

# Module Catalog

*M.Sc. Forestry and Wood Science*

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

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

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

## 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 153

<b>[20221] Forestry and Wood Science   Forst- und Holzwissenschaft</b>	
<b>Elective Modules   Wahlmodule</b>	6
<b>Forest Ecology   Waldökologie</b>	6
<b>[WZ4032] Entomology   Entomologie</b>	6 - 7
<b>[LS50011] Human Biometeorology: Climate, Air Quality and Forests for Well-Being   Human-Biometeorologie: Klima, Lufthygiene, Waldgesundheit</b>	8 - 10
<b>[WZ4225] Concepts and Research Methods in Ecology   Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie</b>	11 - 13
<b>[WZ4021] Conservation Biology and Planning   Naturschutzbiologie und -grundlagen</b>	14 - 15
<b>[WZ4009] Ecology of Mountain Forests   Ökologie des Gebirgswaldes</b>	16 - 17
<b>[WZ4020] Effects of Climate Change on Plant Physiology   Pflanzenfunktionen im Klimawandel</b>	18 - 19
<b>Production &amp; Management   Produktion &amp; Management</b>	20
<b>[LS50018] Agro-Forestry for Soil Management   Agro-Forstwirtschaft als Bodenschutz</b>	20 - 22
<b>[LS50003] Decision Support   Entscheidungsunterstützung</b>	23 - 25
<b>[WZ4010] Forest Management in the Mountains   Forstwirtschaft im Gebirge</b>	26 - 28
<b>[WZ4013] Forest Production and Logistics   Forstliche Produktion und Logistik</b>	29 - 30
<b>[WZ4012] Management of Forest Enterprises   Steuerung von Forstbetrieben</b>	31 - 32
<b>[LS50010] Forest Sites 2.0 - Characterize, Describe, Evaluate   Waldstandorte 2.0 - Charakterisieren, Beschreiben, Bewerten</b>	33 - 35
<b>Forest Governance   Waldgovernance</b>	36
<b>[WZ4226] Methodology of Scientific Research   Methodologie wissenschaftlichen Arbeitens</b>	36 - 38
<b>[WZ4022] Nature Conservation Policy and Communication   Naturschutzpolitik und -kommunikation</b>	39 - 40
<b>[LS50005] The Economics of Ecosystem Services   Ökonomie der Ökosystemleistungen</b>	41 - 43
<b>[WI000336] Policy of Landscape Development   Politik der Landschaftsentwicklung</b>	44 - 45
<b>[WZ4045] Forest and Wildlife   Wald und Wild</b>	46 - 47
<b>Wood Product Systems   Holzproduktsysteme</b>	48
<b>[WZ4006] Current Developments of Wood Utilization   Aktuelle Entwicklungen der Holznutzung</b>	48 - 49
<b>[LS50004] Wood Chemical Processes to Expand Added Value   Holzchemische Verfahren zur Erweiterung der Wertschöpfung</b>	50 - 52

<b>[ED170003] Wood and Biomaterials Mechanics and Physics</b>   Wood and Biomaterials Mechanics and Physics [WBMP]	53 - 54
<b>[LS50002] Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems</b>   Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems	55 - 57
<b>[LS50007] Wood Biotechnology</b>   Wood Biotechnology	58 - 60
<b>[WZ4008] Silviculture and Wood Quality</b>   Waldbau und Holzqualität	61 - 62
<b>Global, Digital Forestry</b>   Globale, Digitale Forstwirtschaft	63
<b>[WZ4024] Applied Geoinformatics</b>   Angewandte Geoinformatik	63 - 64
<b>[LS50008] Global Climate Protection through Forests</b>   Globaler Klimaschutz durch Wald	65 - 67
<b>[WZ1215] Remote Sensing Methods in Environmental Sciences</b>   Methoden der Fernerkundung in den Umweltwissenschaften	68 - 69
<b>[WZ4023] Production and Harvesting of Natural Resources in (Agro-) Forestry Systems in Different Regions of the World</b>   Produktion und Ernte natürlicher Ressourcen in (agro-) forstlichen Systemen verschiedener Regionen der Erde	70 - 72
<b>[LS50006] Simulation of Forests</b>   Waldsimulation	73 - 74
<b>[WZ4042] Forest Management und Wood Utilisation Worldwide</b>   Waldmanagement und Holzverwendung Weltweit	75 - 77
<b>Free Elective Modules</b>   Freie Wahlmodule	78
<b>[WZ0246] Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems</b>   Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems	78 - 81
<b>[LS50001] Internship</b>   Berufspraktikum	82 - 84
<b>[LS50012] Movement Ecology</b>   Bewegungsökologie von Wildtieren	85 - 87
<b>[WZ4028] Fire Behaviour of Wood and Wood-based Products</b>   Brandverhalten von Holz- und Holzwerkstoffen	88 - 90
<b>[WZ5297] Accounting</b>   Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung	91 - 92
<b>[WI000314] Controlling</b>   Controlling	93 - 94
<b>[WZ1590] Climate Change Economics</b>   Climate Change Economics	95 - 97
<b>[WZ0311] Earth's Critical Zone CZ</b>   Die Critical Zone CZ der Erde	98 - 99
<b>[WZ4031] Experimental Plant Ecology</b>   Experimentelle Pflanzenökologie	100 - 101
<b>[WZ4229] Development and Application of Ecological Simulation Models</b>   Entwicklung und Anwendung ökologischer Simulationsmodelle	102 - 104
<b>[WZ4047] Forest Enterprise Management</b>   Forstbetriebspraktikum	105 - 106
<b>[LS50009] Climate Change in Bavaria</b>   Klimawandel in Bayern	107 - 108
<b>[WZ4018] Laboratory Methods for Soil Characterization</b>   Labormethoden zur Bodencharakterisierung	109 - 110
<b>[LS10013] Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays</b>   Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays [MASALA]	111 - 113

<b>[WZ0322] Ecological Colloquium: Scientific Foundations and Applications in Practice</b>   Ökologisches Kolloquium: Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen in der Praxis [SciTravels]	114 - 116
<b>[WZ0409] Ecosystem Dynamics</b>   Ökosystemdynamik	117 - 119
<b>[WZ4027] Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface</b>   Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt	120 - 121
<b>[LS50017] Polymers in Wood Science and Technology</b>   Polymers in Wood Science and Technology	122 - 124
<b>[WI001292] Start-ups and unicorns coming up</b>   Start-ups and unicorns coming up [Start-ups and unicorns]	125 - 128
<b>[WZ1888] Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level: Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology</b>   Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie	129 - 131
<b>[LS10010] Taxonomy and Identification of Insects</b>   Taxonomie und Bestimmung von Insekten	132 - 133
<b>[WZ1248] Terrestrial Ecology 2</b>   Terrestrische Ökologie 2	134 - 135
<b>[WZ2575] Terrestrial Ecology 1</b>   Terrestrische Ökologie 1	136 - 137
<b>[WZ1252] Environmental and Planning Law</b>   Umwelt- und Planungsrecht	138 - 140
<b>[WZ2572] Experimental Design (Advanced Course)</b>   Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs)	141 - 142
<b>[WZ4015] Vegetation and Soil Zones of the World</b>   Vegetations- und Bodenzonen der Erde	143 - 144
<b>[WZ4230] Wildlife Management</b>   Wildtiermanagement	145 - 146
<b>[LS50016] Yale Field Trip with Preparatory Seminar</b>   Yale Field Trip with Preparatory Seminar [Yale]	147 - 148
<b>[WZ4049] Public Law, Administrative Law and Civil Law</b>   Zivil-, Straf- und Verwaltungsrecht	149 - 150
<b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis	151
<b>[WZ4002] Master's Thesis</b>   Master's Thesis	151 - 152

## Elective Modules | Wahlmodule

### Forest Ecology | Waldökologie

#### Module Description

### WZ4032: Entomology | Entomologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

#### Description of Examination Method:

The module is completed with a report. In it, students should demonstrate that they know the most important insect groups and their ecological role, know about their biology and can apply this knowledge to concrete entomological questions on the interactions of plants and insects in the context of a scientific experiment. Learned knowledge should be reproduced in a structured way and the research question should be analyzed scientifically. The report should demonstrate that the essential aspects have been grasped and can be reproduced in written form. The report comprises 15-20 pages and is structured like a publication, i.e. it includes an abstract, introduction, materials and methods used, results and a concluding discussion as well as a list of references used.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of Zoology, Ecology and Physiology is mandatory

#### Content:

The module covers the (chemical) ecology, behavior, diversity and evolution of important insect groups, their species-specific resource use, their natural counterparts as well as theories on ecosystem processes/functions and services. Furthermore, based on chemical ecology, the basics of biological control of insect pests are presented as well as the possibilities of their practical application.

