützlingen werden in Kleingruppen und individuell an Binokularen durchgeführt.

**Media:**

Präsentation

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Steger, Susanne; Dr. rer. nat.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pflanzenschutz / Messtechnik - Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn, 1. Teil (Praktikum, 2 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Maschinentechnik - Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn (Praktikum, 1 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Gewächshaustechnik - Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn (Praktikum, 2 SWS)

Schredl K [L], Schredl K

Pflanzenschutz / Messtechnik - TUM / Dürnast, 2. Teil (Praktikum, 2 SWS)

Steger S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0057: Technical Principles for Horticultural Production | Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (180 min) erbracht. In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Konstruktion und Einrichtung von Gewächshäusern verschiedenster Bauweise sowie dessen Einfluss auf die Energieübertragung, den Energieverbrauch, den Bereich Klimaregelung sowie die relevanten Klimagrößen und deren Messung, welche das Pflanzenwachstum beeinflussen, verstehen und anwenden können. Anhand von Fallbeispielen sollen die Studierenden Klimaparameter berechnen und aus hx-Diagrammen ermitteln.

Außerdem sollen sie anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen von einzelnen Klimagrößen auf andere Klima-Faktoren und den Pflanzenbestand demonstrieren. Des Weiteren sollen sie die Kenntnisse zu den technologischen Grundlagen gärtnerischer Produktion im Zusammenhang mit den auf den Exkursionen begutachteten Praxisbetrieben diskutieren. Das Beantworten der Fragen erfolgt ohne Hilfsmittel und erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Identifizierung pflanzenbaulich relevanter Klimagrößen, die im Gewächshaus kontrolliert werden können (z.B. Wachstums- oder Erntefaktoren, Mikroklima) sowie die Messtechnik dieser Klimagrößen.

Vermittlung umfangreicher Kenntnisse über verschiedene Konstruktionsformen und Ausstattungen von Gewächshäusern; Gewächshaustechnik und aktuell verwandte Technologien; Vermittlung

der Grundlagen der Energieübertragung sowie deren Anwendung auf die Energiebilanz eines Gewächshauses.

Vermittlung von Grundkenntnissen über gartenbaulich relevanten Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung,

Topfpflanzenproduktion, Gewächshaus-Klimatisierung und –Bewässerung (Düngung).

Einordnung theoretisch erworbener pflanzenbaulicher Kenntnisse in Praxisbetriebe.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden umfassende Kenntnisse im Hinblick auf die Interaktion zwischen Pflanzen und Umwelt insbesondere im Anbau gärtnerischer Kulturen im

Gewächshaus und kennen die Auswahl- und Auslegungskriterien für die technischen Einrichtungen.

Die Studierenden sind in der Lage:

- Verschiedene Konstruktionsformen und Ausstattungen von Gewächshäusern und deren spezielle Einflüsse auf das Pflanzenwachstum zu beschreiben
- gartenbaulich relevante Maschinen und Geräte sowie deren Einsatzmöglichkeiten zu beschreiben
- wesentlichen Grundlagen zu Heizungs- und Klimatechnik zu beschreiben
- Wärmeströme und Energiebilanzen auf Pflanzen- und Gewächshausebene zu verstehen
- komplexe Wechselwirkungen der Klima-Faktoren zu verstehen
- die pflanzenbaulich relevanten Klimagrößen und deren Einflüsse auf das Pflanzenwachstum korrekt zu erfassen und die entsprechende Messtechnik auszuwählen

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Wichtigsten Grundlagen und Zusammenhänge werden zur Visualisierung in Form von Powerpoint-

Präsentationen dargestellt, in die Zusammenhänge mit den Studierenden in Form von Diskussionen erarbeitet werden und in Form von Whiteboard und Tafel-Schaubilder fixiert werden. Zusätzlich wird Raum für Fragen eingeplant. An zwei Terminen führen die Studierenden direkt in Gewächshäusern am Gewächshauslaborzentrum klimatische und Licht-technische Messungen durch und können somit theoretisch erworbene Inhalte unter realen Bedingungen vertiefen.

Des Weiteren findet eine Lerneinheit als e-learning-Übung (über Moodle) statt, in welcher die Studenten die Inhalte selbstständig erarbeiten und dort auch überprüfen können. Zur besseren Erfassung der theoretischen Kenntnisse werden zwei Exkursionen durchgeführt, bei der mehrere gartenbauliche Betriebe besichtigt werden.

### **Media:**

Präsentationen, Vorlesungsskript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

### **Reading List:**

Handbuch des Erwerbsgärtners; v. Zabeltitz: Gewächshäuser: Planung und Bau.; Verlag Eugen Ulmer Stuttgart; ISBN: 3-8001-5118-9

**Responsible for Module:**

Susanne Steger [susanne.steger@wzw.tum.de](mailto:susanne.steger@wzw.tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3,4 SWS)

Steger S [L], Steger S

Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion - Exkursion (Exkursion, ,6 SWS)

Steger S [L], Steger S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0091: Horticultural Physiology of Production | Gärtnerische Produktionsphysiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel pflanzenphysiologische Prozesse und deren biochemische und molekulargenetische Grundlagen verstanden und in gartenbaulichen Kultursystemen angewendet werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die Prinzipien der Samenphysiologie verstanden haben und in der generativen Vermehrung und im gärtnerischen Produktionsprozess anwenden können. Methoden zur Untersuchung und Qualitätsprüfung von Saatgut sollen beschrieben werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Keimung von Saatgutpartien unterscheiden können. Mit der Klausur wird das Verständnis um die ontogenetischen Phasen bei Obstgehölzen und deren Wechsel überprüft. Hiervon ausgehend sollen die Studierenden belegen, dass sie die grundlegenden physiologischen Zusammenhänge der Ertragsbildung von Obstgehölzen erklären und deren Bedeutung für den Obstbau erläutern können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Teilnahme am Modul Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Die gärtnerische Produktionsphysiologie wird beginnend mit der Samenphysiologie und mit molekularen Grundlagen von physiologischen Prozessen bis zur Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen vermittelt:

Samenphysiologie:

- Physiologie der Keimung von Saatgut und Samenmorphologie;

- Einfluss von Umweltfaktoren auf die Keimung;
- Qualitätsprüfung von Samen und Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Keimung;
- Saatgutalterung und -lagerung.

Biochemische und molekulargenetische Grundlagen von physiologischen Prozessen mit gartenbaulichem Bezug.

Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen:

- Vegetatives und generatives Wachstum von Obstgehölzen als sich bedingende und konkurrierende Phasen der Ontogenie einschließlich der Phasenwechsel
- Erhalt der adulten Phase durch Veredelung und die Bildung von Fruchtholz,
- Entwicklung von vegetativen Knospen über Blüten (-anlagen) zur Frucht;
- Konkurrenz und Selbstregulierung des Fruchtbehangs.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- den Samenaufbau und die physiologischen Abläufe während des Keimungsprozesses und deren Abhängigkeit von Umweltfaktoren zu beschreiben,
- Verfahren zur Saatgutuntersuchung und Qualitätsprüfung darzustellen,
- physiologische Prozesse während der Saatgutalterung und -lagerung zu verstehen,
- die Phasen in der Entwicklung eines Obstgehölzes zu erklären,
- grundlegende physiologische Zusammenhänge der Ertragsbildung von Obstgehölzen zu verstehen,
- molekulare Grundlagen physiologischer Prozesse zu verstehen und in der Produktion gartenbaulicher Kulturen anzuwenden,
- Methoden zur Verbesserung des Keimergebnisses von Saatgutpartien zu charakterisieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Inhalte des Moduls werden mit Hilfe von PowerPoint-Präsentationen und Vortrag vermittelt. In der Vorlesung wird der vielfältige Inhalt sachgemäß gegliedert dargestellt, hierdurch können die umfangreichen Zusammenhänge deutlich abgebildet werden. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

### **Media:**

Vortrag, Präsentationen, PowerPoint, Skript, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

### **Reading List:**

- Bewley, J.D. und Black, M. (1985) Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Pr., NewYork;
- Basra, A.S. (2006) Handbook of Seed Science and Technology. Food Products Press, New York;
- Kruse, M. (2008) Handbuch Saatgutaufbereitung. AgriMedia;
- The Molecular Life of Plants Russell Jones, Helen Ougham, Howard Thomas, Susan Waaland, ©2012, Wiley-Blackwell;
- Clark, D. (Autor), Pazdernik, N. (Autor), Held, A. (Übersetzer) (2009) Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Verlag;

- Eduard Lucas, E. und Link, H. (2002) Lucas' Anleitung zum Obstbau. Ulmer Verlag, Stuttgart;
- Friedrich, G. und Fischer, M. (2000) Physiologische Grundlagen des Obstbaues, Ulmer Verlag, Stuttgart.

**Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen (Vorlesung, 1 SWS)  
Bienert G

Gärtnerische Samenphysiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

Molekulare Grundlagen der gärtnerischen Produktionsphysiologie (Vorlesung, 1 SWS)

Sieberer T [L], Sieberer T

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1848: Basics in Vegetable Crop Production | Grundlagen der Gemüseproduktion

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die ökonomische Bedeutung von marktbedeutenden Gemüsekulturen wiedergegeben werden kann. Das Verständnis der Zusammenhänge zwischen botanischen Grundlagen und Wachstums- und Ertragsbeeinflussenden Faktoren einerseits und die Qualität und Ertragsbildung in den gemüsebaulichen Produktionssystemen andererseits wird überprüft.

Dabei wird überprüft, ob die Kultursysteme und Anbauformen von Gemüsepflanzen optimiert werden können und die Kulturtechnik, Düngungsmenge von Nährstoffen und Applikationsformen an die Gemüseart angepasst werden können.

Des Weiteren sollen Studierende zeigen, wie die Qualitätserhaltung des Erntegutes anhand der nacherntephysiologischen Prozesse erreicht und optimiert werden kann. Dabei sind beispielhafte Produktionsverfahren von Qualitätsgemüse abzuleiten. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Teilnahme am Modul ‚Einführung in die Gartenbauwissenschaften‘

#### Content:

Grundlagen der Gemüseproduktion am Beispiel marktbedeutender Kulturen:

- ökonomische Bedeutung;
- botanische Grundlagen;
- Standortansprüche (Boden, Klima);
- Fruchtfolge;

- Kultursysteme und Anbauformen;
- Kulturtechnik;
- Nährstoffentzug und Düngung;
- wichtige Schaderreger und Pflanzenkrankheiten;
- Ernte und Ertrag;
- Qualitätsmängel (physiologische Störungen);
- Aufbereitung und Lagerung, Nacherntephysiologie für Gemüse.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die ökonomische Bedeutung von marktbedeutenden Kulturen im Gemüsebau darzustellen;
- die botanischen Grundlagen und die Ansprüche der Pflanzenarten an ökologische Faktoren zu beschreiben;
- unter Berücksichtigung von Wachstums- und Ertragsfördernden Faktoren die Kultursysteme und Anbauformen von Gemüsepflanzen zu optimieren;
- die Kulturtechnik, die Düngungsmenge von Nährstoffen und Applikationsformen an die Gemüseart anzupassen;
- nacherntephysiologische Behandlung des Erntegutes der Gemüseart entsprechend zu optimieren;
- beispielhafte Produktionsverfahren von Qualitätsgemüse abzuleiten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Im Modul werden Vorlesungen mit Vortrag und PowerPoint-Präsentationen gehalten, um die vielfältigen Inhalte zu vermitteln. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen und es wird Raum für vertiefende Diskussionen gegeben. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

### **Media:**

Vortrag, Präsentation, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

### **Reading List:**

Krug, H., Liebig, H.-P., Stützel, H. (2002) Gemüseproduktion.

Laber, H., Lattauschke, G. (2014) Gemüsebau.

Geyer, M. und Praeger, U. (2012) Lagerung gartenbaulicher Produkte. KTBL.

Böttcher, H. (1996) Frischhaltung und Lagerung von Gemüse. Ulmer Verlag

### **Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Grundlagen der Gemüseproduktion (Vorlesung, 4 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0124: Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants | Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung wird als Klausur (90 Minuten) abgehalten, in der die Studierenden nachweisen, dass sie die Grundlagen der molekularen Hormonphysiologie in Pflanzen verstanden haben sowie die Wirkung von Pflanzenhormonen analysieren können und Strategien zur Modellierung von Ertragsparametern bewerten können. Darüber hinaus soll die gartenbauliche Relevanz der Hormonaktivitäten beurteilt und Anwendungsmöglichkeiten genannt werden können. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Die Verwendung von Hilfsmitteln während der Klausur ist nicht erlaubt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie (Genetik, Zellbiologie, Botanik), Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Einführung in die Physiologie der Pflanzenhormone und ihre Wirkung auf Wachstum und Ertrag. Des Weiteren werden Entwicklungsprozesse, die Wachstum und Ertrag beeinflussen, im Detail besprochen: u.a. Keimung, Regenerationsprozesse, vegetative Sprossentwicklung, Blühregulation, Wurzelentwicklung und Fruchtentwicklung. Praktischer Teil: Demonstration der Hormonwirkung auf Pflanzenkeimlinge und Analyse von Pflanzenlinien mit veränderter Hormonbiosynthese oder Hormonantwort.

#### Intended Learning Outcomes:

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

- die Wirkung von Pflanzenhormonen auf das Wachstum und den Fruchtertrag von gartenbaulichen Kulturpflanzen zu verstehen.
- die Biosynthese und Wirkung wachstumsphysiologisch relevanter Hormone auf molekularer Ebene zu beschreiben.
- pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken, insbesondere zur Analyse von Streckungswachstum in Keimlingen, im Labor nach Anleitung selbständig durchzuführen und die Wirkung von Pflanzenhormonen auf die Organ- und Zellstreckung zu analysieren,
- sowie Strategien zur kulturtechnischen, genetischen und biotechnologischen Modulierung von Ertragsparametern zu bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die theoretischen Lerninhalte mithilfe von Powerpoint-Präsentationen schrittweise vermittelt. Durch Zwischenfragen werden die Studierenden zur aktiven Teilnahme im Unterricht ermuntert. Zusätzlich werden die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen durch Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen angeregt.

Im Übungsteil: U#ben von pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken in Einzelarbeit. (Quantifizierung von Wachstumsparametern durch Licht- und Elektronenmikroskopie), insbesondere der Untersuchung von Streckungswachstum in Keimlingen, um den Einfluss von verschiedenen Mutationen in Hormonbiosynthesewegen auf diesen Prozess zu analysieren. Die notwendigen Grundlagen werden zuvor im Theorieteil besprochen.

**Media:**

Vortrag, Präsentation, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

**Reading List:**

Taiz, L. Zeiger, E. (2015) Plant Physiology and Development (Sinauer)

**Responsible for Module:**

Sieberer, Tobias; Dr. nat. techn.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen [WZ0124] (Vorlesung, 4 SWS)

Sieberer T

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1850: Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant Protection | Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (90 min.) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass Strategien, Konzepte und Maßnahmen des umweltgerechten Gartenbaus, sowie die theoretischen Grundlagen, diskutiert und spezielle Fragen in diese Zusammenhänge eingeordnet werden können.

Es wird überprüft, ob die wesentlichen Aspekte einer bedarfsgerechten Mineralstoffversorgung charakterisiert und umweltgerechte Düngestrategien für Freiland und substratgebundene Kulturen vorgeschlagen werden können. Dabei ist die Eignung verschiedener Substrate zu diskutieren. Außerdem sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Methoden der Anwendung von Nützlingen im Gartenbau verstehen und mit konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen vergleichen können.

Des Weiteren sollen Studierende in der Lage sein, die Einflüsse von biologischen sowie konventionellen Pflanzenschutzmethoden auf das pflanzeigene Immunsystem zu diskutieren. Zudem wird geprüft, ob Strategien des integrierten Pflanzenschutzes konzipiert und im Hinblick auf das One-Health Konzept, das eine Verbesserung der Gesundheit von Pflanze, Mensch/Tier und Umwelt vorsieht, dargestellt werden können.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Die für den Gartenbau typische, höchst intensive Bewirtschaftung mit hohem Einsatz an Ressourcen stellt eine besondere Herausforderung an die Implementierung umweltschonender

Strategien und Methoden dar. Im Rahmen dieses Moduls werden Grundlagen und Konzepte und deren Anwendung für die umweltschonende und

ressourcensparende Produktion von Pflanzen und gartenbaulichen Produkte besprochen. Wichtige Punkte sind:

- Bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung gärtnerischer Freilandkulturen und ressourcenschonende Düngungsstrategien.
- Charakterisierung und Düngung von gärtnerischen Erden und Substraten auf der Basis von Torfen und Torfersatzstoffen.
- Umweltschonende Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.
- Einsatz von Nützlingen und Antagonisten in Freilandkulturen und im Glashaus.

In der Vorlesungsreihe zum Thema Pflanzenschutz werden verschiedene Methoden um Pflanzen vor Infektionen und Insektenfraß zu schützen und so den Ertrag zu sichern, vorgestellt und vertieft. Zunächst gehen wir dabei von dem pflanzeneigenen Immunsystem aus und diskutieren pflanzliche Abwehrmechanismen, die für einen verbesserten Pflanzenschutz eingesetzt werden können. Nach einer Pro und Con Analyse dieser Ansätzen, werden Prinzipien des biologischen, sowie des konventionellen Pflanzenschutzes vorgestellt und im Hinblick ihrer Auswirkungen auf die Pflanze, sowie auf Mensch und Umwelt, eingehend diskutiert. Im biologischen Bereich werden sowohl Ansätze mit Hilfe von nützlichen Bodenbakterien, als auch von Pflanze-zu-Pflanze Kommunikation (Push-Pull Strategie) erörtert.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- Die Bedeutung von Nährstoffeinträgen und -verlusten zu verstehen.
- Die Eigenschaften gärtnerischer Erden und Substrate zu diskutieren.
- Den Einsatz von Nützlingen mit konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen zu vergleichen.
- Bedarfsgerechte und ressourcenschonende Düngestrategien umzusetzen.
- Das pflanzliche Immunsystem zu verstehen.
- Die Anwendung und Wirkung von biologischen und konventionellen Pflanzenschutzmethoden zu vergleichen.
- Den Einfluss verschiedener Pflanzenschutzmethoden auf das pflanzliche Immunsystem zu diskutieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

Im Rahmen des Lehrformates Vorlesung kommen überwiegend Vorträge und Präsentationen zum Einsatz. Zusätzlich werden die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen durch Diskussionen über aktuelle Themen angeregt. Dies inkludiert auch das vorausgehende selbstständige Studium von wissenschaftlichen Artikeln,

### **Media:**

Vortrag, Präsentation, PowerPoint, Berechnungen

**Reading List:**

Krug, H., Liebig, H.-P., Stützel, H.; Gemüseproduktion; Ulmer, Stuttgart.

Hassan, S.A., Albert R., Rost W.M.; Pflanzenschutz mit Nützlingen; Ulmer, Stuttgart

**Responsible for Module:**

Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz (Vorlesung, 4 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Poppenberger-Sieberer B, Vlot-Schuster A, von Tucher S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001203: Applied Statistics: Econometrics | Angewandte Statistik: Ökonometrie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>60   | <b>Contact Hours:</b><br>90          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht. Die Lernergebnisse werden an Fallbeispielen, insbesondere der Regressionsanalyse, überprüft. Anhand von Skalenniveau, Zahl der Merkmale und Fragestellung wählen die Studierenden ein geeignetes statistisches Verfahren wie Ein- oder Zweistichprobentest, Kontingenztafel, Regression oder Varianzanalyse aus und wenden die erforderlichen Schritte an. Sie reflektieren die Voraussetzungen der statistischen Verfahren, überprüfen mit Hilfe der gegebenen Informationen ihr Erfülltsein. Entsprechend des gewählten Verfahrens bewerten sie die Ergebnisse problembezogen.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie die grundlegenden Prinzipien der linearen Regressionsanalyse verstanden haben, und anhand dieser aktuelle Problemstellungen im Bereich der Agrar- und Gartenbauökonomie analysieren und beurteilen können. Zudem wird überprüft, ob die Studierenden die Ergebnisse der Regressionsanalyse anhand von Computeroutputs sinnvoll interpretieren und deren Güte anhand geeigneter Testverfahren beurteilen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Höhere Mathematik 1 (MA9601)

#### Content:

Zu Beginn werden die Grundprinzipien der beschreibenden und schließenden Statistik erläutert und eingeübt, welche im zweiten Schritt mittels Anwendungen der Ökonometrie auf Beispiele aus dem Agrar- und Gartenbausektor erweitert und vertieft werden.

- Beschreibende Statistik: Skalenniveaus von Merkmalen, grafische Methoden (Histogramm, Boxplot)
- rechnerische Methoden (Median, Mittelwert, Modus, Varianz, Kovarianz)
- Verteilungen: Normal-, Student-t-, Chi<sup>2</sup>-, F-Verteilung
- Vertrauensintervalle für Erwartungswerte, für Varianzen, für Differenzen von Erwartungswerten; notwendiger Stichprobenumfang; Voraussetzungen
- Hypothesentests: Voraussetzungen, Einstichproben-Test; Zweistichproben-Test; Test auf Homogenität der Varianzen; Anpassungstest, Kontingenztafeln, einfache Varianzanalyse
- Einfache und multiple lineare Regression: Methode der kleinsten Quadrate (OLS)
- Signifikanztests für Regressionskoeffizienten (t-test) und Gesamtmodell (F-test)
- Bestimmtheitsmaß der Regression R<sup>2</sup>
- Überprüfung der Annahmen für die Effizienz einer linearen Regression: Datenanforderungen, Multikollinearität, Autokorrelation, Heteroskedastizität
- Interpretation von Regressionsoutputs, welche mit statistischer Software generiert wurden
- Darstellung von Regressionsergebnissen in geeigneten Tabellen

### **Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen statistischer Hypothesentests zu verstehen und anzuwenden, geeignete Grafiken zu erstellen und Grundzüge der Ökonometrie -insbesondere der Regressionsanalyse- zu kennen und die Ergebnisse dieser Analysen interpretieren zu können. Sie sind in der Lage,

- die Verteilung als Modellvorstellung für zufällige Ereignisse zu erläutern, Beispiele zu benennen und Tabellenwerke zu nutzen
- geeignete statistische Methoden auszuwählen und anzuwenden.
- Mittelwert, Varianz und Kovarianz zu berechnen und die Streuungszersetzung der einfaktoriellen Varianzanalyse anzuwenden.
- den zentralen Grenzwertsatzes und seine Anwendung zu nennen
- die Dualität zwischen ein- und zweiseitigen Konfidenzintervallen und Hypothesentests zu erläutern und anzuwenden
- Null- und Alternativhypothesen entsprechend der Problemstellung zu formulieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
- die wichtigsten Konzepte der linearen Regressionsanalyse wiederzugeben und diese auf Beispiele aus dem Agrar- und Lebensmittelsektor anzuwenden.
- die erforderlichen Tests zur Überprüfung der statistischen Signifikanz der Regressionskoeffizienten sowie des Gesamtmodells anzuwenden und zu interpretieren.
- die Gesamtgüte eines Regressionsmodells zu ermitteln und zu beurteilen
- Regressionstabellen, welche mit statistischer Software generiert wurden zu interpretieren und die Informationen anhand geeigneter Tabellen darzustellen
- die für die Effizienz der Regressionsanalyse nötigen Annahmen wiederzugeben und geeignete Test für deren Überprüfung anzuwenden

### **Teaching and Learning Methods:**

Es werden Vorlesungen mit integrierter Übung und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Fallbeispielen aus den

Lebenswissenschaften die erarbeiteten Inhalte der Statistik sowie Ökonometrie angewandt und eingeübt

Begleitend findet eine freie Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

**Media:**

klassischer Tafelvortrag, blended learning, Skript, PowerPoint-Präsentationen

**Reading List:**

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

Peck, R., Olsen, C., Devore, J., 2008: Introduction to Statistics and Data Analysis, 3rd International Student Edition. Copyright 2008. Brooks/Cole

Wooldridge, J.M. (2006) Introductory Econometric. A Modern Approach. Third edition, Thomson Higher Education

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Angewandte Statistik: Ökonometrie (WI001203) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)  
Hirsch S [L], Koppenberg M

Einführung in die Statistik WZW [MA9605] (Vorlesung, 2 SWS)

Petermeier J

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0056: Applied Statistics: Biometrics | Angewandte Statistik: Biometrie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer mündlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 30 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0056o). Diese mündliche Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ0056).

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht. Die Lernergebnisse werden an Fallbeispielen, insbesondere der Biometrie und dem Versuchswesen, überprüft. Anhand von Skalenniveau, Zahl der Merkmale und Fragestellung wählen die Studierenden ein geeignetes statistisches Verfahren wie Ein- oder Zweistichprobentest, Kontingenztafel, Regression oder Varianzanalyse aus und wenden die erforderlichen Schritte an. Sie reflektieren die Voraussetzungen der statistischen Verfahren, überprüfen mit Hilfe der gegebenen Informationen ihr Erfülltsein. Entsprechend des gewählten Verfahrens bewerten sie die Ergebnisse problembezogen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Mathematik (MA9601)

### **Content:**

Zu Beginn werden die Grundprinzipien der beschreibenden und schließenden Statistik erläutert und eingeübt und im zweiten Schritt in Bezug auf die Anwendungen in der Biometrie und dem Feldversuchswesen erweitert und vertieft.