**Intended Learning Outcomes:**

After successful participation in the module course, students know important insect groups and their role in natural and human-influenced ecosystems. They are able to deduce and evaluate their impact on plants (including crops) and ecosystem processes based on ecology, behavior, diversity, evolution and ecosystem function. This competence allows them to assess their role in ecosystems also under the influence of global change and alternative land use. In addition, they understand the most important ecological and physiological principles of biological control.

**Teaching and Learning Methods:**

The module consists of a lecture and an exercise. In the lecture, the necessary knowledge is imparted by the lecturers in the form of lectures and presentations and discussed together with the students. The students are encouraged to deal with the content of the topic and to study the scientific literature as well as the lecture notes. In the exercises, important insect groups are observed, determined and their behavior as well as resource use are studied within the framework of an experiment in small groups.

**Media:**

Power Point presentation, on-site demonstration, documentaries, pictures and collection material

**Reading List:**

Miller und Miller, Insect-Plant Interactions, Springer; Chinery, Insects of Britain and Western Europe, A&C Black; Gullan, The Insects: An Outline of Entomology

**Responsible for Module:**

Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

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

Entomologie - Grundlagen von Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Vorlesung, 2 SWS)  
Leonhardt S [L], Butschkau S, Leonhardt S, Rüdener F

Entomologie - Bestimmung, Verhalten und biologische Bedeutung von Insekten (Übung, 3 SWS)  
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdener F

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

## Module Description

### LS50011: Human Biometeorology: Climate, Air Quality and Forests for Well-Being | Human-Biometeorologie: Klima, Lufthygiene, Waldgesundheit

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Total Hours:</b> 180	<b>Self-study Hours:</b> 105	<b>Contact Hours:</b> 75

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

#### Description of Examination Method:

Students are examined in a 20-minute oral examination. In this examination, the students should prove that they can evaluate climate and weather effects as well as land use structures in their effect on human health, apply methods for the assessment of air quality and heat stress, and critically reflect on the health-promoting effect of the forest. In addition, students should be able to assess current scientific work in biometeorology, report key findings from the seminar and field trip, and answer questions.

In addition, there is the possibility of a voluntary course achievement in the form of a 15-minute presentation as a mid-term achievement according to APSO §6 para.

In the context of a presentation (paper or poster), the student demonstrates that current scientific topics related to healing climates, forest medicine and climate change / human biometeorology can be analysed and evaluated.

Passing this voluntary course achievement may improve the module grade by 0.3. No retake date will be offered for the Mid-Term performance. In the case of a repeat of the module examination, a previously completed Mid-Term performance will be taken into account.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Bachelor with basic knowledge in meteorology / climatology, statistics, sufficient knowledge of English to comprehend scientific texts.

### **Content:**

The module Human biometeorology: climate, air quality and forests for well-being comprises the following topics:

- Fundamentals of atmospheric conditions, air hygiene, and energy and matter fluxes between ecosystems and the atmosphere at different scales.
- indices (such as wind chill, UTCI, UV, pollen, air hygiene, etc.) for health-related assessment of atmospheric conditions (thermal, actinic and air hygiene impacts)
- anthropogenic and natural emissions (VOCs) affecting air hygiene
- Urban and human bioclimatology
- Local and regional land use changes and their cross-scale effects on air hygiene
- Healing climates, spa climates, forest (climate) therapy, forest medicine
- Weather sensitivity, bio-weather forecasts
- Measurements and excursions to measuring stations, healing climatic health resorts or forests, which are used to promote health
- Discussion of current research developments on the above topics based on international publications

### **Intended Learning Outcomes:**

After the successful participation in this module, students will be able to:

- evaluate climate and weather effects on humans and the environment and their interactions
- evaluate climatic effects of settlement structures, vegetation and topography
- independently apply methods for quantitative assessment of air hygiene and evaluate the results
- evaluate different indices of thermal stress according to health-relevant criteria
- assess atmospheric conditions with regard to their influence on air hygiene
- to assign stimulating stimuli or protective factors to healing climates
- assess the effects of changes in the climate system (especially in the atmosphere and biosphere) on natural resources and human health
- to evaluate literature in the field of bio- and human biometeorology with regard to scientific evidence.

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

The module consists of a lecture and a seminar and a one or two-day excursion. The contents of the lecture are presented in lectures and presentations and enriched by experts from the field. In the seminar, the basics covered in the lecture are deepened by means of various current tasks. The students read current scientific literature and deal with the topics in terms of content. They will actively reflect the contents with group work and short presentations. Finally, the students will prepare a summary which they will present in a paper/presentation or poster. The excursion shows the practical implementation of the theory, field and laboratory observations / measurements of physical conditions and air-hygienic parameters of the atmosphere are carried out independently and health-promoting projects in health resorts or forests are visited.

### **Media:**

Presentations, digital semester apparatus, scientific articles

**Reading List:**

Foken T (2003): Angewandte Meteorologie – Mikrometeorologische Methoden. Springer-Verlag Heidelberg, 289 S.

Hupfer P, Kuttler W (Hrsg) (1998): Witterung und Klima. 10. Aufl. B G Teubner, Stuttgart, Leipzig 413.

Helbig, Baumüller et al. (2013) Stadtklima und Luftreinhaltung, Springer, 467 S.

Schuh A, Immich G (2019) Waldtherapie, Springer, 152 S.

Current scientific articles are provided.

**Responsible for Module:**

Menzel, Annette, Prof. Dr. rer. silv. [annette.menzel@tum.de](mailto:annette.menzel@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

### WZ4225: Concepts and Research Methods in Ecology | Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

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

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

#### Description of Examination Method:

The examination of the module takes place in the form of a written examination (180 minutes). This includes multiple-choice questions, open questions, case studies and scenarios. In the written exam, students demonstrate that they have understood the terms, concepts and mechanisms presented, the basic principles of biogeochemical cycles, and the role of human land use and climate change for species. Furthermore, the application of the model introduced in the course to a concrete applied problem of species conservation will be assessed and questions on the application of the model to the analysis of land use scenarios will be answered. Finally, open-ended questions and different scenarios will demonstrate that students can analyse and evaluate the influence of climate change and land use change on the future composition of species communities.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic course in the area of ecology (animal ecology, plant ecology/vegetation science, ecoclimatology) as well as basics of evolution.

#### Content:

Part A is dedicated to the fundamentals of ecology and evolution in a changing world and includes sessions about population, community and functional ecology, evolution, and the roles of plant ecophysiology, microbiology, and global changes in the biogeochemical cycles. It includes a small group project based on a game and aiming at thinking forest management in a global changes context. Part B is dedicated to understanding the ecological impacts of human activities on biodiversity and is largely based on modeling approaches. It includes a small group project based

on simulations and aiming at thinking landscape planning to support biodiversity in Germany in the face of climate change.

### **Intended Learning Outcomes:**

After successful completion of the module, students will be able to define important terms in population ecology, community ecology and global ecology and discuss the role of ecology in solving applied problems. Students are able to describe basic ecological and evolutionary terms, concepts and mechanisms, e.g. dispersal, speciation, evolution of traits, microbiome, population dynamics, niche theory, natural selection as well as competition, predation and mutualism in their own words. Furthermore, they understand the basic principles of biogeochemical cycles influenced by human land use and climate change, and they can discuss the causes and consequences of the current biodiversity crisis.

Students are further able to use a simple ecological modelling software (e.g. range shifter) and are able to implement different mechanisms such as resource availability, dispersal and species interactions in this model and analyse the consequences for the species composition of an ecological community. They understand the structure of publicly available data sets on human land use, climate change and species occurrence, and are able to use the model to analyse the consequences of land use change for species occurrences, and to evaluate the results in terms of species conservation in the landscape.

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

The module is divided into two parts (A and B). It begins (during the introductory session) and concludes (during the final session, before the exam) self-assessment, which allows students and teachers to classify learning progress during the course. The results of the first self-assessment are used to guide course participants through the material covering the basics needed for the course. This allows course participants to fill potential gaps in basic knowledge.

The module is built to engage students through diversified active learning activities. Sessions are built following a recurrent structure: Inputs are done in the form of lectures followed by applied sessions including exercises, reading of scientific articles followed by discussions and/ or debates, games, and two small management-oriented projects. Important concepts are presented in the lectures, while the active learning activities are oriented toward deepening chosen topics and consolidating the understanding of the relationships linking the different important concepts presented in the lectures.

### **Media:**

Moodle, Online recording of the lectures (and associated Powerpoint presentations), interactive material

### **Reading List:**

The results of the self-assessment, organized by topics, allow targeting potential basic knowledge gaps necessary to the course and identify the strength of the students in the different topics. From there, adequate material is proposed to the students to fill in their basic knowledge gaps and harmonize the knowledge levels of students with different backgrounds.

**Responsible for Module:**

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

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

Übungen zu Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (Übung, 4 SWS)

Joschinski J [L], Grams T, Joschinski J, Mimet A, Schäfer H, Weikl F, Weißer W

Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Joschinski J [L], Weißer W, Grams T ( Layritz L, Meyer B ), Joschinski J, Mimet A, Schäfer H, Weikl F

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

## Module Description

### WZ4021: Conservation Biology and Planning | Naturschutzbiologie und -grundlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 erbracht. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. In der Klausur sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die verschiedenen Naturschutzkonzepte und –strategien verstanden haben, dass sie einen Überblick über naturschutzrelevante Arten und deren Eigenschaften besitzen und dass sie grundlegende ökologische Mechanismen verstanden haben und anwenden können, um die Biodiversität in Wäldern zu erhalten und zu fördern.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine freiwillige Studienleistung als Mid-Term-Leistung gemäß APSO §6 Abs. 5 zu erbringen. Hierfür werden in Gruppenarbeit eine naturschutzfachliche Fragestellung anhand wissenschaftlicher Literatur bearbeitet und in Form einer fünfminütigen Präsentation vorgestellt. Durch das Bestehen der Studienleistung kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden, wenn dies auf Grund des Gesamteindrucks den Leistungsstand der/s Studierenden besser kennzeichnet und die Abweichung auf das Bestehen der Prüfung keinen Einfluss hat. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten. Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung wird eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung berücksichtigt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Für das Verständnis des Moduls sind grundlegende ökologische und forstliche Kenntnisse erforderlich.

#### Content:

Im Rahmen des Moduls werden Grundkenntnisse der Naturschutzbiologie mit einem Fokus auf Waldökosysteme vermittelt. Hierzu gehören die verschiedenen Naturschutzkonzepte (von

integrativen Ansätzen bis Prozessschutz), die Schlüsselmechanismen, die die Artenvielfalt in Wäldern bestimmt und wie diese eingesetzt werden können um Naturschutzmaßnahmen zu definieren, die wichtigsten naturschutzrelevanten Arten und deren Eigenschaften.

**Intended Learning Outcomes:**

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

- grundlegende ökologische Mechanismen zu beschreiben, die die Artenvielfalt in Wäldern bestimmen und diese Mechanismen in Anwendung zu bringen, um Naturschutzkonzepte zu entwickeln
- die wichtigsten naturschutzrelevanten Arten und Artengruppen zu benennen.
- die Naturschutzrelevanz von Arten anhand ihrer Eigenschaften und Ökologie zu bewerten.
- den naturschutzfachlichen Wert von Wäldern anhand ihrer strukturellen Eigenschaften zu bewerten.
- die Bandbreite der möglichen Naturschutzstrategien für Wälder zu beschreiben
- zu beurteilen, unter welchen Bedingungen die behandelten Methoden angewandt werden können.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung zusammen. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium des Vorlesungsskriptes und der Fachliteratur angeregt werden. In den Übungen werden diese Grundlagen im Feld demonstriert und vertieft.

**Media:**

PowerPoint Präsentationen, Vorlesungsskripten, Fachliteratur

**Reading List:**

Primack & Sher 2016: An Introduction to Conservation Biology, Sinauer

**Responsible for Module:**

Loretto, Matthias-Claudio, Ph.D. matthias.loretto@tum.de

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

Naturschutzbiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Seibold S [L], Seibold S ( Aramayo Schenk V ), Loretto M

Ökologische Grundlagen des Naturschutzes in der Praxis (Übung, 2 SWS)

Seibold S [L], Seibold S, Loretto M

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

## Module Description

### WZ4009: Ecology of Mountain Forests | Ökologie des Gebirgswaldes

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer neunzigminütigen Klausur abgeschlossen. Die Studierenden sollen darin nachweisen, dass sie gebirgsspezifische ökologische Gegebenheiten beschreiben und daraus Konsequenzen für die forstliche Bewirtschaftung im Gebirge ableiten können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Das Modul befasst sich inhaltlich mit folgenden Aspekten der Ökologie des Gebirgswaldes:

- Klima
- Geologie
- Geomorphologie
- Böden
- Vegetation
- Physiologie der Gebirgspflanzen
- Schutzwald
- ökosystemare Aspekte der Alpen
- Einordnung der Alpen in die Hochgebirge der Erde

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung erkennen die Studierenden die spezifischen ökologischen Gegebenheiten für das Waldwachstum im Gebirge. Sie sind in der Lage, die besonderen ökologischen Rahmenbedingungen für die Forstwirtschaft im Gebirge

in ihren Interdependenzen zu verstehen und ihre Bedeutung für das forstliche Handeln im Gebirgswald zu bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Ringvorlesung in der die Dozentinnen und Dozenten des Moduls verschiedene Themenbereiche im Zusammenhang mit der Ökologie des Gebirgswaldes aus der Sicht ihrer jeweiligen Forschungsschwerpunkte behandeln. Die Inhalte der Vorlesung werden von den Dozentinnen und Dozenten im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Ergänzend steht für einen Teil der Studierenden im Rahmen des Eigenstudiums ein freiwilliges Zusatzangebot in Form einer Übung im Gelände bereit. Aus Sicherheitsgründen ist die Übung auf 20 Teilnehmer begrenzt. In der Übung werden an ausgewählten Beispielen in den Nördlichen Kalkalpen und den silikatischen Zentralalpen wichtige Zusammenhänge, die in der Vorlesung modular vertieft wurden, interdisziplinär dargestellt. Schwerpunkte sind hierbei die Zusammenhänge aus Geologie, Landschaftsform, Klima, Boden, Vegetation und Schutzwald. Dabei werden die theoretischen Grundlagen der Vorlesung an konkreten Objekten veranschaulicht und vertieft. Über die Teilnahme an der Übung entscheidet ein Auswahl-/Losverfahren. Nähere Informationen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

**Media:**

PowerPoint, Folien, Tafelarbeit

**Reading List:**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Responsible for Module:**

Göttlein, Axel; Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. rer. silv.

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

Ökologie des Gebirgswaldes (Vorlesung, 3 SWS)

Göttlein A, Häberle K, Kolb E, Menzel A

Exkursion Ökologie des Gebirgswaldes (Übung, 1 SWS)

Kolb E [L], Göttlein A, Häberle K, Kolb E

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

## Module Description

### WZ4020: Effects of Climate Change on Plant Physiology | Pflanzenfunktionen im Klimawandel

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

#### Description of Examination Method:

The module is concluded with an oral examination (20 min). In this exam, students should demonstrate that they understand the interrelationship between climate change, plant functions and interactions with biotic and abiotic factors. The participants show that they are able to derive possible risks and potentials of climate change for cultivated as well as natural plant systems (with a focus on woody plants).

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

not specified

#### Content:

- (Woody) Plant systems as components of biogeochemical cycles, global C sink strength and functional biodiversity on different spatio-temporal scales; reaction of plants to increased CO<sub>2</sub> concentration, chronic O<sub>3</sub> load, elevated temperatures, drought, flooding, high N deposition; consequences of land-use change, cultivation of energy plants, and land degradation.
- Change of susceptibility or resistance of woody plants due to climate change (increased CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, N input) to drought and heat.
- Climate change and the risk for and mitigation by ecosystems. Significance for the C-source/sink ratio on different spatio-temporal scales. International agreements to reduce greenhouse gas emissions.
- Effects of climate change on the interactions between plants and insects.

### **Intended Learning Outcomes:**

After successful participation in the module, students are able to understand the effect of "global-change" scenarios on plants and organisms interacting with plants on the basis of process-related thinking. Furthermore, they will be able to assess, analyze and interpret potential uses, development potentials of and risks for plant species, communities and interaction partners.

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

The module consists of three lectures and a seminar. In the lectures the present knowledge is presented and discussed. Causes and effects of "global change" scenarios on plants (Lecture 1) will be deepened by evolutionary and ecological aspects of the life form tree (Lecture 2) and the acquired knowledge will be used to estimate future risks for plant-insect interactions (Lecture 3). In the seminar students make enquiries in small groups on current topics and present their results in the form of a scientific poster.

### **Media:**

PowerPoint, showcases, illustrative material, internet enquiries, discussions.

### **Reading List:**

Larcher „Ökophysiologie der Pflanzen“, UTB Ulmer-Verlag, 5. Aufl. 1994; Lambers, Chapin, Pons „Plant Physiological Ecology“, Springer-Verlag, 1998; Matyssek, Fromm, Rennenberg, Roloff "Biologie der Bäume", UTB Ulmer-Verl., 2010; Schlesinger/Bernhardt „Biogeochemistry – An Analysis of Global Change“, Academic Press, 4. Auflage 2020; Schoonhoven, van Loon, Dicke „Insect-Plant Biology“, Oxford Univ. Press, 2005; Smagghè/Diaz (eds.) “Arthropod- Plant Interactions”, Springer, 2012.