- Beschreibende Statistik: Skalenniveaus von Merkmalen, grafische Methoden (Histogramm, Boxplot)
- rechnerische Methoden (Median, Mittelwert, Modus, Varianz, Kovarianz)
- Verteilungen: Normal-, Student-t-,  $\chi^2$ -, F-Verteilung
- Vertrauensintervalle für Erwartungswerte, für Varianzen, für Differenzen von Erwartungswerten; notwendiger Stichprobenumfang; Voraussetzungen
- Hypothesentests: Voraussetzungen, Einstichproben-Test; Zweistichproben-Test; Test auf Homogenität der Varianzen; Anpassungstest, Kontingenztafeln, einfache Varianzanalyse, Test für Regression
- Vertiefung Varianzanalyse: einfaktoriell – zweifaktoriell; Post hoc Tests; Wechselwirkungen
- Vertiefung Regressionsanalyse Test der Regressionskoeffizienten, Test der Regression
- Multiple Regression: Test der Regressionskoeffizienten und des multiplen Bestimmtheitsmaßes Residuenanalyse; Vertrauensintervalle der Schätzung; standardisierte Regressionskoeffizienten

### **Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen statistischer Hypothesentests zu verstehen und anzuwenden, geeignete Grafiken zu erstellen und Grundzüge des Versuchswesens zu kennen und die Ergebnisse biometrischer Untersuchungen interpretieren zu können. Sie sind in der Lage,

- die Verteilung als Modellvorstellung für zufällige Ereignisse zu erläutern, Beispiele zu benennen und Tabellenwerke zu nutzen
- geeignete statistische Methoden auszuwählen und anzuwenden.
- Mittelwert, Varianz und Kovarianz zu berechnen und die Streuungszersetzung der ein- und mehrfaktoriellen Varianzanalyse anzuwenden.
- den zentralen Grenzwertsatzes und seine Anwendung zu nennen
- die Dualität zwischen ein- und zweiseitige Konfidenzintervalle und Hypothesentests zu erläutern und anzuwenden
- Null- und Alternativhypothesen entsprechend der Problemstellung zu formulieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
- den Begriff Wechselwirkung zu erklären und Auswertungen entsprechend zu bewerten.
- das Prinzip der Methode der kleinsten Quadrate zu erläutern und im Rahmen der einfachen linearen Regression und der multiplen Regression auf die gegebenen Daten anzuwenden und zu interpretieren
- Hypothesentests und Residuenanalyse der linearen Regression durchzuführen und zu interpretieren

### **Teaching and Learning Methods:**

Blended learning und klassischer Tafelvortrag. Es werden Vorlesungen mit integrierte Übung und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Fallbeispielen aus den Lebenswissenschaften, insbesondere der Biometrie und dem Feldversuchswesen, die erarbeiteten Inhalte angewandt und eingeübt. Begleitend findet eine freie

Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

**Media:**

klassischer Tafelvortrag, blended learning, Skript

**Reading List:**

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

Precht, M., Kraft, R., Bachmaier, M., 2005: Angewandte Statistik 1, 7. Auflage, Oldenburg Wissenschaftsverlag

Precht, M., Kraft, R., 1993: Biostatistik 2, 5. Auflage, Oldenburg

Peck, R., Olsen, C., Devore, J., 2008: Introduction to Statistics and Data Analysis, 3rd International Student Edition. Copyright 2008. Brooks/Cole

**Responsible for Module:**

Amon, Harald; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Angewandte Statistik (Biometrie) (Vorlesung, 2 SWS)

Amon H

Einführung in die Statistik WZW für Agrar [MA9605] (Vorlesung, 2 SWS)

Petermeier J

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Elective Optional Courses | Wahlmodule

### Module Description

#### WI001289: Agricultural and food policy | Agrar- und Ernährungspolitik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>94   | <b>Contact Hours:</b><br>56          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Eine schriftliche Prüfung (120 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten inhaltlichen sowie methodischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das gewonnene Wissen wiederzugeben und wesentliche Aspekte in ihren eigenen Worten zu erläutern. Darüber hinaus zeigen sie ihre Fähigkeit, relevante Themen der Agrar- und Ernährungspolitik zu reflektieren und die, während der Vorlesung erlernten Methoden, auf neue Fragestellungen anzuwenden.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Grundkenntnisse der Volkswirtschaftslehre und gute Kenntnisse der angewandten Mikroökonomie erforderlich. Diese Inhalte werden durch folgende Module vermittelt: Allgemeine Volkswirtschaftslehre und Agrar- und Gartenbauökonomie

#### Content:

- Untersuchungsgegenstand
- Der Agrarkomplex
- Aufgaben der Ernährungspolitik
- Gesetzliche Ziele der Agrarpolitik in entwickelten Ländern
- Methodische Grundlagen
- Bewertung der Ziele nach ökonomischen Kriterien
- Wohlfahrtsökonomie
- Wohlfahrtsökonomische Bewertung verschiedener wirtschaftspolitischer Instrumente
- Anwendung der Methoden auf den Untersuchungsgegenstand

- Gründung der EU und Beginn der GAP
- Einzelne Phasen der GAP
- Förderung der Entwicklung des Ländlichen Raums (2. Säule der GAP)
- Agrar-Umweltpolitik
- Die Farm to Fork Strategie der EU
- Entscheidungsfindung in der EU

**Intended Learning Outcomes:**

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundzüge der gemeinsamen Agrarpolitik der EU beschreiben und erklären, wie es im (agrar)politischen Prozess, gegeben den rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen, zu Entscheidungen kommt. Darüber hinaus können sie die Auswirkungen einzelner Maßnahmen für verschiedene gesellschaftliche Gruppen mit Hilfe normativer ökonomischer Methoden analysieren. Außerdem werden Studierende nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, ökonomische Argumente kritisch zu bewerten und zu diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Vermittlung der Lehrinhalte in der Vorlesung unter aktiver Beteiligung der Studierenden. Verfestigung der Lehrinhalte durch Übungsaufgaben, ökonomische Experimente, Diskussion aktueller Fragestellungen, Dokumentationsfilmen.

**Media:**

Präsentation mittels Powerpoint; Skriptum, Filme, Zeitungsartikel

**Reading List:**

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage dient das Skriptum.

**Responsible for Module:**

Roosen, Jutta; Prof. Dr. Ph.D.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrar- und Ernährungspolitik (WI001289) (Vorlesung, 4 SWS)

Roosen J [L], Roosen J, Kellermann M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0193: Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                  |   |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter/summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60                 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 180-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die Handlungsfelder „Ausbildung implementieren“, „Ausbildung planen“, „Ausbildung durchführen“ und „Ausbildung abschließen“ erfasst worden sind. In der Klausur wird überprüft, ob die Studierenden

- 1) die Grundlagen der Berufs- und Arbeitspädagogik (rechtliche Aspekte, Ausbildungsorganisation, lerntheoretischer Hintergrund, u.v.m.) verstanden haben und die rechtlichen Grundlagen abwägen können;
- 2) eine Unterweisung- /Ausbildungskonzept anhand eines ausgewählten einschlägigen Ausbildungsrahmenplanes auf Basis formulierter Kompetenzen entwickeln können;
- 3) einen situativen Fall im beruflichen Kontext lösen können. Dabei sind in Fallanalysen mögliche Lösungsvorschläge unter Einbeziehung des individuellen persönlichen Führungsverhaltens zu entwickeln basierend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und vorgegebenen Betriebsbedingungen.

Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten zu anwendungsorientierten Beispielen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine

#### Content:

Die Inhalte der Berufs- und Arbeitspädagogik umfassen:

- Voraussetzung für die Ausbildung im Betrieb (Aufgaben Ausbilder, Zielsetzung, Kooperationen, rechtlicher Rahmen)
- Einstellung von Auszubildenden/Mitarbeitern (Akquise, Berufsausbildungsvertrag, Arbeitsvertrag, Probezeitgestaltung)
- Ausbildung planen (Ausbildungsbedingungen analysieren, Ziele entwickeln, soziokulturelle und lernpsychologische Voraussetzungen klären)
- Ausbildung durchführen (Motivation, Ausbildungsmethoden auswählen und anwenden, Differenzierungsmöglichkeiten, Lernerfolgskontrollen, Verhaltensschwierigkeiten)
- Ausbildung abschließen (Prüfungen, Zeugnis erstellen, Kündigung)
- Mitarbeiterführung (Führungsprofil entwickeln, Führungsaufgaben diagnostizieren und bewerten, beurteilen, fördern, Teamstrukturen entwickeln, Konflikte lösen, Kommunikationsstrukturen erarbeiten)

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die rechtlichen Bestimmungen der beruflichen Ausbildung zu analysieren und diese in Fallsituationen lösungsorientiert abzuwägen
- eine methodische, didaktische Planung und Durchführung von Unterweisungen anhand ausgewählter Ausbildungsrahmenpläne des Berufsfelds Agrarwirtschaft zu erstellen
- den Personenkreis für die berufliche Ausbildung einzugrenzen und mögliche Förderbedarfe und Differenzierungsmöglichkeiten zu berücksichtigen
- den Einsatz digitaler Medien im Kontext der beruflichen Ausbildung abzuwägen
- exemplarische betriebliche Ausbildungskonzepte zu strukturieren und Umsetzungsmöglichkeiten zu hinterfragen
- authentische Kommunikationsstrukturen zurecht zu legen
- einen eigenen Führungsstil zu entwickeln
- betriebliche Problemsituationen (Mobbing, Konfliktverhalten, Umgang mit Drogen am Arbeitsplatz, u.v.m.) durch geeignete Maßnahmen zu lösen

Damit sind sie insgesamt in der Lage, die nach der Ausbildungseignungsverordnung (AEVO) geforderten Kompetenzen im Kontext der beruflichen Ausbildung und im Rahmen der Mitarbeiterführung anzuwenden.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die theoretischen Inhalte werden im Zusammenspiel mit den Studierenden am Whiteboard entwickelt und durch PowerPoint-Präsentationen visuell unterstützt. Der Wechsel von Input- und Interaktionsphasen ermöglicht den Studierenden, Grundlagen passgenau zu erhalten und diese unmittelbar in Fallstudien anwenden zu können. Dabei werden in bewusst initiierten Interaktionsphasen anhand von Fallstudien die Inhalte erarbeitet, vertieft und ein Transfer somit möglich. In Arbeitsphasen reflektieren die Studierenden ihr eigenes Führungsverhalten und legen dabei die Basis einen eigenen Führungsstil zu entwickeln. Anhand von zusätzlichen Tafelbildern in Form von „Sketchnotes“ werden Prozesse mit den Studierenden erarbeitet und visualisiert. Für die Studierenden besteht zu jeder Zeit die Möglichkeit Verständnisprobleme sofort zu beheben. Vertiefende Diskussionen zur Thematik

erleichtern den Transfer für späteres reflektiertes Führungsverhalten. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

**Media:**

Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

**Reading List:**

Dickemann-Weber, Birgit: Prüfung für Industriemeister, IHK 2018

Fischer, Andreas; Hahn Gabriela: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung auf dem Weg in den (Unterrichts-)Alltag;

Schneider Verlag – Hohengehren 2017

Möhlenbruch, Mäueler, Böcher: Ausbilden und Führen im Beruf, Ulmer Verlag, 2012

Rebmann, Karin; Tenfelde, Walter; Schlömer, Tobias: Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Gabler-Verlag 2011

Riedl, Alfred: Didaktik der beruflichen Bildung, Steiner-Verlag 2011

Riedl, Alfred; Schelten Andreas: Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung, Steiner-Verlag 2013

Schelten, Andreas: Einführung in die Berufspädagogik, Steiner-Verlag 2010

Spöttl Georg: Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell; Peter Lang Verlag 2016

Weitere vertiefende Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben!

**Responsible for Module:**

Antje Eder antje.eder@tum.de

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Berufs- und Arbeitspädagogik für Brauwesen und Lebensmitteltechnologie sowie Biowissenschaften (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

Berufs- und Arbeitspädagogik für das Berufsfeld Agrarwirtschaft und Landschaftsarchitektur (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### LS50014: CampusAckerdemie | CampusAckerdemie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

|                                |                            |                                  |                                      |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Master | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5          | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>75   | <b>Contact Hours:</b><br>75          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

The module grade is based on a report (approx. 15-20 pages; 100% of grade) that will consist of two components and will be written by students in teams of two. The first component will be an outline for one practical lecture prepared on one of the topics in urban agriculture and ecological gardening discussed in the module lecture series including: Cultivation planning (crop communities, rotations, etc.), Education for Sustainable Development (ESD) in the school garden/campus garden (methods, topics), biodiversity, basic attitude of ecological place of learning, pests/beneficial insects, ecological claim, irrigation/weed control/fertilization/plant protection/soil fertility (compost, mulching, etc.), Planetary Health Diet, gardens as socio-ecological system (human-human, nature-nature, human-nature), school garden organization, harvesting techniques, marketing/reuse/no-food-waste. This will be the main component of the report. The second report component will consist of a collection of weekly field notes that students are required to take in regard to two specific vegetable patches.

For their suggested practical lecture, the students design a curriculum and collect material content for an ecologically-oriented and sustainably managed school or campus garden. Here, students should situate their lecture in the theoretical environmental education framework of ESD. The students should present core content goals and core practice goals of their lecture. This part of the report measures the student's understanding of teaching goals, and their ability to apply theoretical frameworks in environmental education. For the field notes, each student team picks two vegetable patches for which they will take over responsibility over the course of the module. The teams will be required to take care of all required practical aspects of crop management, i.e., pest control, irrigation and fertilizing and to coordinate these activities among themselves. To support this coordination process, every student is required to take notes of their actions and observations as well as to feed in these notes on a weekly basis in a shared online field diary which will be made available to students via moodle. This element of the assignment shall support students in learning to think strategically about the practicalities of planning, organizing and running a garden in close

coordination with others; especially in view to the particular challenges faced within a school/campus setting, such as covering for holiday periods and scarce human resources.

**Repeat Examination:**

Next semester / End of Semester

**(Recommended) Prerequisites:**

Basic knowledge in didactics, environmental education, horticulture/agriculture, environmental studies and / or educational studies are an advantage, but not required.

**Content:**

The lecture series will cover topics including: fundamentals of horticulture/urban agriculture; soil fertility and management; pest and pollinator management; education for sustainable development; and healthy diet and nutrition. A central task of universities is to educate the next generation of scientists, practitioners and educators to address global challenges such as climate change, biodiversity loss, and food system transformation. At the same time, school and campus gardens are experiencing a boom. Community gardens of many types, including school and campus gardens, are gaining popularity and increasing scientific interest in their properties as multifunctional green spaces, with potential for transformative learning and practical adaptation to climate change impacts. Campus and school gardens can be places where students can come together to learn with and from each other, to reflect on their own role in view to sustainability challenges and thus grow more environmentally aware and to experience a sense of self-efficacy fostering agency to actively contribute as multipliers towards the UN Sustainable Development Goals (SDGs). This module uses school and campus gardens as the context to introduce concepts and practices in environmental education, learn fundamentals in organic horticulture, and teach pedagogical approaches specific to this field, following a train-the-trainer approach. The module focuses on pedagogical approaches grounded in Education for Sustainable Development (ESD), which is realized through participatory teaching and learning formats. Interactive and field components of the module will take place at a campus garden in Freising (Knosporus). The Knosporus campus garden offers space for ecological vegetable growing, art, music and culture and wants to exemplify alternatives, not only in the urban agricultural and horticultural field, but also in social coexistence and personal lifestyle with liveliness, creativity and a sense of community. Engaging practically and theoretically with a community garden in its property as a multifunctional green space where people and nature interact will form part of this module. Besides, the thematic foci will include fundamentals of horticulture, soil properties and fertility, pest and pollinator management, and nutrition. The students will learn about methods of ecologically oriented urban agriculture and horticulture specifically in a school/campus garden setting and with a learning-in order to-teach approach. The goal is to use school and campus gardens to train the next generation of educators and researchers in environmental education, specifically ESD, as skilled multipliers. Particular value is placed on ensuring that the methods taught are relevant to the practical educational work of future multipliers (such as teachers) as well as to the methodological training of young researchers who would like to use transdisciplinary approaches and methods (such as Citizen Science) in their work. Looking ahead, we thus explore campus

gardens as an approach to ESD that enhances leadership, communication, project management, and research skills of students and other university members.

**Intended Learning Outcomes:**

Upon successful completion of the Module, students will be able to:

1. manage a school / campus garden in accordance with the principles of ecologically-regenerative land management
  2. apply the principles of Education for Sustainable Development (ESD) to the design of a curriculum to implement ecological regenerative gardening and the design of a multifunctional green space and social-ecological learning space at schools/academic campuses
  3. analyze connections between school / campus gardening, curriculum and relevant ecological issues
  4. design and implement lesson examples of school / campus gardening with reference to methods and approaches for the curriculum-related acquisition of competencies by students (through competence from Acker e.V., TUM, HSWT)
- critically examine both, education concepts and practical gardening methods, regarding their potential for implementation in the settings of school / campus gardens

**Teaching and Learning Methods:**

The module is interactive and combines lectures with seminars and practical work in a campus garden.

It is based on experiential learning in the context of a campus garden, wherein the practical and theoretical engagement with a community garden in its quality as a multifunctional green space and socio-ecological system is addressed.

The module "CampusAckerdemie" is offered in cooperation with Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) and Acker e.V., a non-profit social enterprise with the aim to increase the appreciation for food in society and to counteract the loss of knowledge and competence in the field of food production, unhealthy nutrition and food waste. Acker's educational programs are developed according to ESD criteria and follow an innovative theory-practice approach that is intended to establish itself permanently and individually at educational institutions. In the summer semester of 2022, trained coaches from Acker e.V. will accompany the "CampusAckerdemie" module with practical and theoretical input in collaboration with sessions organized by the Chair of Urban Productive Ecosystems.

**Media:**

PowerPoint, videos, virtual lectures

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Egerer, Monika, Prof. Dr. [monika.egerer@tum.de](mailto:monika.egerer@tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

CampusAckerdemie (Seminar, 5 SWS)

Egerer M [L], Egerer M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001201: Controlling in Agricultural and Horticultural Businesses | Controlling in Agrar- und Gartenbauunternehmen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.) erbracht.

In der mündlichen Prüfung werden die Kenntnisse der Studierenden von Aufgaben und Zielen des Controllings in Agrar- und Gartenbauunternehmen überprüft. Sie diskutieren Fragen zu den verschiedenen Koordinationsbereichen des Controllings, zu operativen und strategischen Controlling-Instrumenten sowie zu beispielhaften Techniken für die Informationsbeschaffung, Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.) erbracht.

In der mündlichen Prüfung werden die Kenntnisse der Studierenden von Aufgaben und Zielen des Controllings in Agrar- und Gartenbauunternehmen überprüft. Sie diskutieren Fragen zu den verschiedenen Koordinationsbereichen des Controllings, zu operativen und strategischen Controlling-Instrumenten sowie zu beispielhaften Techniken für die Informationsbeschaffung, Planung und Kontrolle. Weiterhin diskutieren die Studierenden am Beispiel einer Aufgabenstellung den Controlling-Bedarf eines Agrar- oder Gartenbauunternehmens, wählen geeignete Instrumente aus oder passen ein Instrument an, und Sie wenden mindestens eines dieser Instrumente auf das Unternehmen an.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse des Rechnungswesens; Grundlagen der Agrar- und Gartenbauökonomie; Grundkenntnisse in der Tabellenkalkulation mit Excel

#### Content:

Ziele und Aufgaben des Controllings bei der Unterstützung der Unternehmensführung in Agrar- und Gartenbauunternehmen;

Besonderheiten der Agrarbranche und deren Folgen für das Controlling sowie deren Berücksichtigung bei Auswahl, Anpassung und Anwendung von Controlling-Instrumenten;  
operative und strategische Controlling-Instrumente für die Agrarbranche;  
Ermittlung des Controlling-Bedarfs im Unternehmen, Beispiele von Controlling-Instrumenten,  
Anpassung des Controlling-Systems an betriebliche Gegebenheiten;  
Informationsbeschaffung und –aufbereitung, Planung und Kontrolle betrieblicher Abläufe in Agrar- und Gartenbauunternehmen.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- Aufgaben und Ziele des unternehmerischen Controllings in Unternehmen der Landwirtschaft und des Gartenbaus zu benennen und die Besonderheiten der Agrarbranche im Controlling zu berücksichtigen;
- Koordinationsbereiche des Controllings zu verstehen;
- Operative und strategische Controlling-Instrumente zu unterscheiden;
- den Controlling-Bedarf in Unternehmen der Agrarbranche zu analysieren und die passenden Controlling-Instrumente auszuwählen und anzuwenden;
- Methoden in den Bereichen Informationsbeschaffung, Planung und Kontrolle zu benennen, auszuwählen und anzuwenden

**Teaching and Learning Methods:**

Bei der Veranstaltung Controlling in Agrar- und Gartenbauunternehmen handelte es sich um eine Vorlesung, welche mit Einzel- und Gruppenaufgaben sowie Vorträgen durch Studierende und deren Diskussion kombiniert wird. Vorlesungen sind ein geeignetes Format, um die Studierenden mit den Grundlagen des Controllings in Unternehmen der Agrarbranche vertraut zu machen. Weiterhin eignet sich die Vorlesung, um verschiedene Instrumente des Controllings vorzustellen, welche durch die Studierenden in Einzel- und Gruppenaufgaben angewendet werden. Vorträge durch Studierende und deren Diskussion ist geeignet, um beispielhaft Techniken zur Informationsbeschaffung, Planung und Kontrolle darzustellen und die Studierenden zu selbständiger Vertiefung der behandelten Themen zu motivieren.

**Media:**

Folien; Tabellenkalkulationen mit Excel; Übungsblätter mit Aufgaben

**Reading List:**

Ausgewählte Kapitel aus

Weber J. und U. Schäffer (aktuelle Aufl.). Einführung in das Controlling, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

Küpper, H.U. (aktuelle Aufl.). Controlling – Konzeption, Aufgaben, Instrumente, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

**Responsible for Module:**

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### LS20002: Introduction to Epigenetics | Einführung in die Epigenetik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (90 min) erbracht. Generell dient die Klausur zur Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Das heisst, die Studierenden müssen zeigen können, daß sie die molekularen Grundlagen der Epigenetik wiedergeben können; daß sie die epigenetische Mechanismen die zur Genregulierung, Entwicklung und Krankheitsverläufen beitragen verstehen; daß sie Methoden beschreiben können die benutzt werden um epigenetische Modifikationen zu messen, und wie epigenetische Veränderungen als molekulare Uhr fungieren. Letztlich müssen die Studierenden in der Lage sein, sich mit Fragen über die epigenetischen Vererbung kritisch auseinandersetzen zu können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Deutsch

Der Inhalt der Vorlesungen ist wie folgt gegliedert:

- Was ist Epigenetik?
- Molekulare Grundlagen der Epigenetik
- Epigenomische Messungen
- Epigenetik in der Entwicklung
- Epigenetik und Krankheiten
- Epigenetische Uhren

- Epigenetische Vererbung
- Epigenetik in der Evolution

Ergänzend zur Vorlesung wird die hier beschriebene Übung angeboten, in der die Studierenden folgende Inhalte erlernen:

- In silico CpG-Stellen Analyse.
- Assay-Design für gezielte Bisulfit-Sequenzierung.
- Bisulfit-Konversion von DNA.
- Pyrosequenzierung
- Eigenständige Analyse der DNA Methylierung.

### **Intended Learning Outcomes:**

Deutsch

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- das Forschungsgebiet der Epigenetik thematisch abzugrenzen.
- die molekularen Bestandteile der Epigenetik wiederzugeben.
- zu verstehen wie epigenetische Mechanismen zur Genregulierung und damit auch zur Entwicklung und zu bestimmenden Krankheitsverläufen beitragen.
- wiederzugeben wie epigenetische Modifikationen auf Genomweiter Ebenen gemessen werden können.
- BS-seq Messungen und Analysen selbständig im Labor durchzuführen
- zu erklären wie epigenetische Veränderungen als molekulare Uhr benutzt werden können, um das chronologische und biologische Alter von Organismen zu bestimmen.
- kritisch zu diskutieren in welchen Rahmen epigenetische Veränderung zur Vererbung von Phänotypen beitragen können.
- Kritisch zu diskutieren in welchen Rahmen epigenetische Veränderungen zur Evolution beitragen können.

### **Teaching and Learning Methods:**

- Lehrveranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesungen zielen darauf hin den Inhalt des Wissensgebiets theoretisch zu vermitteln.
- Lernaktivität: Das lesen, diskutieren und präsentieren der primäre Literatur unterstützt die VO und hilft den Studierende das gelernte Material in konkreten Fragestellung/Hypothesen wiederzuerkennen. Weiterhin wird die Theorie durch praktische Übungen im Labor fundiert.
- Die Lehrmethode bezieht sich hauptsächlich Powerpoint Vorträge die es ermöglichen das Material in strukturierter, logischer und übersichtlicher Form zu vermitteln.
- Eigenständige Laborarbeit zur Analyse der DNA Methylierung.

### **Media:**

- Powerpoint
- Videos
- Moodle

**Reading List:**

- Buch: Epigenetics. Lyle Armstrong. 2014 by Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC
- Thematische Reviews: werden auf Moodle zur Verfügung gestellt

**Responsible for Module:**

Johannes, Frank; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Messungen und Analyse der DNA Methylierung (Übung, 2 SWS)

Johannes F [L], Flisikowski K

Einführung in die Epigenetik (Vorlesung, 2 SWS)

Johannes F [L], Johannes F

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1037: Crop Physiology | Crop Physiology - Ertragsphysiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|   |                                    |                                  |                                      |
|---|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor/Master | <b>Language:</b><br>German/English | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5                   | <b>Total Hours:</b><br>150         | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

The assessment of this module consists of an oral exam (30 min.). Students have to demonstrate that they can apply the acquired knowledge in plant physiology to possible reactions of plants to changing environments like increasing CO<sub>2</sub> concentrations, heat and drought stress, variable N supply etc. They have to show that they captured the basic concepts of plant physiology with emphasis on C economy. It will be assessed if students have acquired an adequate understanding of the interactions of different plant resources like water, light, CO<sub>2</sub> and nutrients.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of cell biology, biochemistry, molecular biology as well as physics, chemistry at bachelor level.

#### Content:

Aspects of crop physiology like C economy (photosynthesis and respiration), N economy (uptake, distribution, the concept of N<sub>crit</sub>), plant water relations, light interception, growth and development

#### Intended Learning Outcomes:

After a successful participation the students will be able to:

- understand the basic mechanism of the photosynthesis, and in particular to understand the differences of the photosynthesis types C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub>
- understand the C economy (emphasis on photosynthesis and respiration), water relations, and N economy of plants
- understand and evaluate the impacts of quantity and quality of growth factors such as CO<sub>2</sub>, water, light, and nutrients

- use this knowledge to comprehend canopy and yield development of crops and grassland, including light absorption and interception, N uptake and distribution as well as growth processes like cell division and elongation
- apply methods of plant physiology research (gas exchange measurements; stable isotopes) and evaluate and interpret the produced data

**Teaching and Learning Methods:**

The basic plant physiological processes are presented in lectures (2 SWS), complemented by examples of state-of-the-art research. An accompanying practical course (2 SWS) demonstrates methods of plant physiological research, which are executed by the students.