### **Responsible for Module:**

Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

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

Pflanzen in der Umwelt von morgen (Vorlesung, 1 SWS)

Grams T

Seminar "Global Change" (Seminar, 1 SWS)

Grams T, Häberle K, Krause A, Leonhardt S, Rüdener F

Erfolgsmodell Baum (Vorlesung, 1 SWS)

Häberle K

Pflanze-Insekten-Interaktionen im Globalen Wandel (Vorlesung, 1 SWS)

Leonhardt S, Rüdener F

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

## Production & Management | Produktion & Management

### Module Description

## LS50018: Agro-Forestry for Soil Management | Agro-Forstwirtschaft als Bodenschutz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 62.5	<b>Contact Hours:</b> 87.5

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

### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung (25 min.) ohne Hilfsmittel abgeschlossen. Darin zeigen die Studierenden ihr Verständnis der komplexen Phänomene der Bodendegradation und ihre Fähigkeit, anhand von beispielhaften Situationsschilderungen Möglichkeiten des Bodenschutzes durch (Agro)forstwirtschaft zu analysieren sowie konkrete Lösungsvorschläge zu entwickeln. Ferner beweisen sie, dass sie die in der Übung im Gelände vorgestellten Böden in ihrer Entstehung verstanden haben und hinsichtlich ihrer Nutzungsmöglichkeit bewerten können. Zusätzlich wird anhand einer Laborleistung (im Gelände) als unbenotete Studienleistung die Fähigkeit geprüft, Böden im Gelände zu beschreiben, zu klassifizieren und hinsichtlich ihrer Ökologie zu interpretieren.

### Repeat Examination:

Next semester

### (Recommended) Prerequisites:

Vegetations- und Bodenzonen der Erde (WZ4015)

### Content:

1. In einem ersten Teil werden Formen der Bodendegradation erläutert (z.B. Erosion, Versalzung, Humus- und Nährstoffverlust), ihre Auswirkungen auf die Nahrungsmittel- und Holzproduktion diskutiert und Beispiele komplexer Degradationssyndrome in tropischen Regionen detailliert vorgestellt. In einem zweiten Teil werden die Möglichkeiten des Bodenschutzes durch Einbringen von Bäumen diskutiert, speziell für erosionsgefährdete Standorte, semiaride Standorte und Standorte mit stark verwitterten tropischen Böden. Die Verwendung von Bäumen zur nachhaltigen Sicherung landwirtschaftlicher Erträge (Agroforstwirtschaft) wird besonders besprochen.

2. Böden werden nach den international verbindlichen Guidelines beschrieben und nach der internationalen Bodenklassifikation WRB klassifiziert. Anschließend werden Ökologie, Nutzungsmöglichkeiten und Gefährdungspotential interpretiert.
3. Wichtige Verfahren und Techniken werden hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Bodendegradation und Bodenschutz bewertet. Außerdem werden agroforstliche und waldbauliche Probleme und Lösungsansätze in Gruppen erarbeitet und im Seminar diskutiert.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, im Gelände und anhand von Literatur die Eigenschaften von Böden sowie ihre Nutzungs- und Gefährdungspotentiale zu analysieren. Sie können spezifische Maßnahmen zum Bodenschutz und zur Erhaltung bzw. Steigerung der Bodenfruchtbarkeit konzipieren und waldbauliche und agroforstliche Verfahren zur Vermeidung von Bodendegradation und zur Rekultivierung degradierter Flächen anwenden. Sie sind auch in der Lage, geeignete Maßnahmen zum Schutz von Standorten zu entwickeln, die durch Erosionsgefahr, Trockenheit oder fortgeschrittene Verwitterung besonders schwierig zu behandeln sind. Sie können Böden im Gelände ansprechen und beurteilen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einer Übung sowie einem Seminar. In der Vorlesung werden den Studierenden die theoretischen Grundlagen durch Präsentationen und Vorträge vermittelt. Zudem werden die Studierenden durch Beispiele zur aktiven Teilnahme am Unterricht angeregt. In der Übung lernen die Studierenden (erst gemeinsam, dann in Kleingruppen) das Beschreiben, Klassifizieren und Interpretieren von Böden anhand von Bodenprofilen im Gelände. Im Seminar bearbeiten die Studierenden Beispiele aus den Bereichen Agroforstwirtschaft und Forstwirtschaft mit Bezug zum Bodenschutz, die sie im Anschluss der Gruppe präsentieren.

**Media:**

Vorlesung: PowerPoint, Übungen: Führer zu den im Gelände aufgesuchten Böden, Seminar: Fachliteratur zum jeweiligen Thema

**Reading List:**

- Young, A. (1997): Agroforestry for Soil Management.  
Blanco, H., Lal, R. (2008): Principles of soil conservation and management.  
Sanchez, P. (2019): Properties and management of soils in the tropics.  
Zech, W., Schad, P., Hintermaier-Erhard, G. (2022): Soils of the World. Springer, Berlin.  
IUSS Working Group WRB (2022): World Reference Base for Soil Resources, 4th edition. Edited by P. Schad and S. Mantel. IUSS, Vienna.  
Dvorak, J., Novak, L. (1994): Soil conservation and silviculture. Elsevier Science, Amsterdam.

**Responsible for Module:**

Schad, Peter, Dr. rer. silv. peter.schad@tum.de

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

Bodendegradation und Bodenschutz in den Tropen und Subtropen (Vorlesung, 2 SWS)

Schad P

Bodenansprache und Bodenklassifikation nach internationalen Standards (Übung, 2,8 SWS)

Schad P

Waldbau und Bodenschutz (Seminar, 1 SWS)

Schad P [L], Annighöfer P

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

## Module Description

### LS50003: Decision Support | Entscheidungsunterstützung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen die Studierenden nach, dass sie Besonderheiten forstlicher Entscheidungsprobleme erkennen können sowie Aspekte der Generationengerechtigkeit berücksichtigen können. Sie sollen Probleme betriebswirtschaftlicher Techniken zur Entscheidungsunterstützung erkennen können und Forstliche Entscheidungsunterstützungssysteme sowie –verfahren bewerten können. Die Studierenden zeigen zudem, dass sie diskrete und kontinuierliche Verfahren der Entscheidungsunterstützung anwenden können. Darüber hinaus demonstrieren sie, dass sie in der Lage sind, forstliche Entscheidungsprobleme zu analysieren.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse typischer waldbaulicher Aktivitäten

#### Content:

- Was sind Entscheidungen
- Strategische, taktische und operative Entscheidungen
- Typische Entscheidungen in der Forstwirtschaft
- Definition von Risiko, Unsicherheit und „tiefer Unsicherheit“
- Bedeutung von Extremwerten
- Diskrete Entscheidungsprobleme
- Verfahren zur Berücksichtigung multipler Zielsetzungen
- Programmierungsbasierte Verfahren
- Forstliche Entscheidungsunterstützungssysteme
- Räumliche Konkretheit

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die Besonderheiten forstlicher Entscheidungsprobleme zu erkennen,
- die Ortsunveränderlichkeit der Bäume, Natur- und Marktrisiken und die extreme Langfristigkeit zu bewerten,
- das Arbeiten über Generationen hinweg zu verstehen,
- Probleme rein betriebswirtschaftlicher Techniken zur Entscheidungsunterstützung, z.B. der Diskontierung, zu erkennen,
- Neuartige Diskontierungstechniken anzuwenden,
- Forstliche Entscheidungsunterstützungssysteme und –verfahren zu bewerten,
- Diskrete und kontinuierliche Verfahren der Entscheidungsunterstützung anzuwenden,
- forstliche Entscheidungsprobleme zu analysieren.

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

Die Vorlesungen mit integrierter Übung (VI) schaffen ein Bewusstsein für die Besonderheiten forstlicher Entscheidungsprobleme, da die Studierenden in ihren Bachelorstudiengängen wenig mit der systematischen Analyse von Entscheidungssituationen vertraut sind. Mit Hilfe von Fallstudien werden Beispiele veranschaulicht für typische forstliche Entscheidungen, deren formelle Darstellung und Lösung veranschaulicht. Konkrete Entscheidungsmodelle werden mit integrierter Übung (VI) eingeführt. Dies erfolgt durch Bearbeitung von Fallbeispielen mit vorwiegend Excel-basierten Programmen. Ein Schwerpunkt bildet hierbei die Berücksichtigung multipler Entscheidungskriterien.

### **Media:**

Videostreams, Folien, Beispielpublikationen, PowerPoint Präsentationen, Excel Übungsdateien, DSS-Software

### **Reading List:**

Buongiorno, J.; Gilless, J. (2003): Decision Methods for Forest Resource Management. Academic Press.

Borges, J.G., Nordström E.M., Garcia-Gonzalo, J., Hujala T., Trasobares, A. (2014): Computer-based tools for supporting forest management. The experience and the expertise world-wide. SLU. Umeå. 507 pp

### **Responsible for Module:**

Knoke, Thomas, Prof. Dr. rer. silv. knoke@tum.de

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

Forstliche Entscheidungsunterstützungssysteme (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2,5 SWS)  
Felbermeier B

Einführung in forstliche Entscheidungsprobleme (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2,5 SWS)  
Knoke T

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

## Module Description

### WZ4010: Forest Management in the Mountains | Forstwirtschaft im Gebirge

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird durch zwei Berichte (Umfang jeweils 4-7 Seiten) sowie durch eine Übungsleistung abgeschlossen. Durch die Berichte wird anhand von konkreten Beispielen nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind, Herausforderungen an die Forstwirtschaft im Gebirge zu erkennen, Probleme zu analysieren und konkrete waldbauliche Lösungsvorschläge zu entwickeln. Spezielles Augenmerk liegt dabei auf der Fähigkeit der Studierenden zur gesamtheitlichen Betrachtung und Synthese in Bezug auf die Fragestellung. Die Studierenden sollen dabei zeigen, dass sie in der Lage sind situationsspezifische Zusammenhänge herzustellen und praxisrelevante Lösungsvorschläge zu entwickeln. Die Übungsleistung (schriftliche Hausaufgabe im Umfang von ca. 20 bis 25 Seiten) erfolgt im Rahmen einer selbst durchzuführenden Erschließungs- und Holzernteplanung inklusive einer Kostenkalkulation und Risikoabschätzung. Mit der Übungsleistung weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind selbstständig Erschließungsmaßnahmen und Holzernteverfahren im Gebirgswald multikriteriell zu beurteilen und ihre Berechnungen und Ergebnisse nach geltenden wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und präsentieren. Die Gesamtnote setzt sich zu 60% aus dem Ergebnis der beiden Berichte und zu 40% aus der Beurteilung der Übungsleistung zusammen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine

### **Content:**

1. Vorstellen der speziellen Struktur und Dynamik von Bergmischwäldern mit Fokus auf die Produktivität in Abhängigkeit von Mischung und Höhenlage
2. Vorstellung von ökologischen Prozessen und waldbaulichen Steuerungsmöglichkeiten im Gebirge. Betrachtung verschiedener waldbaulicher Verfahren im Gebirge und deren Auswirkungen auf die Bestandesstabilität (Resistenz und Resilienz). Ökonomische Betrachtung der verschiedenen Waldbauverfahren. Darstellung verschiedener Möglichkeiten der technischen Verbauung sowie Möglichkeiten zur Schutzwaldsanierung
3. Erschließungs- und Holzernteplanung unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen einer multifunktionalen nachhaltigen Forstwirtschaft im Gebirge.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, Besonderheiten von Gebirgswaldbeständen (langsames Wachstum, spezielle Waldfunktionen, hohe technische Anforderungen bei der Ernte und Erschließung) und daraus resultierende Anforderungen an deren Bewirtschaftung zu erkennen. Sie können spezifische Situationen und Problemfelder in Bergwaldbeständen analysieren, bewerten und waldbauliche Lösungsvorschläge erarbeiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die zur Beurteilung von Erschließungs- und Holzerntemaßnahmen notwendigen Analysen, Kalkulationen und Bewertungen durchzuführen, diese wissenschaftlich auszuarbeiten und zu dokumentieren sowie ihre Ergebnisse einer Zuhörerschaft zu präsentieren.

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

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit einem Übungstag und zwei mehrtägigen Übungsveranstaltungen im Gebirge. In der Vorlesung zu Beginn des Semesters werden den Studierenden die theoretischen Grundlagen zum Wachstum und der Diversität von Gebirgswäldern von den Dozenten durch Vorträge und Präsentationen vermittelt. Zur Veranschaulichung und Vertiefung der Grundlagen wird eine eintägige Übungsveranstaltung in Form einer Exkursion angeboten. Im Anschluss an die Vorlesung findet eine mehrtägige Übung im Gebirge statt. In dieser werden den Studierenden die spezielle Situation des Waldbaus und der Schutzwaldsanierung im Gebirge nähergebracht. Theoretische Grundlagen werden dabei von den Dozenten in Form von Vorträgen vermittelt und an verschiedenen Geländepunkten durch Vorträge von Expertinnen und Experten aus der Praxis vertieft. Darüber hinaus bearbeiten die Studierenden in Gruppen Fallbeispiele und stellen diese an entsprechenden Punkten im Gelände vor. Desweiteren findet eine zweite Übungswoche statt. In dieser werden den Studierenden schwerpunktmäßig die speziellen Anforderungen an die Erschließungs- und Holzernteplanung im Gebirgswald vermittelt. Die theoretischen Grundlagen werden ihnen dabei in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Diese Grundlagen werden durch Fachexkursionen ergänzt, die den Studierenden die Möglichkeit geben, die Theorie mit der Praxis zu verbinden. Nach Abschluss der Übungswoche erstellen die Studierenden auf Grundlage der vor Ort gewonnenen Erkenntnisse in Gruppenarbeit eine konkrete Holzernte- und Erschließungsplanung. Grundlage hierfür ist eine Situationsanalyse im Gelände, auf deren Basis dann die Erschließungs- und Holzernteplanung erfolgt (inkl. der Kalkulation von Kosten und Erlösen).

**Media:**

PowerPoint, Exkursionsführer, Handout, Skriptum, Fachliteratur

**Reading List:**

Ott, E., Frehner, M., Frey, H.-U., Lüscher, P., (1997): Gebirgsnadelwälder, Ein praxisorientierter

Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung, 287 S., Haupt, Bern, Stuttgart, Wien

Nemestothy, N., Jirikowski, W., Sperrer, S., (2013): Holzernte im Seilgelände Teil 2 Planung, 136 S., Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP), Wien

Nemestothy, N., Sperrer, S., (2019): Holzernte im Seilgelände Teil 3 Organisation, 143 S., Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP), Wien

**Responsible for Module:**

Seidl, Rupert; Prof. Dr. nat. techn.

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

Erschließung und Holzernte im Gebirgswald (Übung, 3 SWS)

Moshhammer R

Management von Gebirgswäldern (Seminar, 3 SWS)

Seidl R [L], Mohr J, Seidl R

Wachstum und Diversität im Gebirge (Vorlesung, 1 SWS)

Uhl E, Hilmers T

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

## Module Description

### WZ4013: Forest Production and Logistics | Forstliche Produktion und Logistik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. In dieser sollen die Studierenden anhand konkreter Fallbeispiele nachweisen, dass sie forstliche Situationen analysieren, Probleme erkennen und Lösungsansätze entwickeln können. Die Prüfungsdauer beträgt 30 Minuten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Das Modul setzt sich aus Veranstaltungen zum Waldökosystemmanagement und zur Holzernte und Logistik sowie zum Forststraßenbau und zur Informationstechnologie zusammen.

Inhalt der Vorlesung Waldökosystemmanagement:

- (1) Einführung in das Waldökosystemmanagement
- (2) Das alte Leitbild der Forstwirtschaft (der Altersklassenwald, Mängel des Altersklassenwaldes), das neue Leitbild (der naturnahe Wald, Umsetzung des naturnahen Waldes durch ökologischen Waldbau, die Nutzung des neuen Waldes, Forstwirtschaft versus Prozessschutz)
- (3) Methoden zu Zielentwicklung, Planung, Umsetzung und Kontrolle im Waldökosystemmanagement.
- (4) Aktuelle Forschungsfragen im Waldökosystemmanagement. Inhalt der Vorlesung Holzernte, Logistik, Forststraße und IT:
  - (1) Datenerfassungstechnologie
  - (2) Material- und Informationsfluss;
  - (3) Reengineering;
  - (4) Wertschöpfungskette;

- (5) Erschließungsplanung;
- (6) Einsatzplanung und Navigation im Wald;
- (7) Energieholzkette;
- (8) Rundholzlogistik

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Waldbestände zu analysieren, ihre Nutzungsmöglichkeiten und Entwicklungspotenziale abzuschätzen und konkrete Handlungsoptionen sowohl in Bezug auf die forstliche Produktion als auch die Logistik vorschlagen zu können.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Vorlesung mit Übungsanteil. Die Inhalte der Vorlesungen werden durch Präsentationen und die Demonstration computergestützter Verfahren vermittelt. Hierbei sollen die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Im Übungsteil werden theoretisch erworbene Grundlagen im Wald angewandt und vertieft.