**Media:**

Presentation as lectures, handout of the lecture content as pdf

**Reading List:**

Lecture handouts; current scientific publications

**Responsible for Module:**

Schäufele, Rudolf; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Ertragsphysiologie - Crop Physiology (Vorlesung, 2 SWS)

Schäufele R

Ertragsphysiologie - Crop Physiology (Übung, 2 SWS)

Schäufele R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1505: Introduction to Resource Economics | Einführung in die Ressourcen und Umweltökonomie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht. In der Klausur sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Kenntnisse über die einzelnen Bereiche der Ressourcenallokation sowie die agrar- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen haben. Sie sollten ökonomische Konzepte im Bereich der Umwelt- und Ressourcenökonomie in Fallbeispielen auf fiktive oder reale Problemstellungen anwenden können, um natürliche Ressourcen und Ökosystemleistungen ökonomisch zu bewerten. Im Weiteren sollen sie unterschiedliche Ressourcen benennen, Kosten/Nutzen und Gleichgewichtspreise dynamisch effizienter Ressourcenallokationen analysieren und im Rahmen von Rechenbeispielen anwenden können. Die Klausur besteht aus verschiedenen Teilaufgaben, in denen geprüft werden soll, ob die Studierenden mikroökonomisches Wissen zur Analyse von Umwelt- und Ressourcenproblemen verstanden haben und die Wirkungsweise von umweltökonomischen Instrumenten zur Überwindung dieser Probleme fachlich richtig erklären können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Wirtschaftswissenschaften, betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse

#### Content:

Studierende lernen in der Modulveranstaltung folgende fachliche Inhalte:

- Methoden zur Bewertung natürlicher Ressourcen und Ökosystemdienstleistungen;
- Theoretische Modelle zur Bewertung der dynamischen Effizienz;
- Modell der optimalen Ressourcenallokation erschöpfbarer und erneuerbarer Ressourcen;
- Wechselwirkungen zwischen Wirtschaftswachstum und Umwelt;

- Umweltverschmutzung und Marktversagen;
- Bestimmungsgründe einer ökonomisch effizienten Umweltpolitik;
- Wirkungsweisen von umweltpolitischen Instrumenten;
- Einführung in die Nutzen-Kosten Analyse zur Bewertung umweltpolitischer Maßnahmen;
- Ökonomische Bewertungsmethoden für Umweltgüter.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- zentrale Begriffe der Umwelt- und Ressourcenökonomie zu verstehen;
- ökonomische Methoden anzuwenden um erneuerbare und nicht-erneuerbare Ressourcenextraktion ökonomisch zu bewerten;
- aktuelle Agrarumweltprogramme und ihre Wirkungsmechanismen in Bezug auf die betriebswirtschaftliche Unternehmenssituation zu analysieren;
- die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaftswachstum und Umwelt anhand politischer und umweltökonomischer Kriterien zu bewerten;
- die Wirkungsweisen verschiedener umweltpolitischer Instrumente zu verstehen;
- die Grundzüge einer Nutzen-Kosten Analyse zur Bewertung umweltpolitischer Maßnahmen in Fallbeispielen anzuwenden;
- verschiedene direkte und indirekte ökonomische Methoden für Umweltgüter auf deren Eignung für Aussagen in Bezug auf Markt- und Wohlfahrtsauswirkungen zu bewerten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Ein Schwerpunkt des Moduls besteht darin, ein ökonomisches Verständnis für einen effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen und Umweltgütern zu erlangen. Vorlesungen stellen hierzu ein geeignetes Format dar, da hier theoretisches Wissen über die dynamische Effizienz von Ressourcenallokationen und der Wirkungsweise von Agrarumweltpolitiken am effektivsten vermittelt werden kann. Mit Hilfe von Übungsaufgaben im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung sollen die Studierenden gelerntes Wissen anwenden. Diskussionen vertiefen ebenfalls erlerntes Wissen und helfen, unterschiedliche Perspektiven zu integrieren und Modulinhalte richtig einzuordnen und kritisch zu beurteilen.

### **Media:**

PowerPoint-Folien; Skriptum; Übungsaufgabensammlungen

### **Reading List:**

Tietenberg, T.H. and Lewis, L. Environmental and natural resource economics. 10. Auflage. Routledge. London und New York, 2016.

Baumol, W. and W. Oates: The theory of environmental policy. Cambridge 1988. Fees, E:

Umweltökonomie und Umweltpolitik. München 1998. Cansier, D.: Umweltökonomie. Lucius und Lucius. Stuttgart 1996.

### **Responsible for Module:**

Johannes Sauer jo.sauer@tum.de

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Einführung in die Umweltökonomie (WZ1505) (Vorlesung, 2 SWS)

Glebe T

Einführung in die Ressourcenökonomie (WZ1505) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Mennig P, Ptacek M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1846: Plant Use | Freilandpflanzenkunde

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 min) erbracht. Dabei soll der Nachweis über das Verständnis der Botanik, Morphologie und Ökologie der in Mitteleuropa im Freiland dauerhaft verwendbaren Stauden und Gehölze (Sträucher und Bäume) erbracht werden. Dabei wird mittels Transferfragen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, Arten und Sorten standortgerecht zu verwenden, indem sie Standortbedingungen und dauerhaft verwendbare Gehölz- und Staudenarten kombinieren. Ferner sollen sie anhand spezifischer Entwurfsthemen nachweisen, dass sie Planungsstrategien, Pflanzenkenntnis und Standort beurteilen können. Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten, die teils auch in Stichworten erfolgen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Biologie (Botanik), Einführung in Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Freilandpflanzenkunde für in Mitteleuropa im Freiland dauerhaft verwendbaren Stauden und Gehölzen (Sträucher und Bäume).

Grundlagen der Gehölz- und Staudenkenntnisse, botanische Grundlagen, sowie Morphologie und Ökologie der Arten und Sorten der Standardsortimente, Standortansprüche (Boden, Klima), Pflege und Verwendung in Gärten und öffentlichen Anlagen.

#### Intended Learning Outcomes:

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

- Arten und Sorten des Standardsortiments der in Mitteleuropa im Freiland dauerhaft verwendbaren Stauden und Gehölze (Sträucher und Bäume) zu erkennen und zu verstehen

- heimische und fremdländische Gehölze zu kennen
- Standortansprüche auf Grundlage der vegetationsökologischen Einheiten der jeweiligen Gehölz- und Staudenarten zu erklären und in der Planung umzusetzen
- unterschiedliche Planungsstrategien für Gehölz- und Staudenpflanzungen zu beurteilen
- bestehender Pflanzungen hinsichtlich Nachhaltigkeit, Pflege, visueller und ökologischer Wirkung zu bewerten
- kleine Pflanzpläne mit Stauden und Gehölzen zu entwickeln.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die theoretische Lerninhalte zur Freilandpflanzenkunde mittels Vortrag und Bildern zur Veranschaulichung der Gehölze und Stauden sowie Diagrammen und Darstellungen z.B. zu Wuchsformen, Wuchsentwicklung, Pflanzgruben o.ä. vermittelt. Zusätzlich werden die Studierende durch Diskussionen zu Verwendungsmöglichkeiten von Freilandpflanzen und deren Funktionen im öffentlichen Grün zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum weiterführenden Studium der Literatur angeregt. Praxisorientierte Fragen, Exkursionen und kurze Übungen mit Planungsaufgaben zu Pflanzungen im Freiland ergänzen die vermittelte Theorie und unterstützen die planungsorientierte Anwendung.

**Media:**

PowerPoint, Skriptum, moodle

**Reading List:**

Jelitto, Schacht & Simon: Die Freilandschmuckstauden Ulmer Verlag (ab 5. Auflage) Hansen R. & Stahl F. die Stauden und ihre Lebensbereiche Ulmer Verlag; Kühn N.: Neue Staudenverwendung Ulmer Verlag  
BDB Handbücher zu Gehölzen und Stauden

**Responsible for Module:**

Cascorbi, Uta; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Freilandpflanzenkunde (Vorlesung, 4 SWS)

Michaelis S [L], Cascorbi U

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1855: Feed Analysis | Futtermittelanalytik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt am Ende der Vorlesungszeit in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten), bei der die Studierenden zeigen sollen, ob sie die Verhaltensregeln im Labor und in der Bedienung von Analysegeräten verstanden haben und anwendungsorientiert beschreiben können. Sie müssen die verschiedenen analytischen Verfahren bei der Bestimmung von Nähr-, Mineralstoffen und Energie in Futtermitteln sowie deren Anwendungsbereiche in der Tierernährung charakterisieren und damit erzielte Werte ernährungsphysiologisch richtig einordnen. Sie müssen nachweisen, dass sie die für spezifische Fragestellungen geeigneten labortechnischen Verfahren zur Analyse von Futtermittel kritisch beurteilen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Im Zuge dieses Moduls werden die gängigen analytische Verfahren zur Bestimmung von Nähr- und Spurenstoffgehalten von Futtermitteln erläutert. Hierzu zählen im wesentlichen folgende Bereiche:

- Protein (Rohprotein, Reineiweiß, NPN, Aminosäuren, -profil),
- Kohlenhydrate (Rohfaser, NfE, Hemicellulose/Cellulose/Lignin, Ballaststoffe, Stärke, Zucker),
- Lipide (Rohfett, Lipide im Gewebe, Fettsäurenmuster),
- Mineralstoffe (Rohasche, ausgewählte Mengen- und Spurenelemente),
- Energie

Die Ergebnisse der rein chemischen Analyseverfahren werden in Bezug gestellt zu biologisch (ernährungsphysiologisch) relevanten Vorgängen wie Verdauung und Absorption.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden die gängigen labortechnischen Analyseverfahren zur Bestimmung von Nährstoffen in biologischen Materialien und können deren Relevanz für Fragestellungen der Tierernährung umsetzen. Sie wenden die notwendigen Verhaltensregeln im Labor und in der Anwendung von Analysegeräten an und unterscheiden folgende grundlegenden Analyseverfahren zur Untersuchung von Futtermitteln: Weender Futtermittelanalyse und Detergentienanalyse zur Bestimmung von Roh Nährstoffen und Faserfraktionen, Atomabsorptionsspektrometrie (quantitative Erfassung von Mengen- und Spurenelementen) und direkte Kalorimetrie (quantitative Erfassung der Bruttoenergie). Sie können die erzielten Ergebnisse kategorisieren und spezifische Fragestellungen beantworten (z.B. Wie ist die ernährungsphysiologische Qualität eines Futtermittels unbekanntes Ursprungs für laktierende Milchkühe zu bewerten?).

### **Teaching and Learning Methods:**

Im Zuge der Lehrveranstaltung führen die Studierenden in kleinen Arbeitsgruppen (ca. 4-5 Personen) die zuvor in einem Seminar dargestellten, analytischen Arbeiten unter Anleitung selbst in den lehrstuhleigenen Laborräumen durch und sammeln so Erfahrung in der praktischen Anwendung laboranalytischer Methoden und in der Auswertung von Analyseergebnissen. Dabei geht es nicht um die Vermittlung von Labortätigkeiten wie z.B. Pipettieren (das wird als bekannt aus propädeutischen Lehrveranstaltungen vorausgesetzt), sondern um die Transformation chemischer Analyseergebnisse in biologische Vorgänge. Die erzielten Ergebnisse werden dazu in der Gruppe in Seminarform mit dem Betreuer diskutiert und kritisch bewertet.

### **Media:**

Praktische Arbeit im Labor, Protokoll als Skriptum

### **Reading List:**

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Versuchs- und Forschungsanstalten (VDLUFA):  
Methodenbuch Band III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln (1976 ff.)

### **Responsible for Module:**

Windisch, Wilhelm; Prof. Dr. agr. habil.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Futtermittelanalytik (Übung, 4 SWS)

Windisch W [L], Künz S, Paulicks B

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1856: Feed Science and Design of Livestock Diets | Futtermittelkunde und Rationsgestaltung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer mündlichen Fernprüfung (30 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ1856o). Diese Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ1856).

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht. In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die Grundzüge des Futtermittelrechts und der Rationsgestaltung für landwirtschaftliche Nutztiere kennen. Sie zeigen, dass sie die grundsätzlichen Technologien zur Gewinnung der verschiedenen Futtermitteltypen verstanden haben und deren Einfluss auf die Höhe der wichtigsten Nährstoffgehalte und den Futterwert von Primär- und Verarbeitungsprodukten voraussagen können. Anhand eines konkreten Fallbeispiels generieren die Studierenden eine bedarfsgerechte Futtermischung, wobei sie ihre Fähigkeit zu einer strukturierten Vorgehensweise nachweisen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Absolvierung des Moduls 'Tierernährung'

#### Content:

- Grundzüge des Futtermittelrechts
- Technologien der Futtermittelverarbeitung
- Nährstoff- und Energiegehalte von:
  - o Grünfütter und -konserven
  - o Hackfrüchten und Nebenprodukten aus der Verarbeitung
  - o Getreide und Nebenprodukten aus der Verarbeitung

- o Ölsaaten und Nebenprodukten aus der Verarbeitung
- o Futtermittel tierischer Herkunft
- Mineralfutter
- Wasser
- Grundzüge der Rationsberechnung mit Anwendung der erworbenen Kenntnisse zur Erstellung von Futtermischungen für verschiedene Leistungsbereiche landwirtschaftlicher Nutztiere in den integrierten Übungen

**Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden kennen nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul die Grundzüge des Futtermittelrechts und die Regeln im praktischen Umgang mit Futtermitteln. Sie verfügen über Grundkenntnisse hinsichtlich der Herkunft von Futtermitteln als Primärprodukte (Grünfütter, Ackerfütter, Getreide, Ölsaaten etc.) oder als Neben-/Verarbeitungsprodukte der Nahrungsmittelindustrie. Sie können die entsprechenden Verarbeitungsverfahren, beispielsweise zur Gewinnung von Kleien, Ölkuchen oder Extraktionsschroten beschreiben und verstehen, in welcher Weise sich diese Verfahren auf die Nährstoffgehalte der entstehenden Produkte auswirken. Die Studierenden können die jeweiligen Futtermittel hinsichtlich ihrer Gehalte an den wichtigsten Nährstoffen (z.B. Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, Kalzium, Phosphor) und an Energie unterscheiden. Auf der Basis dieser Kenntnisse können sie aus den verschiedenen in der Praxis eingesetzten Futtermitteln bedarfsgerechte Rationen für landwirtschaftliche Nutztiere (Rind, Schwein, Huhn) generieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht hauptsächlich aus einer Vorlesung, in der in Form von Frontalunterricht der aktuelle Kenntnisstand aus der einschlägigen Literatur vermittelt wird. Die integrierten Übungen vertiefen und festigen die erworbenen Kenntnisse, indem mit praktischem Anwendungsbezug aus verschiedensten Einzelfuttermitteln theoretische Futterrationen für verschiedene landwirtschaftliche Nutztierarten und Leistungsrichtungen rechnerisch erstellt werden, die den Bedarf der Tiere an den wichtigsten Nährstoffen decken sollen. Mögliche Alternativen und das Für und Wider verschiedener Optionen werden gemeinsam mit dem Dozenten diskutiert und der Bezug zu den Bedürfnissen des Nutztieres hinsichtlich der wesentlichen Nährstoffe hergestellt.

**Media:**

Präsentation, Skriptum, Übung

**Reading List:**

Jeroch et al.: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Eugen Ulmer, 2008

**Responsible for Module:**

Windisch, Wilhelm; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Futtermittelkunde und Rationsgestaltung (Vorlesung, 4 SWS)

Windisch W [L], Künz S, Paulicks B

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0108: Basics of Control Systems | Grundlagen der Steuerungs-und Regelungssysteme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls besteht in einer 90-minütigen Klausur. Die Studierenden sollen dabei zeigen, dass sie eine mathematische Beschreibung von Systemen, Regelungsmechanismen dieser Systeme und deren Computerimplementierung darlegen können. Begriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik, wie z.B. die nichtlineare Regelung oder die Laplace-Transformation müssen erklärt und deren Implementation in Matlab durch entsprechende theoretische Beschreibung ausgeführt werden.

Das Beantworten der Fragen erfolgt teils textual und teils durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten (multiple choice) und ohne Hilfsmittel.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse aus der Mathematik, Physik, Chemie und elementares Computerverständnis.

#### Content:

- Einführung in die Steuerungs- und Regelungstechnik
- Modellierung linearer dynamischer Systeme
- Linearisierung nichtlinearer Systeme
- Laplace-Transformation
- Übertragungsfunktion
- Frequenzgang und Ortskurve
- Wichtige dynamische Systeme
- Stabilität linearer Systeme

- Quantitative Stabilitätskriterien
- Einfache lineare Regler
- Reglerentwurf mittels Optimierung oder Einstellregeln
- Reglerentwurf mittels Kompensation
- Wurzelortskurve (WOK)
- Reglerentwurf im Frequenzbereich
- Vertiefungen und Erweiterungen
- Nichtlineare Regelung
- Digitale Regelung

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, anwendungsorientierter Probleme der Steuerungs- und Regelungstechnik am Rechner mithilfe der Ingenieursoftware Matlab selbstständig zu lösen. Die Studierenden können dabei die Grundlagen der elementaren Steuerungs- und Regelungstechnik anwenden, d. h. statische und dynamische Systeme physikalisch und chemisch herzuleiten, dafür mathematisch optimale Regler zu konstruieren und diese als Regelungseinheit auf dem Rechner mithilfe etwa von Matlab implementieren. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die fachlichen Inhalte zu verstehen, anzuwenden, deren kognitive Zusammenhänge zu erkennen und in Matlab zu implementieren. Die Studierenden können ferner wichtige Zusammenhänge der angewandten Fachliteratur verstehen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen sind eine geeignete Lehrmethode, um die relevanten theoretischen Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik zu vermitteln.

Die Vorlesungsinhalte werden anhand vieler anwendungsorientierter Beispiele aus verschiedenen Industriebereichen motiviert. Dies geschieht unter anderem mit der Ingenieurmathematiksoftware Matlab. Die Übungen werden mithilfe der Ingenieurmathematiksoftware Matlab abgehalten und vertiefen die vermittelten theoretischen Grundlagen und das Verständnis der behandelten statischen und dynamischen Systeme und sollen es den Studierenden ermöglichen, diese auf reale Problemstellungen anzuwenden.

Die Übungen und deren Lösungen werden im Nachgang gemeinsam diskutiert, um den Studierenden als Wegweiser ihres Lernfortschrittes zu dienen.

### **Media:**

PowerPoint, Tafelanschrieb und PC mit Matlab.

### **Reading List:**

Lenz, W.; Oberst, E.; Koegst, M. (1989). Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik. Hüthig. (ISBN-13: 9783778510162)

### **Responsible for Module:**

Sascha Wörz [sascha.woerz@wzw.tum.de](mailto:sascha.woerz@wzw.tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1847: Basics in Fruit Growing | Grundlagen des Obstbaus

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in einer mündlichen Prüfung (25 min, Einzelprüfung) erbracht. Dabei zeigen die Studierenden auf, dass sie die Charakteristika von Obstanbaugebieten zuordnen, die Kultursysteme und die Züchtung von Obst erklären, Phytopathogene klassifizieren und Gegenmaßnahmen umsetzen sowie die Faktoren der Ertragsbildung identifizieren können. Abschließend belegen die Studierenden, dass sie die Zusammenhänge der verschiedenen Faktoren in der Obstproduktion erfassen und eine optimierte Ertragsbildung bei Obstgehölzen umsetzen können. Dabei wird insbesondere die Fähigkeit überprüft, ob spezielle Fragestellungen zur Ertragsbildung in diese Zusammenhänge eingeordnet werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Aspekte des Obstbaus, insbesondere des Kern- und Steinobstes, die die Produktion von Qualitätsobst beeinflussen. Hierzu zählen die Ökophysiologie der Obstgehölze (Standort, Klimafaktoren), Erziehungsformen und Kulturmaßnahmen, Boden(-bearbeitung), Mineralstoffernährung, Phytopathogene der Obstgehölze sowie deren Kontrolle und die Züchtungsarbeiten an Obstgehölzen. Der Zusammenhang dieser Aspekte wird dargestellt.

#### Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,  
- die wachstumsbeeinflussenden Faktoren und Besonderheiten der wichtigsten Obstanbaugebiete in Deutschland darzulegen;

- die Obstbaulichen Kultursysteme (wie Baumerziehung bei Kern- und Steinobst) zu erklären;
- den Ablauf und die Ziele der obstbaulichen Züchtung bei Kern- und Steinobst zu skizzieren
- die wirtschaftlich bedeutendsten Phytopathogene der Obstgehölze zu klassifizieren (z.B. *Venturia inaequalis*, Plum pox virus)
- entsprechende Vermeidungs- bzw. Bekämpfungsstrategien auszuwählen
- die Faktoren (wie z.B. Blütenbiologie und Befruchtungsverhältnisse) der Ertragsbildung im Obstbau zu identifizieren.

Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende genetische und physiologische Zusammenhänge für die Produktion von Qualitätsobst demonstrieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die grundlegenden und weiterführenden theoretischen Lerninhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt. Dies dient der systematischen Darstellung der Inhalte. Durch Kurzreferate zu einzelnen Aspekten werden Studierende zur inhaltlichen Auseinandersetzung und zur fachlichen Diskussion mit den Themen sowie zum weiterführenden Studium der Literatur angeregt. Die selbstständige Erarbeitung und die in der Vorlesung geführten Diskussionen unterstützen die Studierenden, die einzelnen Faktoren der Obstproduktion zu verinnerlichen und die Zusammenhänge dieser Faktoren zur Produktion von Qualitätsobst zu erfassen.

### **Media:**

Vortrag, Präsentation, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

### **Reading List:**

Lucas' Anleitung zum Obstbau, Eduard Lucas und Hermann Link, Ulmer Verlag, Stuttgart (2002); Apfelanbau: Integriert und biologisch, Manfred Fischer, Ulmer Verlag, Stuttgart (2002); Birnenanbau: Integriert und biologisch, Manfred Fischer und Hans-Josef Weber, Ulmer Verlag, Stuttgart (2005); Kirschen- und Zwetschgenanbau, Walter Feucht, Tobias Vogel, Hermann Schimmelpfeng und Dieter Treutter, Ulmer Verlag, Stuttgart (2001); Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production, J. Tromp, A.D. Webster, S.J. Wertheim, Backhuys Publishers, Leiden (2005); Apples – Botany, Production and Uses, D.C. Ferree and I.J. Warrington (Eds.), CABI Publishing (2003)

### **Responsible for Module:**

Neumüller, Michael; Dr.sc.agr.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Grundlagen des Obstbaus (Vorlesung, 4 SWS)

Neumüller M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WI001208: Introduction to Value Chain Economics | Introduction to Value Chain Economics

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                             |                                  |   |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>English | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter/summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>6            | <b>Total Hours:</b><br>180  | <b>Self-study Hours:</b><br>120  | <b>Contact Hours:</b><br>60                 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

The examination is performed in the form of a written English report (without a presentation).

The students use the report to show whether they are able to analyze a value chain. In doing so, they apply the fundamentals of the economics of value chains that have been taught and structure the essential aspects on the basis of concrete questions.

It is checked whether they have understood the basic economic mechanisms, strategies and concepts of modern food value chains.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of business administration and economics; Module "Introduction to Economics".

#### Content:

The course provides a basic understanding of how modern food value chains are continually improving their competitiveness by producing high-quality food and striving for more sustainability. Some of the topics covered are:

- Challenges and trends in food value chains
- The concept of quality and quality standards for food and agricultural products
- Vertical coordination in the agri-food sector
- The concept of value chains and the distribution of added value
- Different pricing strategies including psychological pricing
- Marketing strategies, market segmentation and brand personalities
- The use of sustainability by companies as a competitive advantage
- Asymmetric information, adverse selection, moral hazard and market failure
- Innovation and its types, drivers and obstacles in the agri-food sector

### **Intended Learning Outcomes:**

After completing this module, students will be able to:

- (1) Reflect on the main pricing strategies and their conditions
- (2) Understand the challenges and trends in food value chains
- (3) Explain the importance of quality and vertical coordination in the agri-food sector
- (4) Describe the concept of value chains and their relevance to businesses, governments and NGOs
- (5) Understand marketing strategies, market segmentation and brand personalities
- (6) Explain the concept of corporate social and environmental responsibility
- (7) Explain the concepts of asymmetric information, adverse selection, moral hazard and market failure
- (8) Identify the innovation drivers and barriers in the agri-food sector

### **Teaching and Learning Methods:**

Lectures with integrated tutorial exercises.

The lectures provide the necessary theoretical and methodological knowledge on the economics of food value chains, which is needed to understand and explain the challenges, strategies and concepts inherent in value chains. The integrated tutorial exercises are a suitable teaching method to link and deepen the knowledge gained in the lectures to practical examples from the food sector.

### **Media:**

Educational tools include: PowerPoint presentations, handouts, videos, and exercises with solutions

### **Reading List:**

Milgrom, P. und Roberts, J.: Economics, Organization & Management, 1992, Prentice Hall, New Jersey

Relevant literature will be handed out during the lecture.

### **Responsible for Module:**

Menapace, Luisa; Prof. Ph.D.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Introduction to Value Chain Economics (WI001208) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Menapace L [L], Menapace L, Rahbauer S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0111: Tropical and Subtropical Agriculture | Landnutzung in den Tropen und Subtropen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht, zu der keine Hilfsmittel zugelassen sind. Die Studierenden zeigen, dass sie einen grundlegenden Einblick in die Ökosysteme der Tropen und Subtropen und die Möglichkeiten und Probleme ihrer nachhaltigen Nutzung besitzen. Insbesondere zeigen sie, dass sie die Klimate der Tropen und Subtropen verstehen, die Fruchtbarkeit tropischer Böden bewerten können, Systeme aus Technik, Arbeitsressourcen und Organisationsstrukturen verstehen und teilweise weiterentwickeln können, die grundlegenden Merkmale der Vegetation der tropischen und subtropischen Ökozonen kennen und den Einfluss des Menschen auf die Vegetation bewerten können, die Prinzipien und Techniken der Steuerung agroforstlicher Landnutzungssysteme analysieren können sowie Herkunft, Nutzung, Anbau, Genetik und Züchtung bedeutender Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen verstehen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Module Bodenkunde (WZ1825), Pflanzenbau und Pflanzenernährung (WZ1829)

#### Content:

In diesem Modul werden Grundlagen für eine nachhaltige Landnutzung unter den besonderen naturräumlichen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen vermittelt, wie sie in Gebieten der Tropen und Subtropen herrschen. Inhaltliche Schwerpunkte sind Klimatologie und Wetterphänomene, Bodeneigenschaften und -prozesse, Pflanzenökologie, Agrarsystemtechnik, Agroforstwirtschaft und spezielle Probleme und Ziele der Pflanzenzüchtung anhand von Beispielfruchtarten.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden einen grundlegenden Einblick in die Ökosysteme der Tropen und Subtropen und die Möglichkeiten und Probleme ihrer nachhaltigen Nutzung. Sie sind insbesondere in der Lage,

- den Einfluss der Klimafaktoren auf die klimatischen Bedingungen an einem Standort zu bewerten und analytisch anzuwenden, die tropische und subtropische Zirkulation, ihre täglichen und jahreszeitlichen Variationen sowie tropische Störungen zu verstehen, die Klimate der Tropen und Subtropen zu verstehen und diese Kenntnisse an die weiteren Aspekte der Vorlesung anzuwenden;
- die Fruchtbarkeit tropischer Böden zu bewerten, die Konsequenzen verschiedener Landnutzung auf den Bodenzustand abzuschätzen und die wichtigsten Eigenschaften tropischer Böden zu verstehen.
- technologische Zusammenhänge der Agrartechnik in Tropen und Subtropen zu analysieren und entsprechende Systeme aus Technik, Arbeitsressourcen und Organisationsstrukturen zu bewerten und teilweise weiter zu entwickeln;
- die grundlegenden Merkmale der Vegetation der tropischen und subtropischen Ökozonen zu überblicken, die Anpassungen der Pflanzen an die jeweilige Umwelt und den Einfluss des Menschen auf die Vegetation bewerten zu können;
- die Prinzipien und Techniken der Steuerung agroforstlicher Landnutzungssysteme zu verstehen, agroforstliche Anbauflächen anhand ihrer ökologischen, technischen oder ökonomischen Merkmale verschiedenen Kategorien zuzuordnen und vorhandene bzw. mögliche Interaktionen zwischen den einzelnen Komponenten zu beurteilen, ökologische und sozioökonomische Probleme und Chancen agroforstlicher Praktiken im Kontext ländlicher Entwicklung zielgerecht zu analysieren und zu bewerten;
- Herkunft, Nutzung, Anbau, Genetik und Züchtung bedeutender Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen zu verstehen und anzuwenden, um die Anbauwürdigkeit weiterer Nutzpflanzen dieser Klimazonen zu bewerten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung mit Diskussion und Fragerunden.

### **Media:**

PowerPoint-Präsentationen; Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial

### **Reading List:**

wird von den Dozenten in der Vorlesung bekanntgegeben

### **Responsible for Module:**

Schad, Peter; Dr. rer. silv.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Landnutzung in den Tropen und Subtropen (Vorlesung, 4 SWS)

Schad P [L], Schad P, Estrella N, Albrecht H, Bernhardt H, Mohler V, Annighöfer P

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0113: Organic Farming | Ökologischer Landbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 min) erbracht. Es wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu den Prinzipien des ökologischen Landbaus, zum ökologischen Pflanzenbau und zur ökologischen Tierhaltung erworben haben und an Beispielen richtig erläutern können. Die Studierenden sollen in der Lage sind, die Marktentwicklung und die Verbrauchererwartungen an ökologische Produkte richtig einzuschätzen. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die grundlegenden Unterschiede zwischen dem ökologischen und konventionellen Landbau hinsichtlich der Gestaltung der Produktionssysteme (z.B. Düngung, Pflanzenschutz, Unkrautregulierung, Tierhaltung), der Produktionsstrukturen und Produktionsleistungen (Ertrag, Qualität) verstanden haben. Ausgehend von den naturwissenschaftlichen Grundlagen (z.B. der Unkrautbiologie, der Nährstoffdynamik in Böden) sollen sie in der Lage sein, konkrete Anbaumaßnahmen (z.B. der Unkrautregulierung und Düngung) abzuleiten und zu begründen.

Die Studierenden sollen zudem befähigt sein, gesellschaftliche Leistungen des ökologischen Landbaus im Umwelt-, Klima- und Tierschutz darzustellen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Pflanzenbau und Pflanzenernährung, Grundkenntnisse der Bodenkunde und der Agrarsystemtechnik, Grundlagen des Pflanzenschutzes

#### Content:

Einführend werden die Prinzipien des ökologischen Landbaus, die gesetzlichen Grundlagen und Anbaurichtlinien dargestellt sowie die Besonderheiten des biologisch-dynamischen Anbaus herausgearbeitet. Die Entwicklung des ökologischen Landbaus sowie die wirtschaftliche und soziale (gesellschaftliche) Bedeutung werden analysiert.

Die Marktentwicklung (Nachfrage nach ökologischen Lebensmitteln, Absatzentwicklung, Ansprüche der Verbraucher) werden dargestellt.

Ausgehend von den naturwissenschaftlichen und pflanzenbauwissenschaftlichen Grundlagen ist die Gestaltung ökologischer Pflanzenbausysteme der inhaltliche Schwerpunkt der Lehrveranstaltung. Vermittelt werden

- die Zusammenhänge zwischen Standortbedingungen, Bodenfruchtbarkeit, Düngung und Ertragsbildung, Düngungsprinzipien und Nährstoffkreisläufe auf Betriebsebene,
- die Eigenschaften, die Wirkungen und die Anwendung der im ökologischen Landbau zugelassenen Düngemittel,
- die Bedeutung der N<sub>2</sub>-Fixierung von Leguminosen in ökologischen Fruchtfolgen sowie die Einflussfaktoren auf die Fixierleistung,
- die Unkrautbiologie sowie direkte und indirekte Maßnahmen der Unkrautregulierung,
- die Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau,
- der Pflanzenschutz im ökologischen Landbau.

In der ökologischen Tierhaltung werden Grundlagen vermittelt (v.a. rechtliche Grundlagen, Ansprüche der Tierarten, Tiergerechtigkeit) und daraus Haltungsanforderungen für die verschiedenen Nutztierarten abgeleitet. Beispielhaft werden ökologische Tierhaltungssysteme vorgestellt.

#### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die Grundprinzipien des ökologischen Landbaus zu erklären sowie deren Umsetzung anhand konkreter Anwendungsbeispiele zu erläutern,
- wesentliche gesetzliche Regelungen zum ökologischen Landbau sowie die Anbau Richtlinien der ökologischen Anbauverbände und die Besonderheiten der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise darzustellen sowie die Unterschiede zum konventionellen Landbau zu identifizieren,
- den Anbauumfang des ökologischen Landbaus in Deutschland und der EU darzustellen sowie wesentliche Gründe für die unterschiedliche Verbreitung und Entwicklung zu erläutern,
- gesellschaftliche Leistungen des ökologischen Landbaus (z.B. Umwelt- und Klimaschutz) beispielhaft darzustellen,
- die wirtschaftliche und soziale Bedeutung des ökologischen Landbaus zu beschreiben,
- die wissenschaftlichen Grundlagen und die speziellen Anbaumaßnahmen im ökologischen Pflanzenbau, insbesondere der Fruchtfolge, Düngung und Unkrautregulierung darzustellen und an Beispielen zu erläutern (z.B. Umsetzung von Fruchtfolgeprinzipien unter definierten Standortbedingungen, Möglichkeiten zur Unkrautregulierung auf dem Grünland),
- die Bedeutung der biologischen Stickstoffbindung, der Gründüngung und der Düngung mit Wirtschaftsdüngern für den Aufbau von Bodenfruchtbarkeit und die Pflanzenernährung zu beschreiben,
- die Prinzipien einer artgemäßen Tierhaltung im ökologischen Landbau zu erklären und den Bezug zur Tiergerechtigkeit herzustellen,
- die Haltungsansprüche und ökologischen Tierhaltungssysteme von Rind, Schwein und Geflügel zu beschreiben.

**Teaching and Learning Methods:**

Vorlesungen mit Präsentationen und Vorträgen durch die Lehrenden eignen sich sehr gut für die Vermittlung von Grundlagenwissen und für die Vertiefung von Zusammenhängen im ökologischen Landbau. Anschauliche Beispiele aus der Praxis des ökologischen Landbaus dienen der besseren Erläuterung und Anwendung des Grundwissens zum ökologischen Landbau.

Während der Vorlesung haben die Studierenden durch die Diskussion und die Beantwortung von Fragen zu einzelnen Themen die Möglichkeit zu einer aktiven Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Die Vorlesungsfolien werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt.

Zu speziellen Themengebieten werden ergänzend zu den Vorlesungsfolien wissenschaftliche Publikationen, aktuelle Statistiken (z.B. Marktentwicklung, Absatzwege ökologisch erzeugter Produkte), gesetzliche Regelungen/Verordnungen und Anbaurichtlinien zur Verfügung gestellt. Die Grundaussagen der Publikationen werden erläutert und in den Zusammenhang der Vorlesungsschwerpunkte gestellt.

**Media:**

Vorlesungspräsentationen, wissenschaftliche Publikationen und sonstige Materialien wie aktuelle Markt- und Anbaustatistiken, Gesetze und Verordnungen, Anbaurichtlinien (werden von den Dozenten bereitgestellt).

**Reading List:**

Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung, Ulmer Verlag; Hoy S. et al. (2006): Nutztierhaltung und -hygiene. Ulmer UTB, Stuttgart

**Responsible for Module:**

Hülsbergen, Kurt-Jürgen; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Ökologischer Landbau (Vorlesung, 4 SWS)

Hülsbergen K [L], Hülsbergen K, Baumgartner M, Gebhardt-Steinbacher C, Huber M, Kainz M, Mittermayer M, Reiter K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1857: Plant Immunology | Pflanzen-Immunologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                                    |                                  |                                      |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German/English | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150         | <b>Self-study Hours:</b><br>105  | <b>Contact Hours:</b><br>45          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min; keine Hilfsmittel) erbracht. In dieser zeigen die Studierenden, ob Sie die biologischen Grundlagen der Pflanzenimmunologie wiedergeben können.

Es wird überprüft, ob die Studierenden den Zusammenhang zwischen Pflanzenzüchtung für Krankheitsresistenz und den zugrundeliegenden biologischen Grundlagen erinnern und selbst formuliert wiedergeben können.

Die Studierenden weisen nach, ob sie Pathogenität und Virulenzstrategien von Krankheitserregern verstehen.

Außerdem sollen die Studierenden den Nutzen von biologischen Mechanismen in der Pflanze-Pathogen-Interaktion für deren Anwendung in der Landwirtschaft analysieren.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Zellbiologie und Pflanzenphysiologie (Empfohlen für 4. oder 6. Sem. BSc).

#### Content:

Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnisse über die Biologie, Biochemie und Genetik der pflanzlichen Immunität (Resistenz) gegen Krankheitserreger vermittelt. Die Relevanz der Kenntnisse für die Anwendung im Pflanzenschutz, in der Pflanzenzüchtung und der Biotechnologie wird im Detail besprochen. Im Speziellen werden sowohl die Pathogenität und Virulenz von Krankheitserregern behandelt als auch die verschiedenen Ebenen der natürlichen Pflanzenabwehr. Darüber hinaus werden Prinzipien und Mechanismen des biologischen

Pflanzenschutzes vorgestellt. Im Seminar werden Beispiele von Pflanze-Pathogen-Interaktionen vorgestellt.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis über pflanzliche Resistenz gegen biotische Schadfaktoren.

Sie verstehen die Pathogenität und Virulenz der Krankheitserreger an Pflanzen.

Sie sind in der Lage, die biologischen Grundlagen der pflanzlichen Immunität in Züchtung und Biotechnologie zu erinnern.

Sie sind in der Lage, die biologischen Grundlagen der pflanzlichen Immunität auf Fragen in Züchtung und Biotechnologie anzuwenden.

Sie können die Mechanismen des biologischen/chemischen/genetischen Pflanzenschutzes bzgl. ihres Nutzens für die Landwirtschaft analysieren.

Damit verfügen die Studierenden über die Grundlagen, um züchterischen/genetischen Pflanzenschutz zu verstehen und den Stand des Wissens kreativ auf neue Pflanze-Pathogen-Interaktionen anzuwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Pflanzenimmunologie strukturiert und systematisch wiedergegeben.

In angeleitetem Eigenstudium von Literatur (in Gruppen mit je einer/m Tutor/In) für einen Seminarvortrag üben die Studierenden, die erlernten Inhalte aus der Vorlesung auf eine neue Pflanze-Pathogen-Interaktion zu übertragen und mit Hilfe von Literatur darzustellen und zu bewerten. Die dabei gewählten Beispiele dienen der Veranschaulichung des Gelernten sowie der Übertragung auf neue Probleme und mögliche Ansatzpunkte für den praktischen Pflanzenschutz. Die Studierenden werden angeleitet, den in der Literatur dargestellten Sachverhalt auf den Stand des Wissens zu übertragen.

**Media:**

Präsentationen mittels PowerPoint,  
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

**Reading List:**

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Für das Seminar wird Literatur zur Verfügung gestellt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:

BUCHANAN et al., Biochemistry & Molecular Biology of Plants, 1st edition; 6th impression, 2006

**Responsible for Module:**

Hückelhoven, Ralph; Prof. Dr. rer. nat.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pflanzenimmunologie (Seminar, 1 SWS)

Engelhardt S, Hückelhoven R, Stegmann M

Pflanzenimmunologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1849: Production Management for Medicinal Plants and Spices | Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 min.) erbracht, wobei keine Hilfsmittel erlaubt sind. Die Bearbeitung der Klausur erfordert vorrangig eigenständig formulierte Antworten, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Dabei soll das Verständnis für die Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen sowie für relevante und aktuelle Themen im Bereich der Arzneipflanzen-Forschung demonstriert werden (z.B. Biodiversität und Züchtung von Arzneipflanzen; wildwachsende Arzneipflanzen, Teedrogen, Gewürzdrogen, industrielle Arten mit jeweils spezifischen Qualitätsanforderungen; Phytochemikalien und deren pharmakologische Eigenschaften; Arzneimittelforschung und Pflanzenheilkunde). Einflussfaktoren für die Erzeugung qualitativ hochwertiger arzneipflanzlicher Produkte sollen erkannt und bewertet werden.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen

- Grundlagen der Produktion von Arznei- und Gewürzpflanzen mit Schwerpunktsetzung auf natürliche Ressourcen,
- pflanzliche Sekundärmetabolite und pharmazeutisches Potential,
- Saatgutqualität und Züchtung,
- Qualitätsmanagement,

- Einfluss von Umwelt- und Wachstumsfaktoren auf die Produktivität und Qualität von Arznei- und Gewürzpflanzen,
- Anbauverfahren unter natürlichen Umweltbedingungen,
- Ernte- und Nachernteprozesse.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen zu verstehen. Darüber hinaus können die Studierenden ein breites Spektrum relevanter Fragen im Bereich der Arzneipflanzen-Forschung und -Produktion diskutieren, wie Biodiversität und Züchtung von Arzneipflanzen; wildwachsende Arzneipflanzen, Teedrogen, Gewürzdrogen, industrielle Arten mit jeweils spezifischen Qualitätsanforderungen; Phytochemikalien und deren pharmakologische Eigenschaften; Arzneimittelforschung und Pflanzenheilkunde. Schließlich können die Studierenden die Einflussfaktoren (z.B. Umweltfaktoren, Kulturführung, Nachernteprozesse) auf die Qualität der arzneipflanzlichen Produkte (Phytopharmaka, funktionelle Lebensmittel, Kosmetika) bewerten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen dienen zur Gliederung und systematischen Darstellung des Wissens und vermitteln die theoretischen Grundlagen zum Produktionsmanagement von Arznei- und Gewürzpflanzen anhand von Präsentationen und Vorträgen. Zusätzlich werden die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum weiterführenden Studium der Literatur angeregt. Entsprechende Literatur und Arbeitsmaterial, z.B. Auszüge aus den Arzneibüchern, wird vorgestellt bzw. als pdf zur Verfügung gestellt. Eine Exkursion veranschaulicht das theoretische Wissen und ermöglicht Einblicke in die Praxis. Dabei wird je nach Möglichkeit beispielsweise die Arbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Freising besucht (z.B. Destillation ätherischer Öle) oder das the nature network in Vestenbergsgreuth, dem marktführenden Anbieter für Produkte und Dienstleistungen für Tees und pflanzliche Rohstoffe (Führung durch die Produktion der Firma Martin Bauer und durch die Labors der Firma PhytoLab).

### **Media:**

Präsentation, Vortrag, PowerPoint

### **Reading List:**

Bomme, U. 1984, 86, 88, 90, 96, 01, 02): Kulturanleitungen für Baldrian, Kl. Bibernelle, Eibisch, Engelwurz, Gelben Enzian, Liebstöckel, Pfefferminze, Zitronenmelisse, Alant, Deutschen Estragon, Johanniskraut, Sonnenhut, Dill, Meerrettich, Salbei, Thymian, Bohnenkraut, Blaue Malve, Schabzigerklee, Kornblume, Arzneifenichel, Brennnessel, Eisenkraut. LBP/LfL/Freising. Download: [www.LfL.bayern.de/ipz/heilpflanzen](http://www.LfL.bayern.de/ipz/heilpflanzen) # Kulturanleitungen, oder Druckversion anfordern: [heidi.heuberger@LfL.bayern.de](mailto:heidi.heuberger@LfL.bayern.de)

Dachler, M. und H. Pelzmann (2017): Arznei- und Gewürzpflanzen. Anbau- Ernte- Aufbereitung. Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg, 3. Auflage.

- Hoppe, B. (Hrsg.) (2009): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Band 1 Grundlagen des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus I. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg, 800 S.
- Hoppe, B. (Hrsg.) (2010): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Band 2 Grundlagen des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus II. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg, 768 S.
- Hoppe, B. (Hrsg.) (2007): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Band 3 Krankheiten und Schädlinge an Arznei- und Gewürzpflanzen. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg, 416 S.
- Hoppe, B. (Hrsg.) (2012): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Band 4 Arznei- und Gewürzpflanzen A – K. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg, 800 S.
- Hoppe, B. (Hrsg.) (2013): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Band 5 Arznei- und Gewürzpflanzen L - Z. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg, 800 S. Bezug aller 5 Bände über [www.saluplanta.de](http://www.saluplanta.de)
- KTBL (2002): KTBL-Datensammlung Heil- und Gewürzpflanzen mit CD-ROM, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, Münster. (derzeit leider vergriffen; Restbestände ohne CD direkt bei KTBL erhältlich)
- Meyer, U., Blum, H., Gärber, U., Hommes, M., Pude, R., Gabler, J. (2010): Praxisleitfaden Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. DPG Spectrum Phytomedizin, Selbstverlag: [www.phytomedizin.org](http://www.phytomedizin.org); dort Publikationen # Spectrum Phytomedizin
- Plescher, A. (2014): Arzneipflanzenanbau als landwirtschaftlicher Erwerb. Praxisleitfaden für den Einstieg in den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. HLBS Verlag, Berlin.
- Teuscher, E. (2003): Gewürzdrogen. Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- Wichtl, M. (2002): Teedrogen und Phytopharmaka. Wiss.Verlags-Ges., Stuttgart, 4. Auflage.
- Wonneberger, Chr. und F. Keller (2004): Gemüsebau. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Ziegler, T. (2017). Leitfaden Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen. Bornimer Agrartechnische Berichte (Heft 94). Hrsg: Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V., Potsdam, 207 S. Download: <http://www.atb-potsdam.de/bab>; Printversion z. Selbstkostenpreis: [atb@atb-potsdam.de](mailto:atb@atb-potsdam.de)

**Responsible for Module:**

Manukyan, Artur; Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen (Gart. Kultursysteme) (Vorlesung, 4 SWS)

Michaelis S [L], Nemeth-Zamboriné E

For further information in this module, please click [campus.tum.de](http://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0118: Special Phytopathology | Spezielle Phytopathologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer Klausur (90 min; keine Hilfsmittel) abgeschlossen. Die Studierenden sollen zeigen, dass Sie in der Lage sind,

- Pflanzenkrankheiten anhand ihrer Symptomatik zu diagnostizieren.
- mikroskopisch sichtbare Strukturen von Schaderregern zu erkennen und wieder zu geben
- molekulare Diagnoseverfahren zu erinnern und zur Anwendung auf spezifische Pflanzenkrankheiten vorzuschlagen
- verschiedene Pflanzenschutzmaßnahmen zu erinnern
- die Biologie der Schaderreger zu erinnern
- zur Biologie der Schaderreger passende Pflanzenschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Phytopathologie und Pflanzenzüchtung

#### Content:

In der Vorlesung werden wichtige Schaderreger aus verschiedenen Reichen des Lebens (Eubakterien, Pilze, Oomyceten), ihre Biologie und Schadwirkung vorgestellt.

Die Übung zeigt dann wichtige Pflanzenkrankheiten an Kulturpflanzen. Die Tutoren vermitteln die Symptomatik (im Feld und an Demonstrationsmaterial im Labor) und Möglichkeiten der weitergehenden Diagnostik. Die mikroskopischen und molekularen Methoden des Erregernachweises werden in der Vorlesung vorgestellt und in der Übung von den Studierenden durchgeführt. Die Studierenden beobachten und bewerten (unter Anleitung) in der Übung die Wirkung verschiedener Pflanzenschutzmaßnahmen (genetischer, chemischer und biologischer Pflanzenschutz) anhand von Feldbegehungen, Demonstrationsversuchen und Erregerdiagnostik (Polymerase Kettenreaktion; Kochsche Postulate).

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach Besuch dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Pflanzenkrankheiten anhand der Symptomatik, mikroskopischer und molekularer Verfahren zu erkennen (diagnostizieren).
- Pflanzenkrankheiten im Bestand zu erkennen und die Effektivität von Gegenmaßnahmen zu beurteilen.
- mit Hilfe von optischen und molekularen Methoden, mikrobielle Krankheitserreger anzusprechen und direkt nachzuweisen.
- die Biologie der Schaderreger zu erinnern und geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen abzuleiten.
- genetische, biologische und chemische Pflanzenschutzmaßnahmen wiederzugeben und an die theoretischen Erfordernisse einer konkreten Pflanzenkrankheit anzupassen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesung Spezielle Phytopathologie stellt die Erreger von Pflanzenkrankheiten in ihrer Breite und Tiefe dar. Dabei werden vielfältige Bakterien, Pilze, Oomyceten in ihren Lebenszyklen und biologischen Infektionsvoraussetzungen beschrieben. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Darstellung des theoretischen Hintergrundes der in der Übung gezeigten Krankheiten. In der Übung werden Erreger anhand der Symptome und am Mikroskop diagnostiziert und ggf. gezeichnet, um sie später besser erinnern zu können. Erste Einblicke in molekulare Diagnosewerkzeuge wie der Polymerasekettenreaktion werden vermittelt und die Methode unter Anleitung durchgeführt, um Diagnosewerkzeuge zu verinnerlichen. Für ausgesuchte Erreger werden vorbeugende und bekämpfende Pflanzenschutzmaßnahmen demonstriert und Infektionsexperimente durchgeführt. Die begleitende Diskussion ermöglicht, für individuelle Krankheiten passende Gegenmaßnahmen zu verinnerlichen und einzuschätzen. Die theoretisch erworbenen Inhalte werden im Freiland anhand ackerbaulicher Kulturen im Demonstrationsversuch verdeutlicht und vertieft. Umgekehrt werden Praxisproben aus der Landwirtschaft und aus Demonstrationsversuchen im Labor mit den erlernten Methoden untersucht, um eine Vertiefung zu erreichen

### **Media:**

PowerPoint-Folien

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

### **Reading List:**

Agrios, Plant Pathology, 5th Edition, 2005; Hallmann et al. Phytomedizin, 2. Auflage, 2009

### **Responsible for Module:**

Hückelhoven, Ralph; Prof. Dr. rer. nat.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Spezielle Phytopathologie (Übung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hückelhoven R, Engelhardt S, Hausladen J, Stegmann M

Spezielle Phytopathologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hückelhoven R, Hausladen J, Stegmann M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0119: Crop Science | Spezieller Pflanzenbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur 120 min.) erbracht. In dieser sollen die Studierenden funktionale Zusammenhänge zwischen den Ansprüchen der Pflanzen und den jeweiligen Anbauverfahren unter verschiedenen Boden- und Klimabedingungen darstellen, evtl. Probleme verschiedener Anbauverfahren zu analysieren und entsprechende Lösungen erarbeiten.

Ferner sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, verschiedene Verfahren hinsichtlich verschiedener Kriterien (Nährstoffeffizienz, Krankheits- und Unkrautauflkommen, Erosionsgefährdung, Ertragsleistung, Produktqualität, u.Ä.) vergleichend zu beurteilen.

In der Klausur sollen sie weiterhin zeigen, dass sie passende Anbauverfahren für entsprechende Umweltbedingungen auswählen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Module „Pflanzenbau und Pflanzenernährung“; „Agrarökosysteme“, „Pflanzenproduktionssysteme“

#### Content:

Für jede wichtige Kulturart (Gerste, Roggen, Hafer, Raps, Kartoffeln, Zuckerrüben, Mais, Sojabohne) werden folgende Inhalte behandelt:

Standortansprüche, klimatische Ansprüche, Ertragsentwicklung, Anbauflächenumfang, Saatverfahren, Sortenfragen, spezielle Fragen der Düngung, spezielle Fragen des Pflanzenschutzes, Aspekte der Fruchtfolge, Einflussfaktoren auf wertgebende Inhaltstoffe, Ernteverfahren, Lagerung.