**Media:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Modelle, Simulationen, Internet, Beispielsoftware

**Reading List:**

Burschel, Huss (2003): Grundriss des Waldbaus. Stuttgart, Ulmer. Mc. Donagh, K.D. (2002): System dynamics simulation to improve timber harvesting system management. Blacksburg. Garland, J. (1989): Tackling productivity in mechanized harvesting. Corvallis. Forest Industries. Brink, M.P., Kellogg, L.D., Warkotsch, P.W. (1995): Harvesting and Transport Planning – a Holistic Approach. Suid Afrikaanse Bosboutydskrif.

**Responsible for Module:**

Felbermeier, Bernhard; Dr. rer. silv.

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

Waldökosystemmanagement (Vorlesung, 2 SWS)

Felbermeier B [L], Felbermeier B

Holzernte, Logistik, Forststraße und IT (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Felbermeier B [L], Moshammer R, Döllerer M, Ehrhardt I, Felbermeier B, Frost M, Müller B

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

## Module Description

### WZ4012: Management of Forest Enterprises | Steuerung von Forstbetrieben

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung zu forstbetrieblichen Maßnahmen an konkreten Objekten im Universitätsforstbetrieb abgeschlossen. Dabei soll von den Studierenden eine aktuelle Bestandessituation analysiert, vorangegangene Maßnahme kritisch gewürdigt und künftige betriebliche Maßnahmen abgeleitet werden. Die Prüfungsdauer beträgt 30 Minuten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

Waldökosystemmanagement 2: Demonstration der wichtigsten Waldbautechniken für verschiedene Baumarten auf Exkursionen zu Forstbetrieben in Bayern:

- (1) Buche: Ebrach;
- (2) Eiche: Rothenbuch;
- (3) Edellaubholz: Uffenheim;
- (4) Fichte: Zusmarshausen;
- (5) Kiefer: Selb.

Forstbetriebsplanungs-Praktikum:

- (1) Zustandserfassung (Bestandesausscheidung und bestandesweise Maßnahmenplanung) in einem kleinen Forstbetrieb
- (2) Datenanalyse und -darstellung
- (3) Erstellung linearer und nichtlinearer Programme zur optimierten Betriebsplanung

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, Waldbauverfahren für wichtige Baumarten zu analysieren, anzupassen und umzusetzen. Sie sind ebenso fähig, Forstbetriebe zu analysieren und betriebsweise Planungen zu konzipieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einem Praktikum und einer Übungsveranstaltung. Im einwöchigen Praktikum erfolgt eine theoretische Einführung in Form von Vorträgen und Präsentationen. Zusätzlich wird in Form einer Gruppenarbeit für eine Abteilung eines Forstbetriebes ein Forstbetriebsplan erstellt und vorgestellt. Die Übungsveranstaltung wird ebenfalls im Rahmen einer einwöchigen Exkursion abgehalten. Dabei werden verschiedene Forstbetriebe in Bayern besucht und mit den Praktikern vor Ort in Form von Gruppenarbeiten waldbauliche Fragestellungen anhand von konkreten Beispielen bearbeitet.

**Media:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Politikdokumente, Fachliteratur

**Reading List:**

Burschel, Huss (1997): Grundriss des Waldbaus. Pareys/Blackwell.

Knoke, T., Schneider, T., Hahn, A., Grieß, V., Rößiger, J. (2012): Forstbetriebsplanung als

Entscheidungshilfe. Stuttgart: Ulmer. Buongiorno, Gilles (2003): Decision Methods for Forest Resource Management.

Davis et al. (2001): Forest Management. McGraw-Hill. Deutsch

**Responsible for Module:**

Knoke, Thomas; Prof. Dr. rer. silv.

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

Forstbetriebsplanungs-Praktikum (Übung, 3,5 SWS)

Knoke T, Döllerer M, Förster B, Gang B, Holzer D, Mengesha M

Waldbewirtschaftungskonzepte in Mitteleuropa (Übung, 2,5 SWS)

Seidl R [L], Seidl R, Thom D

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

## Module Description

### LS50010: Forest Sites 2.0 - Characterize, Describe, Evaluate | Waldstandorte 2.0 - Charakterisieren, Beschreiben, Bewerten

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 30-minütigen mündlichen Prüfung erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die notwendigen Kenntnisse haben und anwenden können, um Waldstandorte charakterisieren, beschreiben, und bewerten zu können. Insbesondere sollen Standortskarten interpretiert und die Zusammenhänge zwischen Klima und Boden als wesentlichen Standortfaktor erklärt werden können.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine freiwillige Studienleistung in Form einer Präsentation als Mid-Term-Leistung gemäß APSO §6 Abs. zu erbringen. Im Rahmen einer 15-minütigen Präsentation (Referat oder Poster) weist der Studierende nach, dass sie Messerergebnisse ihrer Laboruntersuchungen und meteorologischen Messungen analysieren und schlüssig auswerten, interpretieren und vorstellen können. Durch das Bestehen der Studienleistung kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten. Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung wird eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung berücksichtigt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Bachelor mit vertieften Grundkenntnissen in Meteorologie / Klimatologie wird vorausgesetzt. Grundlegende Kenntnisse der Bodenkunde und Bodenbewertung sind von Vorteil, beispielsweise erworben im Modul „Labormethoden zur Bodencharakterisierung“ des Masterstudiengangs Forst- und Holzwissenschaft. Ausreichende Englischkenntnisse, um wissenschaftliche Texte zu erfassen und englischen Vorträgen zu folgen.

### **Content:**

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- Methoden zur Erfassung ökologisch relevanter meteorologischer Größen
- Methoden zur Erfassung von Kenngrößen des Stoffhaushaltes
- Meteorologie und Stoffhaushalt als wesentliche Standortfaktoren
- Umwelteinflüsse auf den Waldboden und -standort
- Vorstellung der wichtigsten Instrumentierungen zur Erfassung von Meteorologie und Stoffhaushalt; eigene Messungen und Probenahmen an ausgewählten Instrumentierungen
- Überblick zu den wichtigsten meteorologischen Datenquellen
- Lesen und Interpretieren von Standortskarten und anderen Datenquellen
- Grundlagen von Standortinformationssystemen (zum Beispiel Bayern BASIS)

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- durch Kenntnis geeigneter Feld- und Labormethoden Eigenschaften von Böden zu beurteilen
- Feldmethoden zur Erfassung meteorologischer und stoffhaushaltlicher Größen anzuwenden sowie klimatologische und stoffhaushaltliche Messwerte in ihrer ökologischen Bedeutung zu bewerten
- Standortskarten zu lesen und zu interpretieren
- Informationen eines Standortinformationssystems (und anderen Quellen) mit lokalen forstlichen Gegebenheiten und Forstbeständen zu verschneiden
- ein Gutachten / Bericht zur Beurteilung des Standortes zu erstellen

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

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, Vorlesungen mit integrierten Übungsveranstaltung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. In den Übungsveranstaltungen werden ökologische Messaufgaben präsentiert und Anleitungen zur Durchführung der Messungen gegeben. Von den Studierenden werden diese in Gruppenarbeit durchgeführt, die erhobenen Daten werden ausgewertet, analysiert und interpretiert und präsentiert. Während der Übung werden Forstbestände besucht, um die Informationen von Standortskarten mit der Realität abzugleichen, hierbei werden Gruppenarbeiten zur Interpretation von Standortskarten durchgeführt.

### **Media:**

Präsentationen, Tafelarbeit, Messgeräte, Standortskarten, wissenschaftliche Artikel

### **Reading List:**

Schlichting, Blume, Stahr, Bodenkundliches Praktikum. Blackwell Wissenschafts-Verlag (1995)  
Aktuelle Literatur zum Thema Klima und Wasserhaushalt in der Standortkartierung wird als Semesterapparat zur Verfügung gestellt.

### **Responsible for Module:**

Menzel, Annette, Prof. Dr. rer. silv. annette.menzel@tum.de

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

Charakterisierung von Waldstandorten (Lage, Klima) (Vorlesung, 1 SWS)

Menzel A

Charakterisierung von Waldstandorten (Boden, Stoffhaushalt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)

Menzel A [L], Göttlein A

Fortgeschrittene Methoden der Forst- und Agrarmeteorologie und Gutachterliche Standortevaluation (Übung, 2 SWS)

Menzel A [L], Göttlein A, Lüpke M

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

## Forest Governance | Waldgovernance

### Module Description

#### WZ4226: Methodology of Scientific Research | Methodologie wissenschaftlichen Arbeitens

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### Description of Examination Method:

Im Rahmen der 180-minütigen Klausur zeigen die Studierenden, dass sie selbstständig zur Analyse eines Forschungsberichtes bzw. einer wissenschaftlichen Veröffentlichung hinsichtlich erkenntnistheoretischer und methodologischer Fragestellungen befähigt sind.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine freiwillige Studienleistung als Mid-Term-Leistung gemäß APSO §6 Abs. 5 zu erbringen. Hierfür wird eine Gruppenpräsentation vorgestellt (40 min.) In der Gruppenpräsentation wird die Fähigkeit überprüft, die Analyse eines wissenschaftlichen Berichts mit Unterstützung eines Dozenten durchzuführen und die erarbeiteten Analyseergebnisse strukturiert zu vermitteln. Durch das Bestehen der Studienleistung kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden, wenn dies auf Grund des Gesamteindrucks den Leistungsstand der/s Studierenden besser kennzeichnet und die Abweichung auf das Bestehen der Prüfung keinen Einfluss hat. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten. Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung wird eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung berücksichtigt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

In den Vorlesungen erfolgt eine Einführung in Erkenntnistheorie und die Wissenschaftstheorie unter Berücksichtigung ihrer historischen Entwicklung und den philosophischen Hintergründen. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Methodologie in den Sozialwissenschaften werden herausgearbeitet, insbesondere die Unterschiede zwischen dem qualitativen und quantitativen

Paradigma der empirischen Sozialforschung. Es erfolgt eine Darstellung aller Schritte des Forschungsprozesses wobei besonders auf die Methoden der Befragung sowie der Inhaltsanalyse eingegangen wird. Im Zuge des Seminars wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf die Analyse von Forschungsberichten bzw. Publikationen an.

**Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Güte wissenschaftlicher Forschung mit Bezug zu forst- und holzwirtschaftlichen Fragestellungen bezüglich wissenschaftstheoretischer als auch methodologischer Fragestellungen selbstständig einzuschätzen. Zur Analyse von Forschungsberichten und wissenschaftlichen Veröffentlichungen können die Studierenden wissenschaftliche Qualitätsstandards anwenden, die zu den typischen Schritten eines Forschungsprozesses im Sinne sowohl des qualitativen als auch des quantitativen Forschungsparadigmas gehören (z.B. Validität und Reliabilität von Messungen).

**Teaching and Learning Methods:**

Durch Vorträge und Präsentation der Dozenten werden die Studenten strukturiert in die Thematik eingeführt. In Einzel- und Gruppenarbeiten wenden die Studierenden das Wissen unmittelbar an (z.B. induktives vs. deduktives Bilden von Kategorien). Im Seminar analysieren die Studierenden in Gruppen selbstständig einzelne Publikationen und stellen ihre Analyse in Form einer Gruppenpräsentation vor.

**Media:**

**Reading List:**

Atteslander, Peter (2006 oder andere Auflagen): Methoden der empirischen Sozialforschung  
Bittner, Alexander (2001): Qualitative Methoden in der Forstpolitikforschung als Grundlage eines alternativen forschungslogischen Ansatzes. Forstarchiv 72: 235-243.  
Chalmers, Alan F. (2007 oder andere Auflagen): Wege der Wissenschaft.  
Kuhn, Thomas S. (2007 oder andere Auflagen): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen.  
Lauth, Bernhard u. Sareiter, Jamel (2005): Wissenschaftliche Erkenntnis.  
Popper, Karl (2010 oder andere Auflage): Lesebuch: Ausgewählte Texte zur Erkenntnistheorie.  
Vollmer, Gerhard (2003): Wieso können wir die Welt erkennen?

**Responsible for Module:**

Pukall, Klaus, Dr. rer. silv. klaus.pukall@tum.de

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

Wissenschaftstheorie (WZ4226) (Vorlesung, 1 SWS)

Moog M, Tzanova P, Miladinov T

Analyse wissenschaftlicher Publikationen (WZ4226) (Seminar, 2 SWS)

Pukall K

Einführung in die empirische Sozialforschung (WZ4226) (Vorlesung, 1 SWS)  
Suda M [L], Suda M

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

## Module Description

### WZ4022: Nature Conservation Policy and Communication | Naturschutzpolitik und -kommunikation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 97.5	<b>Contact Hours:</b> 52.5

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

#### Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (40 Seiten) erbracht, die durch eine Präsentation begleitet wird. Im Zuge des Seminars erstellen die Studierenden in Gruppenarbeit eine 20-minütige Präsentation zu einem selbst gewählten Thema, das einen aktuellen Diskurs zur Naturschutzpolitik untersucht. In der Hausarbeit, die ebenfalls als Gruppenarbeit erstellt wird, wird das bearbeitete Thema sowohl bezüglich der rechtlichen Grundlagen als auch der Naturschutzstrategien beleuchtet. Mit der Prüfungsleistung soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind selbstständig Naturschutzstrategien zu beurteilen, Konzepte für Naturschutzmaßnahmen zu entwickeln und ihre Ergebnisse in geeigneter Weise einer Zuhörerschaft zu präsentieren. Der individuelle Beitrag zu den Gruppenarbeiten wird über die Güte des individuellen Vortrags sowie die Kennzeichnung der Hauptverantwortlichkeit für unterschiedliche Kapitel bei der Gruppenarbeit sichergestellt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse der Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse. Diese werden im Modul „Methodologie wissenschaftlichen Arbeitens“ vermittelt. Falls die Studierenden diese Voraussetzungen nicht erfüllen, leitet der Dozent das Eigenstudium hierzu an (siehe dazu auch den Punkt Lehr- und Lernmethoden).

#### Content:

Politikwissenschaftliche Diskurstheorie zur Analyse der Entwicklung der Schutzbegriffe im Naturschutz (Geschichte des Naturschutzes) und deren Verwendung in Gesetzen. Zur Anwendung der Diskurstheorie auf den von den Studierenden selbst gewählten Fall wenden die Studierenden Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse an. Hierzu gehören insbesondere die

Schritte Materialauswahl (welche Dokumente werden untersucht), Vorgehen bei der Analyse (Festlegen der Bearbeitungsschritte insbesondere der Strukturierung und der Zusammenfassung) und Plausibilisierung der Ergebnisse. Nationale und internationale Schutzstrategien (z.B. Biodiversitätskonvention und deren deutsche Umsetzung) Akteurspositionen (Verwaltungen, Naturschutzverbände, Landnutzerverbände) zum Naturschutz im Wald am Beispiel aktueller Auseinandersetzungen; politische Steuerungsinstrumente im Naturschutz (insbesondere hoheitliche Regelungen).

**Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis rechtlicher Rahmenbedingungen bestehende Naturschutzstrategien und -politiken sowie den damit verbundenen gesellschaftlichen Diskurs zu analysieren und zu bewerten und eigenständige Konzepte/Begründungen für Naturschutzmaßnahmen zu entwerfen. Darüber hinaus sind sie in der Lage ihre Konzepte in geeigneter und schlüssiger Form aufzubereiten und zu präsentieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem der Dozent in die theoretischen und fachlichen Grundlagen mittels Vortrag und Präsentation einführt. Diese Grundlagen wenden die Studierenden auf selbst gewählte aktuelle Themen der Naturschutzpolitik an und stellen die Ergebnisse in Form einer Präsentation vor. Durch Betreuungstermine stellt der Dozent sicher, dass die oben dargestellten methodischen Schritte (Materialauswahl, Vorgehen bei der Analyse, Überprüfen der Plausibilität der Ergebnisse) vorgenommen werden.

**Media:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Fachliteratur, Gesetzestexte

**Reading List:**

Dobler G. Suda M., Seidl G. (2016): Wortwechsel im Blätterwald: Erzählstrukturen für eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit. Norderstedt.

**Responsible for Module:**

Pukall, Klaus; Dr. rer. silv.

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

Naturschutzpolitik und Kommunikation (WZ4022) (Seminar, 3,5 SWS)

Pukall K

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

## Module Description

### LS50005: The Economics of Ecosystem Services | Ökonomie der Ökosystemleistungen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen die Studierenden nach, dass sie ohne Hilfsmittel die Grundprinzipien der Bewertung von Ökosystemleistungen wiedergeben und beispielhaft anwenden können. In der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie geeignete Methoden für die Nachfrage- und die Anbieterperspektive kennen, passende Bewertungsansätzen für bestimmte Ökosystemleistungen und Bewertungskontexte entwerfen können, die Grundprinzipien der Konzeption von Choice-Experimente anwenden können, wissenschaftliche Publikationen zur Bewertung von Ökosystemleistungen kritisch analysieren können. Ferner demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind, Ökosystemleistungen in Optimierungsverfahren zur Unterstützung von waldbezogenen Entscheidungen zu integrieren.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der ökonomischen Bewertung, Waldbewertung

#### Content:

- Grundprinzipien der ökonomischen Bewertung
- Nachfragersicht: Prinzip der Zahlungsbereitschaft
- Anbietersicht: Prinzip der Grenz- und Opportunitätskosten
- Besonderheiten bei Ökosystemleistungen: Öffentliche Güter und Externe Effekte
- Kritische Analyse publizierter Fallstudien
- Probleme der Aggregation ökonomischer Werte
- Behandlung von Unsicherheiten
- Optimierungen mit Hilfe ökonomischer Zielfunktionen

- Multikriterielle Verfahren

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- angemessene Methoden für die Nachfrage- und die Anbieterperspektive zu verstehen,
- passende Bewertungsansätzen für bestimmte Ökosystemleistungen und Kontexte anzuwenden,
- Choice-Experimente zu konzipieren,
- wissenschaftliche Publikationen zur Bewertung von Ökosystemleistungen kritisch zu analysieren,
- Ökosystemleistungen in Optimierungsverfahren zur Unterstützung waldbezogener Entscheidungen zu integrieren

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

Die Einführungsvorlesung (VO) zur Bewertung von Ökosystemleistungen legt ein Fundament für das Verstehen der grundlegenden Probleme in diesem Bereich, da die Studierenden lediglich Vorkenntnisse in der allgemeinen ökonomischen Bewertung mitbringen. Konkrete Fallstudien (basierend auf internationalen Papern) werden interaktiv zusammen mit den Studierenden den Studierenden diskutiert (VI), da die vorliegenden Bewertungsergebnisse regelmäßig sehr vorsichtig interpretiert werden müssen. Die Integration von Bewertungsergebnissen in Optimierungs- und Entscheidungsunterstützungsverfahren wird mit Hilfe vorhandener Optimierungsprogramme geübt (UE).