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die Klima- und Bodenansprüche wichtiger Kulturpflanzen zu verstehen
- Anbauverfahren hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Parameter (zum Beispiel Nährstoffeffizienz, Krankheits- und Unkrautauftreten, Erosionsgefährdung, Ertragsleistung, Produktqualität) zu bewerten,
- Probleme verschiedener Anbauverfahren zu analysieren und entsprechende Lösungen zu erarbeiten.
- passende Anbauverfahren für andere Umweltbedingungen auszuwählen.

**Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte zu Thematik und zum Verständnis des speziellen Pflanzenbaus. Innerhalb der Vorlesung werden Diskussion angeregt, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung und zu tieferreichendem Verständnis und zur Erkenntnis wichtiger Aspekte des Pflanzenbaus und ihrer Anwendung führen.

**Media:**

Skriptum, PowerPoint-Folien, Tafelaufschriebe, Computer

**Reading List:**

1. Pflanzenbau, Ein Lehrbuch - Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion, Gerhard Geisler, Paul Parey Verlag
2. Lehrbuch des Pflanzenbaus, Band 2: Kulturpflanzen, N. Lütke-Entrup und J. Oehmichen, Verlag Th. Mann
3. Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Ulmer Verlag, G.-M. Hoffmann und H. Schmutterer

**Responsible for Module:**

Maidl, Franz-Xaver; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1859: Advanced Plant Breeding | Spezielle Pflanzenzüchtung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                                    |                                  |                                      |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German/English | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150         | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 min, benotet) ohne zusätzliche Hilfsmittel erbracht. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie die Grundlagen der Selektionstheorie verstanden haben und in eigenen Worten wiedergeben können. Weiterhin wird überprüft, ob sie die verschiedenen Aspekte der modernen Züchtungstechnologien erklären, den Einsatz dieser Methoden in Zuchtprogrammen einschätzen und in den gesellschaftlichen Kontext einordnen können. Es soll nachgewiesen werden, dass Zuchtschemata und Sortenentwicklung für verschiedene Kulturarten verstanden wurden und selbständig konzipiert werden können und dass die Effizienz von Zuchtprogrammen beurteilt werden kann.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Module „Biologie“, „Angewandte Statistik: Biometrie

#### Content:

Die Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis genetischer Phänomene wie z.B. Heterosis, Kopplung, Brauchbarkeit und Genotyp-Umwelt-Interaktion. Es werden die für die Züchtung und Selektionstheorie maßgeblichen quantitativ genetischen Parameter eingeführt. Auf der Basis dieser Parameter wird ein erweitertes Verständnis der spezifischen Eigenschaften verschiedener Züchtungskategorien (Linien-, Populations-, Klon- und Hybridzüchtung) entwickelt. Weiterhin wird die Bedeutung genetischer Ressourcen sowie ihre effiziente Nutzung vorgestellt. Die verschiedenen Züchtungskategorien werden für unterschiedliche landwirtschaftliche Kulturarten in Praxisdemonstrationen erläutert. Molekulare Methoden zur marker-gestützten Selektion, etablierte Methoden der Grünen Gentechnik sowie die neuesten Entwicklungen bei Züchtungstechnologien werden vorgestellt und diskutiert.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die grundlegende Prinzipien der Selektionstheorie zu verstehen. Dies umfasst den Einfluss quantitativ genetischer Parameter wie Selektionsintensität, Heritabilität und Vorhersagegenauigkeit auf die Gestaltung von Zuchtschemata. Die Studierenden können entscheiden, ob und unter welchen Voraussetzungen die Implementierung moderner Züchtungstechnologien sinnvoll ist. Die Studierenden können Zuchtschemata und Sortenentwicklung für verschiedene landwirtschaftliche Fruchtarten basierend auf unterschiedlichen Fortpflanzungsmechanismen (asexuell, Fremdbefruchter, Selbstbefruchter) konzipieren und in ihrer Verschiedenheit differenzieren. Sie sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Zuchtprogramme für landwirtschaftliche Kulturarten basierend auf dem Selektionsgewinn pro Zeiteinheit und Budget zu beurteilen. Die Relevanz neuer Züchtungs-technologien für die Maximierung des Selektionsgewinns können die Studierenden einschätzen und in den gesellschaftlichen Kontext einordnen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitenden Praxisdemonstrationen. Die Grundlagen der quantitativen Genetik, der Selektionstheorie und der modernen Züchtungstechnologien werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Die Planung eines Zuchtprogramms wird durch praktische Demonstrationen bei einem Züchtungsunternehmen vertieft. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Mit Referaten wird die Bearbeitung von konkreten Problemen der modernen Züchtungstechnologien anhand aktueller Literatur und deren Lösungsfindung geübt.

**Media:**

PowerPoint-Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter, Fallbeschreibungen, relevante Literatur

**Reading List:**

Heiko Becker: Pflanzenzüchtung Eugen Ulmer Verlag Stuttgart; ISBN: 3-8252-1744-2; 2. Auflage 2008

Rex Bernardo: Essentials of Plant Breeding, Stemma Press, ISBN: 978-0-9720724-2-7, 1. Auflage 2014

Thomas Miedaner: Grundlagen der Pflanzenzüchtung, DLG Verlag, ISBN: 978-3769007527 1. Auflage 2010

**Responsible for Module:**

Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1860: Special Topics in Vegetable Crop Production | Spezieller Gemüsebau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die Kulturführung von speziellen Gemüsearten beschrieben werden kann.

In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie aktuelle entwicklungsphysiologisch bedingte Problemstellungen erfassen und im gemüsebaulichen Produktionsverfahren hinsichtlich Ertrag und Qualität lösen können. Die Studierenden zeigen, wie das Bewässerungsmanagement bei verschiedenen Kulturverfahren im Gemüsebau gestaltet werden kann. Des Weiteren wird geprüft, inwieweit die physiologischen Prozesse in der Nacherntephase für eine optimierte Lagerung und Qualitätserhaltung von speziellen Gemüsearten angewendet werden können. Ferner sollen die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion für neue und seltene Gemüsearten überprüft und beurteilt werden können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Teilnahme an den Modulen ‚Einführung in die Gartenbauwissenschaften‘ und ‚Gärtnerische Produktionsphysiologie‘

#### Content:

Von ausgewählten Gemüsearten werden Produktionsverfahren vertieft dargestellt. Auf entwicklungsphysiologische Reaktionen von Gemüsearten auf Temperatur und Tageslänge wird beispielhaft eingegangen und daraus resultierende Konsequenzen für die Kulturführung und Ertragssicherung werden erörtert. Bewässerungsmanagement einschließlich Bewässerungssteuerung und Bewässerungsverfahren zur Sicherung der Produktion von

Qualitätsgemüse werden vorgestellt. Spezielle nacherntephysiologische Prozesse und Anforderungen an die Lagerung von Gemüsearten werden behandelt. Die Einführung von seltenen und neuen Gemüsearten nach den Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion wird beispielhaft erarbeitet.

**Intended Learning Outcomes:**

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

- vertiefte Kenntnisse zur Kulturführung spezieller Gemüsearten (z. B. Chicorée-Sprosse, Feldsalat, Kohlrabi, Spinat ) auszuführen;
- aktuelle entwicklungsphysiologisch bedingte Problemstellungen in der Produktion von Gemüse hinsichtlich Ertrag und Qualität zu lösen;
- das Spezialgebiet Bewässerungsmanagement, Steuerung und Verfahren der Bewässerung auf verschiedene Kulturverfahren im Gemüsebau anzuwenden;
- die physiologischen Prozesse in der Nachernte für die Gestaltung der Nachernte- und Lagerungsbedingungen für Qualitätsgemüse umzusetzen;
- die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion, Erzeugung von qualitativ hochwertigem Gemüse unter vorrangiger Berücksichtigung ökologisch abgesicherter Methoden und unter Beachtung ökonomischer Erfordernisse für neue und seltene Gemüsearten zu überprüfen.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Modul werden Vorlesungen mit Vortrag und PowerPoint-Präsentationen gehalten, um die vielfältigen Fachinhalte deutlich zu gliedern und im Detail zu vermitteln. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen und es wird während des Vortrags Raum für vertiefende Diskussionen gegeben. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

**Media:**

Vortrag, Präsentation, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

**Reading List:**

- Krug, H., Liebig, H.-P., Stützel, H. (2002) Gemüseproduktion.  
Laber, H., Lattauschke, G. (2014) Gemüsebau.  
Geyer, M. und Praeger, U. (2012) Lagerung gartenbaulicher Produkte. KTBL.  
Böttcher, H. (1996) Frischhaltung und Lagerung von Gemüse. Ulmer Verlag.

**Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Spezieller Gemüsebau (Vorlesung, 4 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1861: Special Topics in Fruit Growing | Spezieller Obstbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in einer mündlichen Prüfung (25 min, Einzelprüfung) erbracht. Zu Beginn der mündlichen Prüfung erhalten die Studierenden ca. 5 Minuten Zeit, um auf Basis eines von ihnen frei zu wählendes Themas aus dem Bereich des Obstbaus zu referieren. Dabei wird exemplarisch geprüft, ob die Studierenden die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge identifizieren können. Davon ausgehend wird sich das Prüfungsgespräch entwickeln, wobei überprüft wird, ob die Studierenden physiologische Besonderheiten von Obstarten erkennen und auf kultur-, lager- und absatztechnische Verfahren anwenden können. Die Studierenden werden zudem geprüft, ob sie wertgebende Inhaltsstoffe und deren ernährungsphysiologischen Bedeutungen erläutern können. Es wird ebenfalls die Fähigkeit überprüft, ob die Studierenden an Fragestellungen strukturiert herangehen, in dem spezielle Probleme aus dem Themenbereich des Moduls gelöst werden

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Gartenbauwissenschaften - Obstbau  
Grundlagen des Obstbaus

#### Content:

In der Lehrveranstaltung werden spezielle Kapitel des Obstbaus behandelt. Diese umfassen Kultur- und Produktionssysteme von Beerenobst (z. B. Erdbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Heidelbeeren, Sanddorn), Schalenobst (Walnuss, Haselnuss) sowie von ausgewählten tropischen und subtropischen Obstarten (z.B. Kiwi, Orange, Banane, Avocado, Mango). Ausgehend von physiologischen Grundlagen werden die Kulturmaßnahmen besprochen. Des Weiteren werden die physiologischen Prozesse in reifen Früchten und entsprechende

Lagerverfahren und Absatzwege thematisiert. Ein dritter Teil umfasst die ernährungsphysiologische Bedeutung von Obstfrüchten aufgrund der speziellen Inhaltsstoffe.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die physiologischen Besonderheiten von einheimischen Beerenobst als auch von exotischen Obstarten zu erklären
- entsprechende Kulturmaßnahmen zu veranschaulichen.
- die physiologischen Vorgänge (z.B. Einfluss von Ethylen) in geerntetem Obst zu erläutern,
- wertgebende Inhaltsstoffe wie Flavonoide und Carotinoide von Obstfrüchten zu beschreiben,
- lager- und absatztechnische Verfahren (z.B. Kühllager, CA-Lager) anzuwenden,
- die ernährungsphysiologische Bedeutung von Obstfrüchten zu erfassen,
- zu speziellen Fragestellungen aktuelle Literatur auszuwerten die erzielten Rechercheergebnisse in den fachlichen Zusammenhang einzuordnen.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Lerninhalte anhand von Vortrag und PowerPoint Präsentationen zur visuellen Unterstützung vermittelt. Das Whiteboard wird ergänzend verwendet, um Inhalte mit den Studierenden zu entwickeln und weiter zu vertiefen. Daneben erarbeiten die Studierenden spezielle Themen und präsentieren diese in Kurzreferaten. Ausgehend von diesen Beiträgen werden diese Inhalte weiterbearbeitet und diskutiert. Durch diesen seminaristischen Teil (Referate und Diskussion) sind die Studierenden besser in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Inhalten zu erfassen.

**Media:**

Vortrag, Präsentation, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

**Reading List:**

Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production, J. Tromp, A.D. Webster, S.J. Wertheim, Backhuys Publishers, Leiden (2005); Obstsorten - Atlas. Kernobst, Steinobst, Beerenobst, Steinobst, Robert Silbereisen, Gerhard Götz, Walter Hartmann und Gisela Tambour, Ulmer Verlag, Stuttgart (1996); Warenkunde Obst und Gemüse, Band 1 Obst, Günther Liebster, Hädecke Verlag (1999); A. Osterloh, G. Ebert, W.-H. Held, H. Schulz, E. Urban: Lagerung von Obst und Südfrüchten. Ulmer Verlag, 1996

**Responsible for Module:**

Neumüller, Michael; Dr.sc.agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Spezieller Obstbau (Vorlesung, 4 SWS)

Michaelis S [L], Neumüller M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1871: Animal Husbandry and Livestockmanagement | Spezielle Tierhaltung und Livestockmanagement

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer mündlichen Einzelprüfung (30 Minuten) erbracht.

In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Nutztierhaltung (Rind, Schwein, Pferd, Geflügel) unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit anhand wissenschaftlicher Kriterien eingeschätzt werden kann. Insbesondere sollen die Studierenden das Wesen und die Bedeutung von Tierwohl und Tiergerechtigkeit von Nutztieren erfasst haben und anhand einschlägiger Fallbeispiele anwenden können.

Es wird überprüft, ob die verschiedenen Haltungsanforderungen und -verfahren der Nutztierarten mittels wissenschaftlicher Methoden analysiert sowie anhand praktikabler Bewertungskonzepte beurteilt werden kann.

Die Anwendung der Bewertungskonzepte soll an vorgegebenen Fallbeispielen interpretiert sowie sinnvoll kombiniert werden, um daraus Verbesserungsansätze zur tiergerechten Haltung zu entwickeln.

Diese sollen kritisch im Kontext zu den in den Übungen erzielten Analyseergebnissen und Lösungsansätzen diskutiert werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Tierwissenschaften und der Agrarsystemtechnik im Rahmen des Bachelorstudiengangs Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Basierend auf den Kenntnissen zum Verhalten der Nutztierarten und den Haltungsansprüchen

(3. Semester) führen die Studierenden eine Tiergerechtheitsbestimmung von Tierhaltungen in Theorie und Praxis durch.

- Definition von Tierwohl und Tiergerechtheit
- Ausdruck von Empfindungen bei Tieren
- Objektive Bestimmung von Befindlichkeiten anhand Verhalten, Physiologie und Kognition
- Indikatoren zur Überprüfung der Tiergerechtheit
- Bestimmung der Tiergerechtheit in der Praxis (Rind, Schwein, Hühner, Pferde)
- Übungen zur Vertiefung: Analyse und Bewertung der Tiergerechtheit (Tierverhalten und Tiergesundheit) auf verschiedenen Praxisbetrieben für Rind, Schwein, Huhn
- Anwendung von Bewertungslisten des EU Projektes Welfare Quality und des Softwarepaketes „Cows and more“ zur Bestimmung des Grades der Tiergerechtheit und zur Ermittlung von Haltungs- und Managementfehlern
- Präsentation und Diskussion der Ergebnisse in der Vorlesung (Gruppenarbeit)
- Verhalten und Haltung von Speziellen Nutztierarten (Wasserbüffel, Bison, Yak, Lama, Alpaka, Schaf, Ziege, Pferd, Esel, Strauß, Emu, Nandu, Enten und Gänsen, sowie Insekten)
- Übung zur Bienenhaltung mit verschiedenen Haltungsformen auf dem Campus (Forstwissenschaften)

#### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Praxisbetriebe in der Nutztierhaltung (Rind, Schwein, Pferd, Geflügel) unter dem Aspekt der Tiergerechtheit anhand wissenschaftlicher Kriterien einzuschätzen. Sie sind fähig die verschiedenen Haltungsanforderungen und -verfahren der Nutztierarten anhand wissenschaftlicher Methoden und praktikabler Bewertungskonzepte zu analysieren und zu beurteilen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage nutztierspezifisch häufige Fehler in der Haltung und im Management zu identifizieren und Verbesserungsansätze zur tiergerechten Haltung zu entwickeln. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die in den Praxisbetrieben durchgeführten Bewertungen und entwickelten Lösungsansätze zu Tierwohl und Tiergerechtheit zu präsentieren und im Kontext zu anderen Konzepten zu diskutieren.

#### **Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung unterstützt durch Übungsbeispiele. Vorlesung eignet sich am besten für die Vermittlung der Grundprinzipien sowie des erforderlichen Hintergrundwissens. Am Ende jeder Vorlesung wird speziesspezifisch und tierartenübergreifend die Haltungsanforderungen gegenüber den aktuellen Haltungsbedingungen analysiert, bewertet und diskutiert. Die Übungsbeispiele dienen der Vertiefung der fachlichen Vorlesungsinhalte sowie der realen Konfrontation und kritischen Auseinandersetzung der Studierenden mit den verschiedenen Tierarten und ihren praxisüblichen Haltungsbedingungen. Dabei werden Analyse und Bewertung der Tiergerechtheit (Tierverhalten und Tiergesundheit) auf den verschiedenen Praxisbetriebe im Feld durchgeführt.

#### **Media:**

Power Point -Präsentationen, Filme, Tafelarbeit, Handzettel, Checklisten, Artikel, Software „Cows and more“, Software Prototyp „BestTUPferd“

**Reading List:**

Hoy S. et al. (2016): Nutztierhaltung und -hygiene. Ulmer-Verlag, Stuttgart (UTB); Richter T. (2006): Krankheitsursache Haltung, Enke-Verlag, Stuttgart. Hoy S et al. (2009): Nutztierethologie. Ulmer-Verlag, Stuttgart (UTB)

**Responsible for Module:**

Reiter, Klaus; Hon.-Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1863: Animal Health and Regulation Physiology | Tiergesundheit und Regulationsphysiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min.) erbracht. Die Studierenden weisen darin nach, dass sie die Grundlagen hormoneller Regulation und die Herausforderungen bei der Erstellung diesbezüglicher Grenzwerte verstanden haben. Des Weiteren werden die Kenntnisse zur Anwendung der Erfassungsmöglichkeiten von gesundheitlich relevanten Expositionsparametern in der Tierhaltung sowie der fachgerechten Einordnung der gemessenen Werte überprüft. Darüber hinaus wird die Fähigkeit zur Ableitung von präventiven Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit beurteilt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Anatomie Physiologie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere

#### Content:

Im Modul werden die spezifischen Einflussfaktoren auf die Gesundheit und die physiologische Regulation landwirtschaftlicher Nutztiere dargestellt. Hierbei werden insbesondere die aktuellen Methoden zur Erfassung geeigneter Parameter vermittelt.

Tiergesundheit: Erfassung und Bewertung von abiotischen und biotischen Faktoren als Krankheitsursache landwirtschaftlicher Nutztiere. Dabei werden ihnen die wichtigsten Methoden zur Erfassung des Stallklimas (Hygrothermischer-Komplex; Schadgase; Staub) und der mikrobiellen Exposition von landwirtschaftlichen Nutztieren (Nachweis von Mikroorganismen in Umweltproben mittels kultureller und molekularbiologischer Methoden) vermittelt; des Weiteren werden Normbereiche zur Beurteilung der Messergebnisse dargelegt. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Verhinderung von Infektionskrankheiten an praxisnahen Beispielen gelehrt.

Regulationsphysiologie: physiologische Stoffwechselforgänge während der Laktation und Reproduktion; molekularbiologische Nachweismethoden von spezifischen Hormonen, Rezeptoren, Bestandteilen der Milch und Zellkultur.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die Omnipräsenz hormoneller Regelung zu verstehen,
- die Problematik bei der Erstellung von Grenzwerten im Rahmen von Nachweisgrenzen und Wirksamkeiten zu beschreiben,
- die wichtigsten Methoden zur Erfassung der abiotischen und mikrobiellen Exposition landwirtschaftlicher Nutztiere praktisch anzuwenden,
- die erzielten Resultate einer Expositionserfassung zu bewerten,
- präventive Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit abzuleiten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul wird als Übung abgehalten. Zur Erreichung der angestrebten Lernergebnisse werden hierbei neben einleitenden Präsentationen zur Darstellung der theoretischen Hintergründe insbesondere angeleitete praktische Durchführungen von mikrobiologischen, molekularbiologischen, chemischen sowie physikalischen Messverfahren eingesetzt.

**Media:**

PowerPoint-Präsentation und Übungsblätter

**Reading List:**

Zucker, Bert-Andree: Kompendium der Tierhygiene. 2011, Lehmanns Media

**Responsible for Module:**

Meyer, Karsten; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1864: Veterinary Microbiology | Tiermedizinische Mikrobiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Studierenden weisen in einer benoteten Klausur (60 min) nach, dass sie in der Lage sind ohne Hilfsmittel ihr Fachwissen über die Grundlagen von mikrobiellem Wachstum und Vermehrung darzustellen und ihr Verständnis für die Bedeutung von Mikroorganismen in den Agrarwissenschaften zu demonstrieren. Zudem wird die Kenntnis zur laborpraktischen Anwendung der diagnostischen Untersuchungsmöglichkeiten von Mikroorganismen einschließlich der relevanten Sicherheitsmaßnahmen überprüft. Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie sind empfehlenswert.

#### Content:

Im Modul werden grundlegende Kenntnisse von Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) und Viren vermittelt. Schwerpunkte sind die Bereiche Morphologie, Wachstum und Vermehrung, Ernährung und Stoffwechsel sowie Genetik. Die praktischen Beispiele werden insbesondere aus dem Bereich der Infektionskrankheiten von Nutztieren, aber auch aus weiteren Bereichen der Agrarwissenschaften (Boden, Pflanze, Futtermittelkonservierung) ausgewählt. In den Übungen werden grundlegende Methoden zum praktischen Arbeiten mit Mikroorganismen sowie die hierbei notwendigen Sicherheitsmaßnahmen vermittelt. Dabei geht es um die Identifikation von Mikroorganismen mit mikroskopischen, biochemisch-physiologischen (u.a. Oxidase-/Katalase-Test, Indol-Nachweis) und serologischen Verfahren, (u.a. Salmonellaserum) sowie die Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen aus Umweltproben mit kulturellen Verfahren (z.B. Blutagar, Selektivnährmedien).

**Intended Learning Outcomes:**

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

- die genetischen, morphologischen und physiologischen Grundlagen von mikrobiellem Wachstum und Vermehrung darzustellen
- die Bedeutung von Mikroorganismen in den verschiedenen Bereichen der Agrarwissenschaften (Infektionskrankheiten von Nutztieren, Boden, Pflanze, Futterkonservierung) zu verstehen
- grundlegende Methoden (z.B. mikroskopisch, biochemisch-physiologisch, serologisch, kulturell) zur diagnostischen Untersuchung von Mikroorganismen im Labor anzuwenden
- die zur diagnostischen Untersuchung von Mikroorganismen erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen im Labor einzuhalten.

**Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung und Übungen. Zur Erreichung der angestrebten Lernergebnisse werden in der Vorlesung die theoretischen Grundlagen der Mikrobiologie dargelegt, wobei neben den Präsentationen auch aktivierende Lernmethoden (Bearbeitung von spezifischen Fragestellungen in Kleingruppen) zur Reflektion der Lerninhalte eingesetzt werden. Die praktischen Übungen, welche unter Anleitung in Gruppen durchgeführt werden, sollen durch Anwendung der theoretisch vermittelten Inhalte das Verständnis der Lerninhalte vertiefen. Die Studierenden üben grundlegende Methoden zum praktischen Arbeiten mit Mikroorganismen unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen ein.

**Media:**

PowerPoint-Präsentation

**Reading List:**

Fuchs, G.: Allgemeine Mikrobiologie. Thieme-Verlag. Selbitz et al., Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Enke-Verlag.

**Responsible for Module:**

Meyer, Karsten; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Mikrobiologie (Übung) (Übung, 2 SWS)

Matthes J, Meyer K

Mikrobiologie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1867: Technical Basics of Smart Farming | Technische Grundlagen von Smart Farming

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Min.) erbracht.

In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Konzepte „Digitalisierung“, „Smart Farming“, und „Precision Farming“ voneinander abgrenzen können. Zudem sollen vom Prüfer genannte Anwendungsbeispiele den Konzepten zugeordnet und diskutiert werden.

Die technischen Grundlagen des Smart Farming sollen von den Studenten beschrieben werden können.

Die Herangehensweisen, mit denen die Studenten sich in den Übungen mit technischen Systemen des Smart Farming vertraut gemacht haben sollen beschrieben werden können, ebenso der Umgang mit diesen Systemen. Dabei sollen auch die Ergebnisse der eigenen Gruppenarbeit dargestellt und diskutiert werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Gute Kenntnisse aus den vorhergehenden Pflichtmodulen Einführung in die Agrartechnik, Begeisterung für Informationstechnologie

#### Content:

- Abgrenzung der Konzepte Digitalisierung, Smart Farming und Precision Farming
- Historische Entwicklungsstufen des Smart Farming
- Technische Grundlagen und theoretische Konzepte

- o Global Navigation Satellite System (GNSS)
- o Computer und Binärsysteme
- o Struktur und Anwendung von Datennetzwerken in der Außen- und Innenwirtschaft
- o Connectivity (RFID, LoRa, WiFi, Bluetooth etc.)
- o Digitale Ackerschlagkarteien und Farmmanagement-Information Systems
- o Wireless Sensor Networks
- o Drohnen in der Landwirtschaft
- o ISOBUS und AgroXML
- o Automatische Lenksysteme und Feldrobotik
- Anwendungsfälle:
  - o Marktübersicht Ackerschlagkarteien
  - o Roboter in der Innen- und Außenwirtschaft
  - o UAV zur Wildrettung, Feldbonitur und Betriebsmittelausbringung
  - o Stall 4.0 in der Pferdehaltung
- Integrierte Übungen:
  - o Drohnen (Hardware, Software, Flugplanung, Feldbonitur)
  - o Wireless Sensor Networks (Anbindung eines Drahtlossensors an einen Raspberry Pi)
  - o Robotik (Programmierung selbstfahrender Roboter)

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die Begriffe „Digitalisierung“, „Smart Farming“, und „Precision Farming“ voneinander abzugrenzen
- die hinter den genannten Begriffen stehenden theoretischen Konzepte zu beschreiben
- zu den jeweiligen Konzepten Anwendungsfälle zu nennen und neue Anwendungsfälle dem jeweiligen Konzept zuzuordnen
- die technischen Grundlagen des Smart Farming zu beschreiben
- auf Basis der vermittelten technischen Systeme neue Systeme zu identifizieren und deren Funktionalität gegenüber den bestehenden zu skizzieren und unterscheiden (z.B. Farm-Management Information Systems und dazu neu entstehende digitale Angebote)
- die notwendigen Kompetenzen für die Bearbeitung von konkreten Anwendungsfällen oder Fragestellungen des Smart Farming identifizieren zu können (z. B. Vorgehensweise beim Aufbau eines Sensornetzwerks) und sich unter Anleitung in einen solchen konkreten Anwendungsfall einzuarbeiten und diesen zu diskutieren.
- Sicher mit dem in der Übung bearbeiteten technischen System umzugehen (z.B. Nutzung einer Agrardrohne)

### **Teaching and Learning Methods:**

In Vorlesungen werden den Studierenden die Grundbegriffe „Digitalisierung“, „Smart Farming“ und „Precision Farming“ anhand von gängigen Definitionen erläutert, die Konzepte tiefergehend erörtert und Anwendungsfälle vorgestellt.

In integrierten Übungen, erwerben die Studierenden die Kompetenz, die zur Bearbeitung des gewählten Anwendungsfalles notwendigen Fähigkeiten zu identifizieren und sich diese unter Anleitung anzueignen, um den gewählten Anwendungsfall lösungsorientiert zu bearbeiten.

Dazu wird in den Übungen erst die theoretische Grundlage gelegt, wie die Auswahl und Konfiguration der passenden Hard und Software. Diese Konfiguration wird im Anschluss auch praktisch im Labor vorgenommen (z.B. Flugplanung und -simulation mit der Agrardrohne, Anbindung eines Sensors an Mikrokontroller und Konfiguration der Datenübertragung). Abschließend wird die gewählte Technologie unter realen Bedingungen auf einem Versuchsbetrieb eingesetzt (z.B. Ausführung des geplanten Drohnenflugs über Versuchspartzellen, Erhebung eines kleinen Datensatzes mit dem Sensor auf dem Versuchsbetrieb). Die Angebotenen Übungen werden in Form betreuter Gruppenarbeiten durchgeführt, bei denen die Gruppen je nach aktueller Hard- und Softwareverfügbarkeit unterschiedliche Themen (z.B. Drohne, Sensoren, Feldroboter etc.) bearbeiten. Die Vorgehensweisen und Ergebnisse der Gruppenarbeiten werden unter den Gruppen ausgetauscht um den Studenten einen fundierten Wissensstand zu den jeweiligen technischen Systemen zu vermitteln.

**Media:**

PowerPoint, Flipchartanschriften, Software (z.B. Photogrammetrieprogramme wie pix4D mapper und Software zur Flugplanung von Drohnen, Datenplattformen wie TTN oder Microsoft Azure) und grafische Programmiersprachen, wie Tynker und Scratch, sowie einfache Python-Befehle.

**Reading List:**

Standardwerke in diesem Bereich sind zurzeit noch nicht definiert. Zu empfehlen sind Artikel, beispielsweise aus der Landtechnik ([www.landtechnik-online.eu](http://www.landtechnik-online.eu))

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Technische Grundlagen für Smart Farming (Übung, 3 SWS)  
Regler F, Treiber M

Technische Grundlagen für Smart Farming (Vorlesung, 1 SWS)  
Regler F, Treiber M

For further information in this module, please click [campus.tum.de](http://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1872: Animal Genetics and Animal Breeding | Tiergenetik und Tierzucht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b>                 | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht. Die Studierenden weisen nach, dass die die populations-, molekular- und quantitativ genetischen Grundlagen der Tierzucht verstehen. Im Rahmen von Fallbeispielen berechnen sie die effektive Populationsgröße und Inzuchtkoeffizienten. Des Weiteren weisen die Studierenden nach, dass sie die Prinzipien der Selektionstheorie und der Zuchtwertschätzung verstehen und deren Bedeutung für die praktische Tierzucht einschätzen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie (LV Genetik) und Modul Tierzucht und Tierhaltung

#### Content:

- Kurze Wiederholung der statistischen Grundlagen mit Übung
- Populationsgenetik mit Übung
- Quantitative Genetik mit Übung
- Molekulargenetische Grundlagen von tierzüchterisch bearbeiteten Merkmalen
- Management von Mendelischen Merkmalen (v. a. Erbfehlern) mit Übung
- Selektionstheorie plus Übung
- Zuchtwertschätzung mit Übung
- Analyse von Zuchtprogrammen mit Übung

#### Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden die für die Tierzucht relevanten molekular- und quantitativ genetischen Grundlagen und können diese zur

Lösung einfacher tierzüchterischer Probleme anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage populationsgenetische Parameter zu schätzen und zu interpretieren. Sie können Inzuchtkoeffizienten berechnen und dazu einfache R-Skripte verfassen. Sie können einfache Berechnungen zur Selektionstheorie anstellen. Sie sind in der Lage Zuchtprogramme zu beurteilen.

**Teaching and Learning Methods:**

Die Grundkonzepte werden in einer dialogorientierten Vorlesung vermittelt. In Übungen wird das Verständnis dieser Konzepte anhand von Anwendungsbeispielen vertieft. Die Studierenden werden dazu mit der Open-Source-Software R vertraut gemacht, die sie zur Bearbeitung der Anwendungsbeispiele am eigenen Laptop einsetzen

**Media:**

Präsentationen (Handouts)

**Reading List:**

Introduction to Quantitative Genetics, Falconer and Mackay, Pearson – Prentice Hall (Fourth Edition).

**Responsible for Module:**

Flisikowski, Krzysztof, Dr. flisikowski@wzw.tum.de

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Haustiergenetik und Tierzucht (Vorlesung, 4 SWS)

Flisikowski K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1865: Business Analysis and Development | Unternehmensanalyse und -entwicklung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 min) erbracht. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in begrenzter Zeit anhand eines gegebenen Jahresabschlusses Aufbau und Struktur des BMEL-Jahresabschlusses wiedergeben, ausgewählte Kennzahlen des Abschlusses interpretieren sowie die betriebswirtschaftliche Situation des Betriebes identifizieren können.

Des Weiteren sollen sie vor dem Hintergrund einer skizzierten Betriebssituation aufzeigen können, welche möglichen Entwicklungsrichtungen für den betreffenden Betrieb in Frage kommen und welche "Fenster des Unternehmenshauses" (nach Langosch) der Unternehmensführung helfen, bestimmte Entwicklungskonzepte umfassend und richtig beurteilen zu können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Module „Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften, „Agrar- und Gartenbauökonomie“

#### Content:

Die Modulveranstaltung stellt im Vorlesungsteil die verschiedenen Elemente der Unternehmensanalyse vor und zeigt im Übungsteil anhand existenter Betriebe die Vorgehensweise zur Identifizierung möglicher Entwicklungsschritte auf.

Unternehmensanalyse

- Bilanz- bzw. Jahresabschlussanalysen (Rentabilitätsanalyse, Stabilitätsanalyse, Liquiditätsanalyse)
- Analyse der Fremdkapitalbelastung
- Finanzierung des notwendigen Kapitalbedarfes

### Unternehmensentwicklung

- Analyse der IST-Situation eines existenten Betriebes
- Aufdecken von Gewinn- und Liquiditätsreserven für den IST-Betrieb mit Abschätzung der Umsetzbarkeit
- Entwicklungsvoraussetzungen (Zielvorstellungen der Unternehmerfamilie, Wirtschaftlichkeit, Arbeitswirtschaft u.a.)
- Entwicklungsmöglichkeiten (Wachstum, Stagnation, Aufgabe; Spezialisierung, Diversifizierung, Kooperation)
- Berechnung und Beurteilung von Ziellösungen

### Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage...

- den Aufbau und die Inhalte des BMEL-Jahresabschlusses darzustellen
- die Kennzahlen des Jahresabschlusses von Betrieben zu interpretieren
- auf deren Grundlage die betriebswirtschaftliche Situation von Unternehmen im Hinblick auf Rentabilität, Stabilität und Liquidität zu identifizieren
- die Ist-Situation eines existenten Betriebes zu präsentieren
- das Entwicklungspotenzial eines solchen Betriebes zu diskutieren
- mögliche Entwicklungskonzepte anhand der „Fenster des Unternehmenshauses“ (nach Langosch) zu identifizieren und zu bewerten.

### Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen der im Modul verwendeten Lehrformate Vorlesung und Übungen kommen vornehmlich die Lehrmethoden Vortrag, Präsentation und Gruppenarbeit zum Einsatz.

Mit Hilfe der Vorlesungen wird der Wissensstoff zu den notwendigen Grundlagen vermittelt. Im Rahmen der Übungen vertiefen die Studierenden durch die betriebswirtschaftliche Analyse eines Betriebes in Gruppenarbeit (unter Anleitung) ihr erlerntes Wissen und kommunizieren es mittels PowerPoint-Präsentation mit anschließender Diskussion.

### Media:

Präsentationen, Skriptum; Internetanwendungen, Fallbeispiele

### Reading List:

Bodmer, U., Heissenhuber, A. Rechnungswesen in der Landwirtschaft. UTB, Stuttgart 1993.

Manthey, R.P.: Betriebswirtschaftliche Begriffe für die landw. Buchführung und Beratung.

Schriftenreihe des HLBS. Heft 14, 8. Aufl., Bonn 2007.

Köhne, M., Wesche, R.: Landwirtschaftliche Steuerlehre, 3. Auflage, Stuttgart 1995.

Manthey, R.P.: Der neue BML-Jahresabschluß, Schriftenreihe des HLBS. Heft 142, Bonn 1995.

Schmaunz, F.: Buchführung in der Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2007

Döring, U., Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Aufl., Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007.

Langosch, R.: Erfolgreiche Unternehmensführung in der Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2012.

**Responsible for Module:**

Johannes Sauer jo.sauer@tum.de

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Unternehmensanalyse und -entwicklung (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Pahl H [L], Pahl H

Unternehmensanalyse und -entwicklung (Übung) (Übung, 2 SWS)

Pahl H [L], Satzger W

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1406: Neglected Crop Species - Bioscientific Methods | Vernachlässigte Kulturpflanzenarten – Biowissenschaftliche Methoden

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht. Diese beinhaltet die Teilnahme an einem 2wöchigen, geblocktem Praktikum in dem die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind die beinhalteten biowissenschaftlichen Experimente mit Hilfe detaillierter Arbeitsanweisungen und unter genauer Anleitung, weitgehend eigenständig durchzuführen. Durch Erstellung eines schriftlichen Protokolls über die Laborarbeiten (im Umfang von ca. 10 Seiten), wird gezeigt, dass die Experimente nachvollziehbar erklärt und die Ergebnisse aufbereitet, klar dargestellt und in Bezug zu anderen Arbeiten gesetzt werden können. Das Protokoll wird benotet.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse der Agrar- und Gartenbauwissenschaften und/ oder der angewandten Pflanzenwissenschaften. +) Modul Vernachlässigte Kulturpflanzenarten (VO+SE)

#### Content:

In Vergessenheit geratene, vernachlässigte oder wenig genutzte Kulturpflanzen (Neglected and Underutilized Crop Species) haben großes Potential zur Nahrungs- und Einkommenssicherheit beizutragen und sind ein wichtiger Bestandteil intakter Agrar-Ökosysteme. Eine ausführliche wirtschaftliche und/oder wissenschaftliche Beschäftigung mit ihnen blieb aber bisher aus. Das Modul 'Vernachlässigte Kulturpflanzenarten' (VO+SE im SoSe) und das dazugehörige Modul 'Vernachlässigte Kulturpflanzenarten - Biowissenschaftliche Methoden' (Praktikum im WiSe) stellen vernachlässigte Kultur- und Wildpflanzenarten mit hohem Zukunftspotenzial vor und vermitteln wissenschaftliche und züchterische Methoden zu deren Erschließung. Der Fokus liegt auf gartenbaulichen Nutzpflanzen, also auf Arten aus den Bereichen Gemüse (Fruchtgemüse, Blattgemüse, Wurzelgemüse), Obst (Beeren) und Nussfrüchte, Eiweißlieferanten

(Hülsenfrüchte) und Heil- und Gewürzpflanzen. In Ergänzung der Vorlesung (WS), werden in der Laborübung die praktische Anwendung von Methoden zur züchterischen und/oder wissenschaftlichen Erschließung von vernachlässigten Kultur- und Wildpflanzenarten gelehrt. Diese beinhalten: +) Methodenwerkzeug zur genetischen Erschließung wie u.a. Gewebekultur, Regenerations- und Transformationsmethoden, Mutantenscreens/Mutationszüchtung, DNA Extraktion, PCR von Markergenen, Gelelektrophorese, DNA-Fragmentaufreinigung, Sequenzierung und BLAST-Suchen; +) Methodenwerkzeug zur kulturtechnischen Erschließung wie u.a. physiologische Studien zur Samenruhe und keimung, Untersuchungen von frühen Entwicklungsprogrammen von Pflanzen im Licht oder in der Dunkelheit, Behandlungen mit verschiedenen Pflanzenwachstumsregulatoren; +) Methodische Werkzeuge für abiotische Stressresistenzstudien, wie z.B. physiologische Studien von Pflanzen, die Bodenversalzung, Dürre oder Temperaturstress ausgesetzt sind; +) Biochemische Methodik wie Papierchromatographie zur Untersuchung von Pigmentkompositionen und Proteinbiochemie (Proteinextraktion, Quantifizierung, SDS-PAGE und Coomassie-Staining).

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die TeilnehmerInnen ausgewählte biowissenschaftliche Methoden zur genetischen und kulturtechnischen Erschließung von vernachlässigten gartenbaulichen Kulturpflanzenarten und Wildpflanzenarten im Labor anwenden. Des Weiteren sind sie in der Lage, methodisches Werkzeug zu abiotischen Stressresistenzstudien und zur biochemischen Analytik (z.B. Papierchromatographie zur Untersuchung von Pigmentkompositionen und Proteinbiochemie) praktisch einzusetzen. Sie sind dabei sicher im Umgang mit Mutagenen und Toxinen und können vorgegebene Experimente unter zu Hilfenahme von Laborprotokollen weitgehend eigenständig durchführen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die Ergebnisse ihrer biowissenschaftlichen Experimente zu interpretieren, aufzubereiten, und übersichtlich, in Protokollform darzustellen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Praktikum ist laborbasiert und findet geblockt statt, um aufeinander aufbauende Experimente durchführen zu können. Durch Nutzung detaillierter Arbeitsanleitungen erlernen die TeilnehmerInnen das Lesen und Verstehen von Laborprotokollen und Zeitmanagement im Versuchsaufbau. Unter individueller und genauer Anleitung führen sie Experimente durch und eignen sich dadurch die entsprechende biowissenschaftliche Versuchsmethodik an. Die Experimente erfordern das Nutzen von toxischen und/oder mutagenen Substanzen; entsprechende Arbeitsweise für einen sicheren Umgang wird gelehrt. Über die Laborarbeit wird ein Protokoll erstellt. Dabei erlernen die Studierenden das Aufbereiten und Darstellen von Methoden und Ergebnissen aus experimenteller, biowissenschaftlicher Tätigkeit.

### **Media:**

Präsentationen (PPT gestützt) und Tafelarbeit. Eine Methodensammlung (auf Übungsblättern) und ein Zeitplan wird zur Verfügung gestellt.

**Reading List:**

Auf wissenschaftliche Publikationen und Beiträge wird im Kurs hingewiesen. Jain, S. M., & Gupta, S. D. (2013). Biotechnology of neglected and underutilized crops. Berlin, Germany: Springer.

**Responsible for Module:**

Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Vernachlässigte Kulturpflanzenarten-Biowissenschaftliche Methoden (Übung, 4 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Albertos Arranz P, Dündar G

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1412: Neglected Crop Species | Vernachlässigte Kulturpflanzenarten

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (schriftlichen Prüfung) von 90 Minuten Dauer erbracht. Studierende beantworten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Pflanzenarten, erklären deren Potenziale und mit welchen züchterischen und wissenschaftlichen Methoden dieses erschlossen werden kann. Darüber hinaus können sie Details zur Verbreitung, Botanik und Kulturtechnik nennen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse der Agrar- und Gartenbauwissenschaften und/ oder der angewandten Pflanzenwissenschaften.

#### Content:

In Vergessenheit geratene, vernachlässigte oder wenig genutzte Kulturpflanzen (Neglected and Underutilized Crop Species) haben großes Potential zur Nahrungs- und Einkommenssicherheit beizutragen und sind ein wichtiger Bestandteil intakter Agrar-Ökosysteme. Eine ausführliche wirtschaftliche und/oder wissenschaftliche Beschäftigung mit ihnen blieb aber bisher aus. Das Module 'Vernachlässigte Kulturpflanzenarten' (VO+SE im SoSe) und das dazugehörige Modul 'Vernachlässigte Kulturpflanzenarten - Biowissenschaftliche Methoden' (Praktikum im WiSe) stellen vernachlässigte Kultur- und Wildpflanzenarten mit hohem Zukunftspotenzial vor und vermitteln wissenschaftliche und züchterische Methoden zu deren Erschließung. Der Fokus liegt auf gartenbaulichen Nutzpflanzen, also auf Arten aus den Bereichen Gemüse (Fruchtgemüse, Blattgemüse, Wurzelgemüse), Obst (Beeren) und Nussfrüchte, Eiweißlieferanten (Hülsenfrüchte) und Heil- und Gewürzpflanzen. Das hier beschriebene Modul besteht aus einem Vorlesungsteil (2 SWS) und einem Seminarteil (2 SWS). Im Vorlesungsteil werden u.a. folgende Themen behandelt: 1.) Eine Einführung in vernachlässigte Arten (u.a. Gründe für Vernachlässigung, Potenziale

der Erschließung); 2.) Eine detaillierte Vorstellung von ausgewählten Arten (Verbreitung; Nutzungsmöglichkeiten; Botanik inkl. Physiologie, vor allem Vor- und Nacherntephysiologie und Stressphysiologie; Kulturtechnik); 3.) Identifizierung und Inkulturnahme (Domestizierung) von wilden Arten; 'Fast track' Domestizierung/ Domestikationsgene; 4.) Methoden zur raschen genetischen Erschließung, wie u.a. Genomsequenzierung, Mutagenese/ Mutationszüchtung, TILLING, Gewebekultur, Regenerations- und Transformationsmethoden; 5.) Methoden zum Etablieren/ Optimieren von Kulturmethodik, vor allem die Konzeption von physiologische Studien zur Optimierung von wichtigen Merkmalen wie Samenkeimung, Samenlagerung, Wasser- und Nährstoffbedarf, Düngung, Vor- und Nacherntephysiologie. Im Seminarteil komplementieren Studierende die Vorstellung ausgewählter Arten. Sie wählen eine Pflanzenart frei aus und stellen sie in einer Präsentation vor. Eine schriftliche Zusammenfassung der Inhalte wird gestaltet und den anderen TeilnehmerInnen zur Verfügung gestellt.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die TeilnehmerInnen den Wert von vernachlässigten Kulturpflanzenarten für die Nahrungs- und Einkommenssicherheit und deren Beiträge zu intakten AgrarÖkosystemen bewerten. Sie können detaillierte Kenntnisse über ausgewählte vernachlässigte Kulturpflanzenarten nachweisen und verstehen Methoden zu deren genetischer und züchterischer Erschließung. Sie sind in der Lage Wildpflanzenarten mit Zukunftspotenzial zu identifizieren und Methoden der Züchtung und Molekulargenetik zur beschleunigten Domestizierung auszuwählen. Darüber hinaus können sie Probleme bei Anbau und Kulturtechnik erkennen und durch Entwicklung entsprechender physiologischer Studien Lösungsansätze erarbeiten. Im Seminarteil erlernen Studierende sich selbstständig theoretisches Wissen zu ausgewählten Kulturarten anzueignen und dieses zu präsentieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt. Zusätzlich sollen Studierende zur vertieften inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema, sowie zum weiterführenden Studium der Literatur angeregt werden. Dafür erarbeiten und halten Sie einen Seminarvortrag der nach der Präsentation reflektiert wird.

### **Media:**

Vortrag, Präsentation, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

### **Reading List:**

Auf wissenschaftliche Publikationen und Beiträge wird im Kurs hingewiesen. Jain, S. M., & Gupta, S. D. (2013). *Biotechnology of neglected and underutilized crops*. Berlin, Germany: Springer. Østerberg, J. T., Xiang, W., Olsen, L. I., Edenbrandt, A. K., Vedel, S. E., Christiansen, A., ... & Nielsen, J. (2017). Accelerating the domestication of new crops: feasibility and approaches. *Trends in Plant Science*, 22(5), 373-384.

### **Responsible for Module:**

Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Vernachlässigte Kulturpflanzenarten (Vorlesung, 4 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Poppenberger-Sieberer B, Dünder G

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### POL70023: Political Science / Sociology | Politologie / Soziologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

|                                  |                            |                                  |   |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter/summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60                 |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 min), in der die Studierenden das Verständnis politikwissenschaftlicher und soziologischer Grundlagenkenntnisse darlegen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine Voraussetzungen

#### Content:

Vermittelt werden einerseits die Grundlagen demokratischer Ordnung und die Strukturen, Akteure und Prozesse der politischen Entscheidungsfindung in der BRD (Politikwissenschaft) und andererseits empirische Befunde und Theorien zu folgenden Themen (Soziologie): Von der Industrie zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft - Technisierung der Gesellschaft - Flexibilisierung und Autonomisierung von Arbeit - Entwicklungen der Geschlechterverhältnisse - Veränderungen von Konsummustern.

#### Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über das politische System der BRD und verfügen über eine kritische Urteilsfähigkeit in Bezug auf die Verfassungsordnung (Staatsziele). Sie können politische Zusammenhänge in ihrer zukünftigen Rolle als Meinungsführer und Multiplikatoren erklären und kritisch begleiten bzw. deren Bedeutung für die politische Bildung einschätzen. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, neuere gesellschaftliche Entwicklungen in der Arbeitswelt vor ihrem geschichtlichen Hintergrund und anhand theoretischer Erklärungsansätze zu bewerten. Sie haben Einblick in die Recherche nach und in die Interpretation von sozialhistorischen Quellen, soziologischen Texten und Statistiken.

**Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung, Präsentationen, Gruppenarbeit, Lektürearbeit, Diskussionen, regelmässige Teilnahme, aktive mündliche Mitarbeit

**Media:**

mediengestützte Präsentation, Vorlesung und Diskussion; Moodle

**Reading List:**

\*Hofmann/Dose/Wolf, 2010/2: Politikwissenschaft, Konstanz.

\*Marschall, Stefan, 2011/2: Das politische System Deutschlands, Konstanz.

\*Schmidt, Manfred G., 2011: Das politische System Deutschlands, München.

\*Lehrbücher der Soziologie (v.a. soziologische Grundbegriffe, Einführung in spezielle Soziologien) und spezielle Literatur zum jeweiligen Lehrinhalt

**Responsible for Module:**

Hofmann, Wilhelm; Prof. Dr. phil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

(POL70022, POL70023) Grundlagen der Politikwissenschaft (ehemals: Politik – Arbeit – Technik - Modul 1.4) (Vorlesung, 2 SWS)

Hofmann W

(POL70023, POL70041) Grundlagen der Soziologie (Teil von Modul "Politologie / Soziologie") (Vorlesung, 2 SWS)

Schröpfer A

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1828: Anatomy and Physiology of Farm Animals | Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (120 min). Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie in der Lage sind, den anatomischen Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere anhand von bildlichen Darstellung und deren schriftlichen Benennung zu beschreiben und darzustellen. Dabei sollen sie die zugehörigen medizinischen Fachbegriffe anwenden. Sie sollen weiterhin zeigen, dass sie Funktion und Aufgaben von Organen und Organsystemen darlegen können.

In Fallbeispielen zeigen die Studierenden, dass sie diese Kenntnisse auf aktuelle Probleme/ Fragestellungen der Tiergesundheit anwenden können.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine

#### Content:

Nach der Vermittlung der makro- und mikroskopischen Anatomie werden darauf aufbauend in der zweiten Semesterhälfte die inneren Lebensvorgänge von Nutztier und beim Menschen erläutert. Der Schwerpunkt liegt bei den landwirtschaftlichen Nutztieren Rind und Schwein.

Teil Anatomie: Allgemeine Gewebelehre, passiver Bewegungsapparat, aktiver Bewegungsapparat, immunkompetente Organe, Immunsystem, Blut, Herz, Blutkreislauf, Verdauungsapparat, Leber, Atmungsapparat, Harnorgane, männliche Geschlechtsorgane, weibliche Geschlechtsorgane, Haut und Hautanhangsorgane (Milchdrüse, Klauen), Nervensystem.

Teil Physiologie: Innere Lebensvorgänge bei Nutztieren (und Mensch); Entwicklungsbiologie, Anatomie, Leber, Fettstoffwechsel, Knochen, Haut, Thermoregulation, Licht, Wachstum, Muskulatur, Nerven, Sinnesphysiologie, Verdauung, Atmung, Herz, Kreislauf, Niere, Blut, Endokrinologie, Reproduktion, Laktation, Immunologie

**Intended Learning Outcomes:**

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

- die Lage der Organe und Organsysteme zueinander sachgerecht zu beschreiben,
- den makro- und mikroskopischen anatomischen Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere darzustellen,
- medizinisch anatomische und physiologische Fachbegriffe in der interdisziplinären Kommunikation anzuwenden,
- die Funktion der Gewebe und Strukturen für Ablauf und Bedeutung der wichtigsten Lebensvorgänge auch auf der zellulären und molekularen Ebene darzulegen,
- die Kenntnisse auf weitergehende tierwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere der Tiergesundheit, anzuwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Teil Anatomie des Moduls wird den Studenten zunächst in Vorlesungen und Übungen der anatomische Aufbau landwirtschaftlicher Nutztiere nahegebracht. Parallel zu der Vorlesung, die als Präsentation abgehalten wird, erfolgt eine Vertiefung der Inhalte in gruppenweisen (max. 15 Teilnehmer) Übungen (v.a. Organsektionen) an praktischen Objekten. Hierbei wird durch einen geleiteten haptischen Umgang ein besseres Verständnis der bearbeiteten Teilgebiete ermöglicht und somit können insgesamt die angestrebten Lernergebnisse zur Beschreibung der Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere mit medizinischen Fachbegriffen erreicht werden. Hierauf aufbauend wird in Vorlesungen im Teilgebiet Physiologie Ablauf und Bedeutung der wichtigsten Lebensvorgänge auf zellulärer und molekularer Ebene in Präsentationen dargestellt.

**Media:**

Präsentationen (PowerPoint, Anatomie- und Physiologie-Vorlesung) sowie Präparate und (echte) Organe (Anatomie-Übung)

**Reading List:**

König, Liebich: Anatomie der Haussäugetiere, Schattauer-Verlag.  
Loeffler, Gäbel: Anatomie und Physiologie der Haustiere. UTB.

**Responsible for Module:**

Meyer, Karsten; Dr. agr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere - Übung (Übung, 1 SWS)  
Meyer K [L], Kisling S, Kliem H, Meyer K

Anatomie landwirtschaftlicher Nutztiere - Vorlesung (Vorlesung, 1 SWS)  
Meyer K [L], Meyer K

Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere (Vorlesung, 2 SWS)  
Zehn D, Pfaffl M, Farschtschi S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1844: Land Use Technology and Animal Hygiene | Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Minuten) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass funktionelle Zusammenhänge in den Bereichen Agrartechnik, Tierhaltung und Tierhygiene verstanden werden. Darüber hinaus sollen auf Basis der vermittelten Systeme neue Systeme beurteilt und deren Funktionalität gegenüber den bestehenden erfasst werden. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, Aufgaben und Ziele der Tierhaltung und -hygiene zu definieren und diese im Zusammenhang der gesellschaftlichen Anforderungen einzuordnen. Sie sollen weiterhin Fragestellungen hinsichtlich der Strukturierung landwirtschaftlicher Bauvorhaben definieren sowie zeigen, dass sie die Umsetzung unterschiedlicher technischer Ansätze der Nutztierhaltung in der praktischen Landwirtschaft anhand von arbeitswirtschaftlichen und ethologischen Aspekten in Fallbeispielen beurteilen können. Des Weiteren sollen die Studierenden Einflussfaktoren der Entstehung von Nutztierkrankheiten nennen und Maßnahmen gegen diese beschreiben können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere und der Agrartechnik

#### Content:

Häufig können Krankheiten durch falsche Tierhaltung entstehen. In diesem Modul werden grundlegende Krankheiten und ihre Entstehung dargelegt, sowie agrartechnische Lösungen zu Vermeidung aufgezeigt. Konkrete Inhalte:

**Agrartechnik Tierhaltung:** Technologie Nutztierhaltung für Rinder, Schweine, Geflügel und sonstige Nutztiere, Precision Livestock Farming, landwirtschaftliches Bauwesen, Immissionen und Emissionen der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Logistik und Lagertechnik.

**Tierhygiene:** Symptome kranker Einzeltiere; Kriterien zur Bewertung der Herdengesundheit; Stallklima und Tiergesundheit; Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Tierkrankheiten; Management des Tierverkehrs; Reinigung, Desinfektion und Entwesung; aktive und passive Immunisierung; Grundlagen der staatlichen Tierseuchenbekämpfung, Tiertransport.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben und Ziele der Tierhaltung und -hygiene zu definieren und diese im Zusammenhang der gesellschaftlichen Anforderungen darzustellen und Fragestellungen hinsichtlich der Strukturierung landwirtschaftlicher Bauvorhaben zu definieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche technische Ansätze der Nutztierhaltung erfassen (bspw. Automatisierung von Arbeitsabläufen), sowie deren Umsetzung in der praktischen Landwirtschaft unter den Aspekten Arbeitswirtschaftlichkeit und Ethologie beurteilen.

Gesundheitsparameter und deren Normbereiche, sowohl des Einzeltiers, als auch auf Herdenbasis können dargestellt und Einflussfaktoren auf die Entstehung von Infektionskrankheiten in der landwirtschaftlichen Tierproduktion klassifiziert werden. Hieraus können Maßnahmen zur Vermeidung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten evaluiert und daraus Handlungsweisen zur Förderung und Aufrechterhaltung der Tiergesundheit abgeleitet werden.

**Teaching and Learning Methods:**

Die zu vermittelnden Inhalte der Thematik Tierhaltung und Tierhygiene werden mithilfe von PowerPoint-Vorträgen, sowie Fallbeschreibungen und durch Videos (z. B. zum Trinkverhalten von Kälbern) den Studierenden nähergebracht.

Diskussionen innerhalb der Vorlesungen zu einzelnen Schwerpunkten, wie beispielsweise die Haltungsformen heimischer Nutztierassen (Geflügel, Schwein, Rind) führen zu tieferreichendem Verständnis und zur Erkenntnis von aktuellen gesellschaftlichen Debatten (Stichwort Ferkelkastration) um das Thema Tierwohl.

Die Kleingruppenarbeit dient zur Anwendung der vermittelten Inhalte auf Fallbeispiele (beispielsweise Anbindehaltung in Bayern).

**Media:**

PowerPoint, Fallbeschreibungen, Filme

**Reading List:**

Jungbluth et al.: Technik Tierhaltung, Ulmer, 2005. Baumgartner: Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. Parey Verlag, 2008; Zucker: Kompendium der Tierhygiene. Lehmanns, 2011; Selbitz et al.: Tiermedizinische Mikrobiologie. Enke 2010; Strauch, Böhm: Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung. Enke 2002.

**Responsible for Module:**

Bernhardt, Heinz; Prof. Dr. agr. habil.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Agrartechnik in der Tierhaltung (Vorlesung, 2 SWS)

Bernhardt H [L], Bernhardt H, Simon J

Tiergesundheit und Tierhygiene (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer K [L], Meyer K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1451: Introduction to Horticultural Science | Einführung in die Gartenbauwissenschaften

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel gärtnerische Produktionsverfahren der Hauptkulturen im Zierpflanzen- Gemüse- und Obstbau grundlegend beschrieben werden können.

Ferner soll das Verständnis der Zusammenhänge zwischen den pflanzenphysiologischen Grundlagen der Hauptkulturen nachgewiesen werden. Es soll nachgewiesen werden, dass die Besonderheiten der Produktion von marktwichtigen gartenbaulichen Kulturen einschließlich obstbaulicher Vermehrungsverfahren erfasst wurden. Darüber hinaus sind die ernährungsphysiologische Bedeutung von Gemüse und Obst sowie die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse zu demonstrieren. Die Beantwortung der Fragen erfordert größtenteils eigene Formulierungen, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

- Einführung in den Gemüsebau, Obstbau und Zierpflanzenbau unter Glas;
- Herkunft, Verbreitung und Systematik der wichtigsten Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten;
- Steckbriefe mit pflanzenbaulichen Besonderheiten;
- ernährungsphysiologische Bedeutung von Obst und Gemüse;
- Überblick zu Anbau, Produktionsverfahren und –mengen in Deutschland und weltweit;
- Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse;
- Besonderheiten der Vermehrung von Obstgehölzen;

- Vorstellung der Produktgruppen und Hauptkulturen der Zierpflanzen unter Glas;
- Botanische und kulturtechnische Grundlagen zur Produktion marktwichtiger Obst- und Zierpflanzen-Kulturen.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- gärtnerische Produktionsverfahren grundlegend zu beschreiben.
- Hauptkulturen im Zierpflanzen-, Gemüse- und Obstbau aufzulisten und dem botanischen System zuzuordnen.
- die wichtigsten Kulturen im Zierpflanzenbau unter Glas zu benennen und ihre Produktionsverfahren zu beschreiben.
- die Besonderheiten obstbaulicher Vermehrungsverfahren und Produktionssysteme zu verstehen.
- Kenntnisse über die pflanzenphysiologischen Grundlagen für die Produktion marktwichtiger Kulturen anzuwenden.
- die Prinzipien der Kontrollierten Integrierten Produktion von Gemüse anzuwenden.
- die ernährungsphysiologische Bedeutung von Gemüse und Obst zu demonstrieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

In den Lehrveranstaltungen werden Vorlesungen mit Vortrag und Präsentationen gegeben, um die vielfältigen Inhalte sorgfältig gegliedert und systematisch zu vermitteln. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen und es wird während des Vortrags Raum für vertiefende Diskussionen gegeben.

### **Media:**

Vortrag, Präsentationen, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

### **Reading List:**

- Krug, H.; Liebig, H.P.; Stützel, H. 2002: Gemüseproduktion. Ulmer Verlag;
- Laber, H.; Lattauschke, G. 2014: Gemüsebau. Ulmer Verlag;
- Liebster, G. 1999: Warenkunde Obst und Gemüse, Band 1 Obst. Hädecke Verlag;
- Franke, W. (1997): Nutzpflanzenkunde. Thieme Verlag;
- Daßler, E.; Heitmann, G. (1991): Obst und Gemüse. Paul Parey Verlag, Berlin;
- Lucas, E.; Link, H. (2002): Lucas' Anleitung zum Obstbau. Ulmer Verlag, Stuttgart;
- Bettin, A. (2011): Kulturtechniken im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag;
- Wohanka, W. (2006): Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag;
- Zimmer et al. (1989): Handbuch des Erwerbsgärtners: Hauptkulturen im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag.

### **Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Obstbau (Vorlesung, 1,3 SWS)

Egerer M [L], Egerer M, Schmack J

Gemüsebau (Vorlesung, 1,4 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

Zierpflanzenbau (Vorlesung, 1,3 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Poppenberger-Sieberer B

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0091: Horticultural Physiology of Production | Gärtnerische Produktionsphysiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel pflanzenphysiologische Prozesse und deren biochemische und molekulargenetische Grundlagen verstanden und in gartenbaulichen Kultursystemen angewendet werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die Prinzipien der Samenphysiologie verstanden haben und in der generativen Vermehrung und im gärtnerischen Produktionsprozess anwenden können. Methoden zur Untersuchung und Qualitätsprüfung von Saatgut sollen beschrieben werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Keimung von Saatgutpartien unterscheiden können. Mit der Klausur wird das Verständnis um die ontogenetischen Phasen bei Obstgehölzen und deren Wechsel überprüft. Hiervon ausgehend sollen die Studierenden belegen, dass sie die grundlegenden physiologischen Zusammenhänge der Ertragsbildung von Obstgehölzen erklären und deren Bedeutung für den Obstbau erläutern können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Teilnahme am Modul Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Die gärtnerische Produktionsphysiologie wird beginnend mit der Samenphysiologie und mit molekularen Grundlagen von physiologischen Prozessen bis zur Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen vermittelt:

Samenphysiologie:

- Physiologie der Keimung von Saatgut und Samenmorphologie;

- Einfluss von Umweltfaktoren auf die Keimung;
- Qualitätsprüfung von Samen und Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Keimung;
- Saatgutalterung und -lagerung.

Biochemische und molekulargenetische Grundlagen von physiologischen Prozessen mit gartenbaulichem Bezug.

Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen:

- Vegetatives und generatives Wachstum von Obstgehölzen als sich bedingende und konkurrierende Phasen der Ontogenie einschließlich der Phasenwechsel
- Erhalt der adulten Phase durch Veredelung und die Bildung von Fruchtholz,
- Entwicklung von vegetativen Knospen über Blüten (-anlagen) zur Frucht;
- Konkurrenz und Selbstregulierung des Fruchtbehangs.

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- den Samenaufbau und die physiologischen Abläufe während des Keimungsprozesses und deren Abhängigkeit von Umweltfaktoren zu beschreiben,
- Verfahren zur Saatgutuntersuchung und Qualitätsprüfung darzustellen,
- physiologische Prozesse während der Saatgutalterung und -lagerung zu verstehen,
- die Phasen in der Entwicklung eines Obstgehölzes zu erklären,
- grundlegende physiologische Zusammenhänge der Ertragsbildung von Obstgehölzen zu verstehen,
- molekulare Grundlagen physiologischer Prozesse zu verstehen und in der Produktion gartenbaulicher Kulturen anzuwenden,
- Methoden zur Verbesserung des Keimergebnisses von Saatgutpartien zu charakterisieren.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Inhalte des Moduls werden mit Hilfe von PowerPoint-Präsentationen und Vortrag vermittelt. In der Vorlesung wird der vielfältige Inhalt sachgemäß gegliedert dargestellt, hierdurch können die umfangreichen Zusammenhänge deutlich abgebildet werden. Studierende können jederzeit Verständnisfragen stellen. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

### **Media:**

Vortrag, Präsentationen, PowerPoint, Skript, Semesterapparat (Moodle), Tafelarbeit

### **Reading List:**

- Bewley, J.D. und Black, M. (1985) Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Pr., NewYork;
- Basra, A.S. (2006) Handbook of Seed Science and Technology. Food Products Press, New York;
- Kruse, M. (2008) Handbuch Saatgutaufbereitung. AgriMedia;
- The Molecular Life of Plants Russell Jones, Helen Ougham, Howard Thomas, Susan Waaland, ©2012, Wiley-Blackwell;
- Clark, D. (Autor), Pazdernik, N. (Autor), Held, A. (Übersetzer) (2009) Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Verlag;

- Eduard Lucas, E. und Link, H. (2002) Lucas' Anleitung zum Obstbau. Ulmer Verlag, Stuttgart;
- Friedrich, G. und Fischer, M. (2000) Physiologische Grundlagen des Obstbaues, Ulmer Verlag, Stuttgart.

**Responsible for Module:**

Habegger, Ruth; Dr. rer. hort.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Physiologie der Ertragsbildung von Obstgehölzen (Vorlesung, 1 SWS)  
Bienert G

Gärtnerische Samenphysiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Habegger R [L], Habegger R

Molekulare Grundlagen der gärtnerischen Produktionsphysiologie (Vorlesung, 1 SWS)

Sieberer T [L], Sieberer T

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1843: Grassland and Forage Production | Grasland und Futterbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer Klausur (120 min) abgeschlossen.

Es wird überprüft, ob die Studierenden die produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus, einschließlich der Funktion des Weidetiers in Graslandsystemen verstanden haben. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen zu erkennen. Darüber hinaus sollen die Studierenden futterbauliche Nutzungssysteme in den wesentlichen produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundzügen beurteilen und planen können.

Die Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Vorlesung

1. Übersicht über das globale Grasland (Verbreitung und Entstehung natürlicher und anthropogener Grasland(öko)systeme; C3-C4 Grasland; Global Change und Grasland).

2. Futterbau: Formen des Futterbaus, Aufgaben und Ziele, Nutzungsverfahren.

3. Ökologische und physiologische Grundlagen des Wachstums und der Stoffproduktion (modulare Struktur und Entwicklungsdynamik der Graspflanze; N-Haushalt von Graspflanzen und –beständen; Nährstoffhaushalt von Weideökosystemen; biologische Grundlagen der Nutzungsresistenz; Schnitt- und Weideeffekte auf Ertragsbildung; Saisonale Variation der Produktion).

4. Ertrag und Futterqualität (stoffliche und anatomische Grundlagen, Einflüsse von Entwicklungsstadium, Standort und Bewirtschaftung) .

5. Agronomische und ökologische Eigenschaften (Nutzungsmöglichkeiten und Standortansprüche) ansaatwürdiger Gräser und Leguminosen; Zwischenfrüchte, ein- und mehrjährige Ansaatwiesen.

6. Schwerpunktthemen:

- Grundfutterleistung
- Vollweide Milchproduktion
- Fressverhalten von Weidetieren

### Übungen

(die Übungen vermitteln die floristischen, vegetationsökologischen und systematischen Kenntnisse der Pflanzenarten des heimischen Wirtschaftsgrünlands, welches in den Vorlesungen behandelt wird)

Erlernen des Umgangs mit Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln, Erkennen und Bestimmen der wichtigsten Gräser, Kräuter und Leguminosen des Grünlands, agronomisch-ökologische Beurteilung von Grünlandpflanzenarten und –gemeinschaften/-bestände. Einführung in die Pflanzensoziologie des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Vegetationstypen.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die produktionsbiologischen, agronomischen und ökologischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus, einschließlich der Funktion des Weidetiers in Graslandsystemen zu verstehen. Sie erkennen die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen und können diese mittels Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln selbständig bestimmen.

Sie können die wichtigsten heimischen Graslandpflanzen sinnvoll einzusetzen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, futterbauliche Nutzungssysteme in den verschiedenen agroklimatischen Zonen Deutschlands und weltweit in produktionsbiologischer, agronomischer und ökologischer Hinsicht zu beurteilen und in Grundzügen zu planen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Vorlesungen sind ein geeignetes Mittel, um die theoretischen Grundlagen der Graslandwirtschaft und des Futterbaus übersichtsweise zu vermitteln; die Übungen vermitteln die floristischen, vegetationsökologischen und systematischen Kenntnisse der Pflanzenarten des heimischen Wirtschaftsgrünlands, welches in den Vorlesungen behandelt wird. Weiterhin lernen die Studierenden in den Übungen, mit Hilfe von Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln eigenständig heimische Gräser zu erkennen und zu bestimmen.

### **Media:**

PowerPoint-Folien, Handzettel, Pflanzenmaterial und Pflanzenbestimmungsschlüssel

**Reading List:**

Vorlesungsmitschriften und Vorlesungsunterlagen (Handzettel)

E. Klapp. Wiesen und Weiden. Parey

W. O. von Boberfeld. Grünlandlehre, Ulmer

C.J. Pearson & R.L. Ison. Agronomy of Grassland Systems. Cambridge University Press

M.B. Jones & A. Lazenby. The Grass Crop. Chapman and Hall

E. Klapp & W.O. v. Boberfeld. Gräserbestimmungsschlüssel. Ulmer

E. Klapp & W.O. v. Boberfeld. Kräuterbestimmungsschlüssel. Ulmer

**Responsible for Module:**

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

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Grasland und Futterbau (Vorlesung, 3 SWS)

Diepolder M, Hartmann S, Spiekers H, Thurner S

Grasland und Futterbau (Übung, 1 SWS)

Schäufele R

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0057: Technical Principles for Horticultural Production | Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>summer semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (180 min) erbracht. In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Konstruktion und Einrichtung von Gewächshäusern verschiedenster Bauweise sowie dessen Einfluss auf die Energieübertragung, den Energieverbrauch, den Bereich Klimaregelung sowie die relevanten Klimagrößen und deren Messung, welche das Pflanzenwachstum beeinflussen, verstehen und anwenden können. Anhand von Fallbeispielen sollen die Studierenden Klimaparameter berechnen und aus hx-Diagrammen ermitteln.

Außerdem sollen sie anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen von einzelnen Klimagrößen auf andere Klima-Faktoren und den Pflanzenbestand demonstrieren. Des Weiteren sollen sie die Kenntnisse zu den technologischen Grundlagen gärtnerischer Produktion im Zusammenhang mit den auf den Exkursionen begutachteten Praxisbetrieben diskutieren. Das Beantworten der Fragen erfolgt ohne Hilfsmittel und erfordert eigene Formulierungen.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Identifizierung pflanzenbaulich relevanter Klimagrößen, die im Gewächshaus kontrolliert werden können (z.B. Wachstums- oder Erntefaktoren, Mikroklima) sowie die Messtechnik dieser Klimagrößen.

Vermittlung umfangreicher Kenntnisse über verschiedene Konstruktionsformen und Ausstattungen von Gewächshäusern; Gewächshaustechnik und aktuell verwandte Technologien; Vermittlung

der Grundlagen der Energieübertragung sowie deren Anwendung auf die Energiebilanz eines Gewächshauses.

Vermittlung von Grundkenntnissen über gartenbaulich relevanten Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung,

Topfpflanzenproduktion, Gewächshaus-Klimatisierung und –Bewässerung (Düngung).

Einordnung theoretisch erworbener pflanzenbaulicher Kenntnisse in Praxisbetriebe.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden umfassende Kenntnisse im Hinblick auf die Interaktion zwischen Pflanzen und Umwelt insbesondere im Anbau gärtnerischer Kulturen im

Gewächshaus und kennen die Auswahl- und Auslegungskriterien für die technischen Einrichtungen.

Die Studierenden sind in der Lage:

- Verschiedene Konstruktionsformen und Ausstattungen von Gewächshäusern und deren spezielle Einflüsse auf das Pflanzenwachstum zu beschreiben
- gartenbaulich relevante Maschinen und Geräte sowie deren Einsatzmöglichkeiten zu beschreiben
- wesentlichen Grundlagen zu Heizungs- und Klimatechnik zu beschreiben
- Wärmeströme und Energiebilanzen auf Pflanzen- und Gewächshausebene zu verstehen
- komplexe Wechselwirkungen der Klima-Faktoren zu verstehen
- die pflanzenbaulich relevanten Klimagrößen und deren Einflüsse auf das Pflanzenwachstum korrekt zu erfassen und die entsprechende Messtechnik auszuwählen

### **Teaching and Learning Methods:**

Die Wichtigsten Grundlagen und Zusammenhänge werden zur Visualisierung in Form von Powerpoint-

Präsentationen dargestellt, in die Zusammenhänge mit den Studierenden in Form von Diskussionen erarbeitet werden und in Form von Whiteboard und Tafel-Schaubilder fixiert werden. Zusätzlich wird Raum für Fragen eingeplant. An zwei Terminen führen die Studierenden direkt in Gewächshäusern am Gewächshauslaborzentrum klimatische und Licht-technische Messungen durch und können somit theoretisch erworbene Inhalte unter realen Bedingungen vertiefen.

Des Weiteren findet eine Lerneinheit als e-learning-Übung (über Moodle) statt, in welcher die Studenten die Inhalte selbstständig erarbeiten und dort auch überprüfen können. Zur besseren Erfassung der theoretischen Kenntnisse werden zwei Exkursionen durchgeführt, bei der mehrere gartenbauliche Betriebe besichtigt werden.

### **Media:**

Präsentationen, Vorlesungsskript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

### **Reading List:**

Handbuch des Erwerbsgärtners; v. Zabeltitz: Gewächshäuser: Planung und Bau.; Verlag Eugen Ulmer Stuttgart; ISBN: 3-8001-5118-9

**Responsible for Module:**

Susanne Steger [susanne.steger@wzw.tum.de](mailto:susanne.steger@wzw.tum.de)

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3,4 SWS)

Steger S [L], Steger S

Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion - Exkursion (Exkursion, ,6 SWS)

Steger S [L], Steger S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1839: Animal Breeding and Animal Husbandry | Tierzucht und Tierhaltung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (120 min.) erbracht. Insbesondere sollen die Studierenden zeigen, dass sie das Wesen und die Bedeutung der Domestikation von Tieren verstanden haben und anhand einschlägiger Beispiele interpretieren können. Ebenfalls anhand von Beispielen z.B. der Farbvererbung wird das Verständnis der Grundlagen der Genetik abgefragt. Durch einfache Berechnungen sollen die Studierenden das Verständnis der Selektionstheorie demonstrieren. Die Studierenden sollen die Grundlagen des arttypischen Verhaltens der einzelnen Nutztierarten verstehen und die Haltungsanforderungen daraus differenziert ableiten können. Sie sollen in der Lage sein, die verschiedenen Haltungsformen zu beschreiben und diese unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit zu bewerten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie (LV Genetik); Modul Anatomie und Physiologie

#### Content:

Das Modul besteht aus Vorlesungen über die wichtigsten agrarischen Tierproduktionssysteme aus den Blickwinkeln der Tierzucht und Tierhaltung.

- 1) Tierzucht: Bedeutung und Geschichte der Tierzüchtung, Domestikation und Systematik der Nutztierarten, genetische Grundlagen der Tierzucht, Mendelsche Merkmale, Selektion zwischen Populationen, Selektion innerhalb Populationen (Zuchtwertschätzung, Indexselektion, Genomische Selektion), Kreuzungszucht.
- 2) Tierhaltung: Verhalten und Haltungsansprüche von Rindern, Schweinen, Geflügel und Pferden Grundlagen zu den verschiedenen Haltungssystemen unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Rassenkunde, Bestände und Produktionsdaten je Tierart.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die Prinzipien der Tierzüchtung im Sinne der Selektion und können diese Prinzipien in die agrarwissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Kontexte einordnen. Sie kennen die Grundlagen, wie zum Beispiel das Konzept der effektiven Populationsgröße, zur nachhaltigen Lösung von Problemen des Managements tiergenetischer Ressourcen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Selektionstheorie sowie der Genetik, wie zum Beispiel der Farbvererbung.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, das Normalverhalten sowie die daraus resultierenden Haltungsansprüche für Rind, Schwein, Geflügel und Pferd zu beschreiben. Sie können für diese Nutztierarten die wichtigsten Haltungssysteme unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit einordnen. Sie sind darüber hinaus in der Lage die wichtigsten Rassen, Bestände und Produktionsdaten je Tierart zu benennen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Eine Vorlesung wird als Lehrmethode der Wahl für die Vermittlung der Grundprinzipien der Tierhaltung und der Tierzucht verwendet. In diesem Format können die Grundlagen der Zucht und Haltung am besten in direkter Interaktion mit den Studierenden schrittweise entwickelt werden. Es hat sich gezeigt, dass schwierige Sachverhalte am besten verstanden werden und Unklarheiten durch direktes Nachfragen schnell ausgeräumt werden können.

Am Ende der Vorlesungen wird in Diskussionen speziesspezifisch und tierartenübergreifend die Haltungsanforderungen gegenüber den aktuellen Haltungsbedingungen analysiert und bewertet. Die Übungen basieren auf Übungsfragen, deren Beantwortung gemeinsam besprochen wird, Übungen sind ein geeignetes Lehrformat, um insbesondere die im Tierzuchtteil vermittelten Grundlagen der Selektionstheorie und Zuchtwertschätzung durch eigenhändige Berechnungen auf der Basis von Praxisbeispielen zu veranschaulichen und zu vertiefen.

### **Media:**

PowerPoint Folien, Filme, Tafelarbeit, Skript. Für die Übung wird das Software-Paket R verwendet, das die Studierenden auf ihre Laptops installieren.

### **Reading List:**

Tierzucht: "Understanding Animal Breeding", Second Edition, Richard M. Bourdon, Prentice-Hall.

Tierhaltung: Hoy S. et al. (2016): Nutztierhaltung und -hygiene. Ulmer UTB, Stuttgart, Hoy S. et al.

(2009): Nutztierethologie. Ulmer UTB, Stuttgart

### **Responsible for Module:**

Flisikowski, Krzysztof; Dr.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Tierzucht (Vorlesung, 2 SWS)

Flisikowski K, Wurmser C

Tierhaltung (Vorlesung, 2 SWS)

Reiter K [L], Baumgartner M, Gebhardt-Steinbacher C, Mittermayer M, Reiter K

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1841: Animal Nutrition | Tierernährung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ1841o). Diese Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ1841).

Das Modul wird mit einer Klausur (90 min) abgeschlossen. Hierbei wird mittels einer Reihe von Fragen geprüft, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, die ernährungsphysiologischen Gesetzmäßigkeiten der Verdauung, des Nährstoffwechsels und der leistungsbezogenen Ernährung zu rekapitulieren und deren Bedeutung für die praktische Fütterung von Nutztieren zu verstehen. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und den Zusammenhang zwischen den verschiedenen, möglichen Fütterungsstrategien und ihren Auswirkungen auf Produktqualität oder Umweltschutz zu erkennen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere; Grundkenntnisse der Biochemie

#### Content:

In der Vorlesung wird aufbauend auf den ernährungsphysiologischen Grundlagen die leistungsbezogene Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere erarbeitet.

Im Einzelnen werden folgende Punkte angesprochen:

- Nährstoffgehalte, -analytik im Futter landwirtschaftlicher Nutztiere;
- Verdauungsphysiologie beim Monogaster und Wiederkäuer;

- Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Fett und Protein;
- Energiehaushalt;
- Mineralstoffe und Vitamine sowie ihre Bedeutung für den Stoffwechsel
- Grundkonzepte der Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere in Bezug auf ihre Leistung (Wachstum, Gravidität, Laktation, Eibildung);
- quantitative Ableitung des Nährstoffbedarfs;
- Umsetzung in praktische und umweltschonende Fütterungsstrategien;
- Steuerung der Produktqualität durch die Fütterung:
  - \* Mastschweine, Zuchtsauen und Ferkel
  - \* Geflügel (Grundlagen)
  - \* Mastrinder, Milchvieh, Kälber und Aufzuchtrinder

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die ernährungsphysiologischen Gesetzmäßigkeiten der Verdauung und des Intermediärstoffwechsels wiederzugeben und ihre Bedeutung für praktische Fütterungssituationen landwirtschaftlicher Nutztiere zu verstehen. Sie können den Zusammenhang zwischen dem leistungsbezogenen Bedarf der Tiere an Energie und Nährstoffen und angemessenen Fütterungsstrategien rekapitulieren und darüber hinaus die Bedeutung von Fütterungsstrategien für Produktqualität und Umweltschutz erkennen.

### **Teaching and Learning Methods:**

Das Modul "Tierernährung" vermittelt Basiswissen und kann nur begrenzt auf Vorkenntnisse der Studierenden aus dem Studium aufbauen. Daher erfolgt die Wissensvermittlung in Form von Frontalunterricht (Vorlesung) vor dem studentischen Plenum. Da der präsentationsgestützte Vortrag der Gliederung der empfohlenen Lehrbücher folgt, unterstützt das Studium der Literatur die effiziente Vor- und Nachbereitung der einzelnen Vortragsinhalte. Die am Ende jeder Vorlesungseinheit aufgelisteten Fragen nach Inhalt und Verstehen helfen den Studierenden bei der Vorbereitung auf die Prüfung und der Selbstkontrolle hinsichtlich ihres Wissensstandes.

### **Media:**

In der Lehrveranstaltung verwendete PowerPoint-Folien können in einem Vorlesungsskript mit Erläuterungen als Download von einer TUM-internen Internetseite bezogen werden.

### **Reading List:**

Kirchgessner et al.: Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt/M. 2014;  
Rehner und Daniel: Biochemie der Ernährung. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2010

### **Responsible for Module:**

Windisch, Wilhelm; Prof. Dr. agr. habil.

### **Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Tierernährung (Vorlesung, 4 SWS)  
Windisch W [L], Künz S, Papaja-Hülsbergen S, Paulicks B, Windisch W

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ1850: Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant Protection | Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (90 min.) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass Strategien, Konzepte und Maßnahmen des umweltgerechten Gartenbaus, sowie die theoretischen Grundlagen, diskutiert und spezielle Fragen in diese Zusammenhänge eingeordnet werden können.

Es wird überprüft, ob die wesentlichen Aspekte einer bedarfsgerechten Mineralstoffversorgung charakterisiert und umweltgerechte Düngestrategien für Freiland und substratgebundene Kulturen vorgeschlagen werden können. Dabei ist die Eignung verschiedener Substrate zu diskutieren. Außerdem sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Methoden der Anwendung von Nützlingen im Gartenbau verstehen und mit konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen vergleichen können.

Des Weiteren sollen Studierende in der Lage sein, die Einflüsse von biologischen sowie konventionellen Pflanzenschutzmethoden auf das pflanzeigene Immunsystem zu diskutieren. Zudem wird geprüft, ob Strategien des integrierten Pflanzenschutzes konzipiert und im Hinblick auf das One-Health Konzept, das eine Verbesserung der Gesundheit von Pflanze, Mensch/Tier und Umwelt vorsieht, dargestellt werden können.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Die für den Gartenbau typische, höchst intensive Bewirtschaftung mit hohem Einsatz an Ressourcen stellt eine besondere Herausforderung an die Implementierung umweltschonender

Strategien und Methoden dar. Im Rahmen dieses Moduls werden Grundlagen und Konzepte und deren Anwendung für die umweltschonende und

ressourcensparende Produktion von Pflanzen und gartenbaulichen Produkte besprochen. Wichtige Punkte sind:

- Bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung gärtnerischer Freilandkulturen und ressourcenschonende Düngungsstrategien.
- Charakterisierung und Düngung von gärtnerischen Erden und Substraten auf der Basis von Torfen und Torfersatzstoffen.
- Umweltschonende Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.
- Einsatz von Nützlingen und Antagonisten in Freilandkulturen und im Glashaus.

In der Vorlesungsreihe zum Thema Pflanzenschutz werden verschiedene Methoden um Pflanzen vor Infektionen und Insektenfraß zu schützen und so den Ertrag zu sichern, vorgestellt und vertieft. Zunächst gehen wir dabei von dem pflanzeneigenen Immunsystem aus und diskutieren pflanzliche Abwehrmechanismen, die für einen verbesserten Pflanzenschutz eingesetzt werden können. Nach einer Pro und Con Analyse dieser Ansätze, werden Prinzipien des biologischen, sowie des konventionellen Pflanzenschutzes vorgestellt und im Hinblick ihrer Auswirkungen auf die Pflanze, sowie auf Mensch und Umwelt, eingehend diskutiert. Im biologischen Bereich werden sowohl Ansätze mit Hilfe von nützlichen Bodenbakterien, als auch von Pflanze-zu-Pflanze Kommunikation (Push-Pull Strategie) erörtert.

#### **Intended Learning Outcomes:**

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

- Die Bedeutung von Nährstoffeinträgen und -verlusten zu verstehen.
- Die Eigenschaften gärtnerischer Erden und Substrate zu diskutieren.
- Den Einsatz von Nützlingen mit konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen zu vergleichen.
- Bedarfsgerechte und ressourcenschonende Düngestrategien umzusetzen.
- Das pflanzliche Immunsystem zu verstehen.
- Die Anwendung und Wirkung von biologischen und konventionellen Pflanzenschutzmethoden zu vergleichen.
- Den Einfluss verschiedener Pflanzenschutzmethoden auf das pflanzliche Immunsystem zu diskutieren.

#### **Teaching and Learning Methods:**

Im Rahmen des Lehrformates Vorlesung kommen überwiegend Vorträge und Präsentationen zum Einsatz. Zusätzlich werden die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen durch Diskussionen über aktuelle Themen angeregt. Dies inkludiert auch das vorausgehende selbstständige Studium von wissenschaftlichen Artikeln,

#### **Media:**

Vortrag, Präsentation, PowerPoint, Berechnungen

**Reading List:**

Krug, H., Liebig, H.-P., Stützel, H.; Gemüseproduktion; Ulmer, Stuttgart.

Hassan, S.A., Albert R., Rost W.M.; Pflanzenschutz mit Nützlingen; Ulmer, Stuttgart

**Responsible for Module:**

Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz (Vorlesung, 4 SWS)

Poppenberger-Sieberer B [L], Poppenberger-Sieberer B, Vlot-Schuster A, von Tucher S

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Module Description

### WZ0124: Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants | Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

|                                  |                            |                                  |                                      |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German | <b>Duration:</b><br>one semester | <b>Frequency:</b><br>winter semester |
| <b>Credits:*</b><br>5            | <b>Total Hours:</b><br>150 | <b>Self-study Hours:</b><br>90   | <b>Contact Hours:</b><br>60          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung wird als Klausur (90 Minuten) abgehalten, in der die Studierenden nachweisen, dass sie die Grundlagen der molekularen Hormonphysiologie in Pflanzen verstanden haben sowie die Wirkung von Pflanzenhormonen analysieren können und Strategien zur Modellierung von Ertragsparametern bewerten können. Darüber hinaus soll die gartenbauliche Relevanz der Hormonaktivitäten beurteilt und Anwendungsmöglichkeiten genannt werden können. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Die Verwendung von Hilfsmitteln während der Klausur ist nicht erlaubt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Biologie (Genetik, Zellbiologie, Botanik), Einführung in die Gartenbauwissenschaften

#### Content:

Einführung in die Physiologie der Pflanzenhormone und ihre Wirkung auf Wachstum und Ertrag. Des Weiteren werden Entwicklungsprozesse, die Wachstum und Ertrag beeinflussen, im Detail besprochen: u.a. Keimung, Regenerationsprozesse, vegetative Sprossentwicklung, Blühregulation, Wurzelentwicklung und Fruchtentwicklung. Praktischer Teil: Demonstration der Hormonwirkung auf Pflanzenkeimlinge und Analyse von Pflanzenlinien mit veränderter Hormonbiosynthese oder Hormonantwort.

#### Intended Learning Outcomes:

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

- die Wirkung von Pflanzenhormonen auf das Wachstum und den Fruchtertrag von gartenbaulichen Kulturpflanzen zu verstehen.
- die Biosynthese und Wirkung wachstumsphysiologisch relevanter Hormone auf molekularer Ebene zu beschreiben.
- pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken, insbesondere zur Analyse von Streckungswachstum in Keimlingen, im Labor nach Anleitung selbständig durchzuführen und die Wirkung von Pflanzenhormonen auf die Organ- und Zellstreckung zu analysieren,
- sowie Strategien zur kulturtechnischen, genetischen und biotechnologischen Modulierung von Ertragsparametern zu bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Vorlesung werden die theoretischen Lerninhalte mithilfe von Powerpoint-Präsentationen schrittweise vermittelt. Durch Zwischenfragen werden die Studierenden zur aktiven Teilnahme im Unterricht ermuntert. Zusätzlich werden die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen durch Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen angeregt.

Im Übungsteil: U#ben von pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken in Einzelarbeit. (Quantifizierung von Wachstumsparametern durch Licht- und Elektronenmikroskopie), insbesondere der Untersuchung von Streckungswachstum in Keimlingen, um den Einfluss von verschiedenen Mutationen in Hormonbiosynthesewegen auf diesen Prozess zu analysieren. Die notwendigen Grundlagen werden zuvor im Theorieteil besprochen.

**Media:**

Vortrag, Präsentation, Skript, PowerPoint, Semesterapparat (Moodle)

**Reading List:**

Taiz, L. Zeiger, E. (2015) Plant Physiology and Development (Sinauer)

**Responsible for Module:**

Sieberer, Tobias; Dr. nat. techn.

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen [WZ0124] (Vorlesung, 4 SWS)

Sieberer T

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

### Module Description

#### WZ0059: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

|                                  |                                    |                                 |  |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Module Level:</b><br>Bachelor | <b>Language:</b><br>German/English | <b>Duration:</b>                | <b>Frequency:</b><br>winter/summer<br>semester |
| <b>Credits:*</b><br>12           | <b>Total Hours:</b><br>360         | <b>Self-study Hours:</b><br>360 | <b>Contact Hours:</b>                          |

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

#### Description of Examination Method:

Nach Abschluss des Moduls "Bachelor's Thesis" sind die Studierenden in der Lage,

- ein Forschungsthema oder Projekt selbstständig, systematisch und wissenschaftlich zu bearbeiten;
- die hierzu im Laufe des Studiums erworbenen wissenschaftlichen Sachkenntnisse und Methodenkompetenzen auf eine spezifische agrar- bzw. gartenbauwissenschaftliche Fragestellung anzuwenden;
- Fakten und Erkenntnisse, basierend auf ihrer wissenschaftlichen Recherche, schriftlich darzustellen;
- die gewonnenen Ergebnisse in die wissenschaftliche Diskussion einzuordnen;
- die Ergebnisse der Bachelor's Thesis vor Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren.

Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Themenstellung selbstständig zu bearbeiten.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Die Bachelor's Thesis soll nach erfolgreicher Ablegung aller Modulprüfungen begonnen werden

#### Content:

Das Modul Bachelor's Thesis beinhaltet eine schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung und ein Abschlusskolloquium.

Bachelor's Thesis (schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung), 10 cp

Die Bachelor's Thesis wird über ein selbstgewähltes oder vorgeschlagenes Forschungsthema oder Projekt mit agrarwissenschaftlichem, bzw. gartenbauwissenschaftlichem Schwerpunkt angefertigt. Die Themen werden von einem/einer fachkundigen PrüferIn des WZW ausgegeben und betreut. Inhaltlich ist die Bachelor's Thesis so angelegt, dass sie mit einer Arbeitszeit (Workload) von 300 Stunden in einer Zeitspanne von max. drei Monaten abzuschließen ist.

Abschlusskolloquium, 2 cp

Im Rahmen des Bachelorkolloquiums (30 min) haben die Studierenden ca. 15 Minuten Zeit, ihre Bachelor's Thesis vorzustellen. Daran schließt sich eine Disputation an, die sich ausgehend von dem Thema der Bachelor's Thesis auf das weitere Fachgebiet erstreckt, dem die Bachelor's Thesis zugehört.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach Abschluss des Moduls "Bachelor's Thesis" sind die Studierenden in der Lage,

- ein Forschungsthema oder Projekt selbstständig, systematisch und wissenschaftlich zu bearbeiten;
- die hierzu im Laufe des Studiums erworbenen wissenschaftlichen Sachkenntnisse und Methodenkompetenzen auf eine spezifische agrar- bzw. gartenbauwissenschaftliche Fragestellung anzuwenden;
- Fakten und Erkenntnisse, basierend auf ihrer wissenschaftlichen Recherche, schriftlich darzustellen;
- die gewonnenen Ergebnisse in die wissenschaftliche Diskussion einzuordnen;
- die Ergebnisse der Bachelor's Thesis vor Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren.

Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Themenstellung selbstständig zu bearbeiten.

### **Teaching and Learning Methods:**

Die selbstständige Anfertigung der wissenschaftlichen Abschlussarbeit erfordert die fundierte Auseinandersetzung der Studierenden mit einem wissenschaftlichen Thema. Hierbei kommen beispielsweise folgende Arbeitsmethoden zum Einsatz wie Literaturrecherche, Literaturstudium, Freiland- oder Laborversuche, ökonomische Analysen, technische Experimente. Dabei wenden die Studierenden fachliches und methodisches Wissen aus ihrem Studium an und erstellen darauf aufbauend eine ausführliche wissenschaftliche Dokumentation im Rahmen der gesetzten Fristen.

Das Abschlusskolloquium am Ende der Abschlussarbeit dient dem Präsentieren und Diskutieren von wissenschaftlichen Sachverhalten vor Fachpublikum.

### **Media:**

aktuelle Literatur, Vorträge

### **Reading List:**

einschlägige Literatur zur gewählten Thematik

**Responsible for Module:**

Themensteller: vom Prüfungsausschuss bestellte fachkundige/r PrüferIn des WZW

**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

For further information in this module, please click [campus.tum.de](https://campus.tum.de) or [here](#).

## Alphabetical Index

---

|  |         |
|--|---------|
| <b>[WZ0054]</b>   Biotechnologische Methoden   | 50 - 51 |
| Carl-von_Linde Akademie                        | 58      |
| Sprachenzentrum                                | 60      |
| Fachspezifische Pflichtmodule                  | 70      |
| Wahlpflichtmodule                              | 109     |
| Module aus dem Gesamtangebot der TUM           | 193     |
| Pflichtmodule der nicht gewählten Orientierung | 195     |

## A

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>[MA9601] Advanced Mathematics 1</b>   Höhere Mathematik 1  | 13 - 15   |
| <b>[WZ1859] Advanced Plant Breeding</b>   Spezielle Pflanzenzüchtung  | 166 - 167 |
| <b>[WI001289] Agricultural and food policy</b>   Agrar- und Ernährungspolitik                                       | 115 - 116 |
| <b>[WI001200] Agricultural and Horticultural Economics</b>   Agrar- und<br>Gartenbauökonomie                        | 22 - 26   |
| <b>Agricultural Modules</b>   Agrarwissenschaftliche Module   | 70        |
| <b>[WZ0055] Agricultural Production Systems</b>   Betriebs- und<br>Produktionssysteme                               | 47 - 49   |
| <b>[WZ0086] Agroecosystems</b>   Agrarökosysteme  | 34 - 36   |
| <b>[WZ1828] Anatomy and Physiology of Farm Animals</b>   Anatomie und<br>Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere | 70 - 72   |
| <b>[WZ1828] Anatomy and Physiology of Farm Animals</b>   Anatomie und<br>Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere | 195 - 197 |
| <b>[WZ1839] Animal Breeding and Animal Husbandry</b>   Tierzucht und Tierhaltung                                    | 84 - 86   |
| <b>[WZ1839] Animal Breeding and Animal Husbandry</b>   Tierzucht und Tierhaltung                                    | 213 - 215 |
| <b>[WZ1872] Animal Genetics and Animal Breeding</b>   Tiergenetik und<br>Tierzüchtung                               | 182 - 183 |
| <b>[WZ1863] Animal Health and Regulation Physiology</b>   Tiergesundheit und<br>Regulationsphysiologie              | 175 - 176 |
| <b>[WZ1871] Animal Husbandry and Livestockmanagement</b>   Spezielle<br>Tierhaltung und Livestockmanagement         | 172 - 174 |
| <b>[WZ1841] Animal Nutrition</b>   Tierernährung  | 81 - 83   |
| <b>[WZ1841] Animal Nutrition</b>   Tierernährung  | 216 - 218 |
| <b>[WZ0064] Applied Chemistry</b>   Angewandte Chemie   | 40 - 43   |
| <b>[PH9017] Applied Physics</b>   Praktische Physik   | 31 - 33   |
| <b>[WZ0095] Applied Physics</b>   Angewandte Physik   | 44 - 46   |
| <b>[WZ0056] Applied Statistics: Biometrics</b>   Angewandte Statistik: Biometrie                                    | 112 - 114 |

**[WI001203] Applied Statistics: Econometrics** | Angewandte Statistik:  
Ökonometrie 109 - 111

## B

---

**Bachelor's Thesis** | Bachelor's Thesis 224  
**[WZ0059] Bachelor's Thesis** | Bachelor's Thesis 224 - 226  
**[WZ1847] Basics in Fruit Growing** | Grundlagen des Obstbaus 145 - 146  
**[WZ1848] Basics in Vegetable Crop Production** | Grundlagen der  
Gemüseproduktion 102 - 103  
**[WZ0108] Basics of Control Systems** | Grundlagen der Steuerungs-und  
Regelungssysteme 142 - 144  
**[WZ1827] Biology** | Biologie 7 - 9  
**[WZ1865] Business Analysis and Development** | Unternehmensanalyse und -  
entwicklung 184 - 186  
**[WI001202] Business Management and Marketing** | Unternehmensführung und  
Marketing 52 - 54

## C

---

**[LS50014] CampusAckerdemie** | CampusAckerdemie 120 - 123  
**[WZ0063] Chemistry** | Chemie 19 - 21  
**[WI001201] Controlling in Agricultural and Horticultural Businesses** |  
Controlling in Agrar- und Gartenbauunternehmen 124 - 126  
**[WZ1037] Crop Physiology** | Crop Physiology - Ertragsphysiologie 130 - 131  
**[WZ0119] Crop Science** | Spezieller Pflanzenbau 164 - 165

## D

---

**[SZ1601] Dutch A1** | Niederländisch A1 64 - 65

## E

---

**Elective Optional Courses** | Wahlmodule 115  
**[WZ1850] Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant  
Protection** | Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz 106 - 108

**[WZ1850] Environmentally Sound Horticulture: Fertilisation and Plant Protection** | Umweltgerechter Gartenbau: Düngung und Pflanzenschutz 219 - 221

## F

---

**[WZ1855] Feed Analysis** | Futtermittelanalytik 137 - 138

**[WZ1856] Feed Science and Design of Livestock Diets** | Futtermittelkunde und Rationsgestaltung 139 - 141

**[SZ0502] French A1.2** | Französisch A1.2 60 - 61

## G

---

**General Education Subject** | Allgemeinbildung 57

**[WZ1843] Grassland and Forage Production** | Grasland und Futterbau 76 - 78

**[WZ1843] Grassland and Forage Production** | Grasland und Futterbau 207 - 209

**[WZ0124] Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants** | Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen 104 - 105

**[WZ0124] Growth and Crop Physiology of Horticultural Plants** | Wachstums- und Ertragsphysiologie gärtnerischer Nutzpflanzen 222 - 223

## H

---

**Horticultural Modules** | Gartenbauwissenschaftliche Module 90

**[WZ0091] Horticultural Physiology of Production** | Gärtnerische Produktionsphysiologie 99 - 101

**[WZ0091] Horticultural Physiology of Production** | Gärtnerische Produktionsphysiologie 204 - 206

**[CLA20234] Human Rights Today** | Menschenrechte in der Gegenwart 58 - 59

## I

---

**[WI001062] Introduction to Economic Sciences** | Einführung in die Wirtschaftswissenschaften 10 - 12

**[LS20002] Introduction to Epigenetics** | Einführung in die Epigenetik 127 - 129

**[WZ1451] Introduction to Horticultural Science** | Einführung in die Gartenbauwissenschaften 90 - 92

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1451] Introduction to Horticultural Science</b>   Einführung in die Gartenbauwissenschaften    | 201 - 203 |
| <b>[WZ1505] Introduction to Resource Economics</b>   Einführung in die Ressourcen und Umweltökonomie | 132 - 134 |
| <b>[WI001208] Introduction to Value Chain Economics</b>   Introduction to Value Chain Economics      | 147 - 148 |

## J

---

|   |         |
|---|---------|
| <b>[SZ07052] Japanese A1.1 + A1.2</b>   Japanisch A1.1 + A1.2 | 62 - 63 |
|---|---------|

## L

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>[WZ1844] Land Use Technology and Animal Hygiene</b>   Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene | 87 - 89   |
| <b>[WZ1844] Land Use Technology and Animal Hygiene</b>   Agrartechnik Tierhaltung und Tierhygiene | 198 - 200 |

## N

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1412] Neglected Crop Species</b>   Vernachlässigte Kulturpflanzenarten   | 190 - 192 |
| <b>[WZ1406] Neglected Crop Species - Bioscientific Methods</b>   Vernachlässigte Kulturpflanzenarten – Biowissenschaftliche Methoden | 187 - 189 |
| <b>[SZ1701] Norwegian A1</b>   Norwegisch A1   | 68 - 69   |

## O

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ0113] Organic Farming</b>   Ökologischer Landbau | 152 - 154 |
|--|-----------|

## P

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>[WZ1857] Plant Immunology</b>   Pflanzen-Immunologie                                   | 155 - 157 |
| <b>[WZ1832] Plant Pathology and Plant Breeding</b>   Phytopathologie und Pflanzenzüchtung | 37 - 39   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1829] Plant Production and Plant Nutrition</b>   Pflanzenbau und Pflanzenernährung                                     | 27 - 30   |
| <b>[WZ1840] Plant Production Systems</b>   Pflanzenproduktionssysteme  | 79 - 80   |
| <b>[WZ1846] Plant Use</b>   Freilandpflanzenkunde  | 135 - 136 |
| <b>[POL70023] Political Science / Sociology</b>   Politologie / Soziologie   | 193 - 194 |
| <b>[WZ1830] Practical Course in Agriculture</b>   Praktikum Agrarwirtschaft  | 73 - 75   |
| <b>[WZ1831] Practical Course in Horticulture</b>   Praktikum Gartenbau   | 93 - 95   |
| <b>[WZ1849] Production Management for Medicinal Plants and Spices</b>   Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen | 158 - 160 |

## R

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Required Courses</b>   Pflichtmodule | 7 |
|---|---|

## S

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1825] Soil Science</b>   Bodenkunde  | 16 - 18   |
| <b>[SZ1202] Spanish A2.1</b>   Spanisch A2.1                                       | 66 - 67   |
| <b>[WZ0118] Special Phytopathology</b>   Spezielle Phytopathologie                 | 161 - 163 |
| <b>[WZ1861] Special Topics in Fruit Growing</b>   Spezieller Obstbau               | 170 - 171 |
| <b>[WZ1860] Special Topics in Vegetable Crop Production</b>   Spezieller Gemüsebau | 168 - 169 |

## T

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1867] Technical Basics of Smart Farming</b>   Technische Grundlagen von Smart Farming                            | 179 - 181 |
| <b>[WZ0057] Technical Principles for Horticultural Production</b>   Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion | 96 - 98   |
| <b>[WZ0057] Technical Principles for Horticultural Production</b>   Technologische Grundlagen gärtnerischer Produktion | 210 - 212 |
| <b>[WZ0111] Tropical and Subtropical Agriculture</b>   Landnutzung in den Tropen und Subtropen                         | 149 - 151 |

# V

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>[WZ1864] Veterinary Microbiology</b>   Tiermedizinische Mikrobiologie           | 177 - 178 |
| <b>[WZ0193] Vocational and Industrial Education</b>   Berufs- und Arbeitspädagogik | 117 - 119 |
| <b>[WZ0058] Vocational Field Orientation</b>   Berufsfeldorientierung              | 55 - 56   |