### **Media:**

Viodeostreams, Folien, Beispielpublikationen, PowerPoint Präsentationen, Excel Übungsdateien

### **Reading List:**

Bateman, I. (Hrsg): The Economics of Non-Market Goods and Resources, Volume 13. Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V.

Knoke, T., et al. (2020): Accounting for multiple ecosystem services in a simulation of land#use decisions: Does it reduce tropical deforestation? Global Change Biology 26: 2403-2420. doi: 10.1111/gcb.15003.

### **Responsible for Module:**

Knoke, Thomas, Prof. Dr. rer. silv. knoke@tum.de

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

Integration von Ökosystemleistungen in Entscheidungen (Übung, 1 SWS)

Knoke T

Einführung in die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen (Vorlesung, 2 SWS)

Knoke T, Jarisch I

Fallstudien zur Bewertung von Ökosystemleistungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Knoke T, Jarisch I

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

## Module Description

### WI000336: Policy of Landscape Development | Politik der Landschaftsentwicklung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. Die Prüfungsdauer beträgt fünfundzwanzig Minuten. In der Prüfung weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind regionale Governance-Ansätze in der Landnutzung zu analysieren und geeignete Beteiligungsverfahren für die Governance-Strukturen zu entwickeln.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Die Politik der Landschaftsentwicklung ist durch vielfältige Konfliktkonstellationen geprägt. Diese lassen sich in klassische (Infrastruktur-)Planungen, Konflikte zwischen unterschiedlichen Landnutzern und Konflikte, die durch gesellschaftlichen Wandel (z.B. höhere Ansprüche des Naturschutzes) bzw. Wandel im Naturraum (z.B. Klimawandel, Rückkehr große Beutegreifer) angestoßen werden, einteilen. Hierbei stehen sich in einem sektoral gegliederten Mehrebenensystem Verwaltungen, die unterschiedliche Gemeinwohlziele vertreten, und vielfältige private Akteure gegenüber.

In der Veranstaltung Konflikte und Beteiligung werden die theoretischen Grundlagen für die Konfliktanalyse gelegt und darauf aufbauend die Möglichkeiten einer Stakeholder bzw. Bürgerbeteiligung zur Bearbeitung der Konflikte aufgezeigt. In der Politikfeldanalyse Landschaftsentwicklung werden die Theorien auf konkrete Fälle der Landschaftsentwicklung angewendet.

Lehr- und Lernmethode:

In dem Modul werden die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag und Präsentation vermittelt und von den Studierenden aus vorgelegten Texten erarbeitet. Ferner werden die Studierenden dazu angehalten, effektiv in Gruppen vorgegebene Konflikte der Landschaftsentwicklung und der Landnutzung zu analysieren. Die studentischen Gruppen erarbeiten Workshopmodule, in denen sie ihre Analyse mit den anderen Studierenden teilen und Bearbeitungsansätze für die Konflikte erarbeiten.

**Intended Learning Outcomes:**

Die Studierenden sind in der Lage, Konflikte bezüglich der Landschaftsentwicklung zu analysieren und eigenständig geeignete Stakeholder- und Bürgerbeteiligungsverfahren zu entwerfen.

**Teaching and Learning Methods:**

In dem Modul werden die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag und Präsentation vermittelt und von den Studierenden aus vorgelegten Texten erarbeitet. Ferner werden die Studierenden dazu angehalten, effektiv in Gruppen zusammen zu arbeiten und ihre Ergebnisse wirkungsvoll zu präsentieren. Im Anschluss werden diese Grundlagen von den Studierenden auf vorgegebenen Themen der Landschaftsentwicklung und der Landnutzung angewendet.

**Media:**

Powerpoint, Tafelarbeit, Fachliteratur, flip chart

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Suda, Michael; Prof. Dr. rer. silv.

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

Kommunikation und Konflikte (WI000336) (Seminar, 2 SWS)

Suda M

Politikfeldanalyse Landschaftsentwicklung (WI000336) (Vorlesung, 3 SWS)

Suda M

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

## Module Description

### WZ4045: Forest and Wildlife | Wald und Wild

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 (90 min) erbracht. In der Prüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie ohne Hilfsmittel die wesentlichen Zusammenhänge zwischen (Wild-)Tieren und Waldökosystemen darstellen können und Maßnahmen zur Lenkung und Steuerung von (Wild-)Tierpopulationen identifizieren und bewerten können. Darüber hinaus sollen sie in der Klausur anhand von Fallbeispielen nachweisen, dass sie selbstständig Interventionen zur zielgerichteten Beeinflussung der sozialökologischen Systeme, die sich mit dem Thema (Wild-)Tieren beschäftigen, entwickeln können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse über Biologie und Ökologie wichtiger Wildtiere in Europa (Beispielsweise erlangt im Modul "Tier- und Wildökologie" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement).

#### Content:

1. Wechselbeziehung zwischen (Wild-) Tieren und Waldökosystemen
2. Einfluss von (Wild-) Tiere auf die Dynamik von Waldökosystemen
3. Lenkung und Steuerung von (Wild-) Tiere Populationen in Waldökosystemen
4. Jagd und Wildtiermanagement als sozialökologische Systeme

#### Intended Learning Outcomes:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Interaktionen in den sozialökologischen Systemen der Jagd und des Wildtiermanagements zu verstehen. Sie können weiterhin den Einfluss des Habitats „Wald“ auf Wildtiere sowie die Ansprüche der Tiere an sowie ihren Einfluss auf den Lebensraum aber auch Probleme, Nutzungs- und Schutzstrategien im

Umgang mit Wildtieren in der Forstwirtschaft, ihren Einfluss auf diese, die damit verbundenen gesellschaftlichen Diskussionen bewerten und analysieren sowie Strategien für Problemlösungen entwerfen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Exkursion. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt und anhand von Fallbeispielen auf Basis einer eigenständigen Beschäftigung mit wissenschaftlicher Literatur vertieft. Im Anschluss an die Vorlesung werden im Rahmen einer einwöchigen Exkursion ins Gebirge die theoretischen Grundlagen veranschaulicht und gefestigt.

**Media:**

PowerPoint

**Reading List:**

Bolen, Robinson 1999: Wildlife Ecology and Management. Krausman 2002: Wildlife Management. Conover 2001: Resolving Human-Wildlife Conflicts  
Robin, Graf und Schnidrig 2017: Wildtiermanagement

**Responsible for Module:**

König, Andreas; Apl. Prof. Dr. rer. silv. habil.

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

Wald und Wild (im Gebirge) (Exkursion, 2 SWS)

König A, Dahl S

Wald und Wild (Vorlesung, 2 SWS)

König A, Pukall K

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

## Wood Product Systems | Holzproduktsysteme

### Module Description

#### WZ4006: Current Developments of Wood Utilization | Aktuelle Entwicklungen der Holznutzung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 120	<b>Contact Hours:</b> 30

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

#### Description of Examination Method:

The module is completed with the preparation of a scientific paper (seminar paper) and a supplementary oral presentation (20 - 30 min). Structure, content, formal and creative presentation of the seminar topic by the students are criteria that are taken into account as examination performance. In the seminar paper (20 - 25 pages), the students should document and prepare the results of their research on current topics of wood use (from the areas of raw material availability, material flows, market structures, value chain or product innovations). The students should prove that they can compile existing scientific literature and researched "grey" information and evaluate it scientifically in connection with further sources, e.g. from blogs and internet forums, in order to assess the current status of the presented theme or topic. Students are working in groups and indicate in a project contract before the start of the group work whether they want to be assessed as a group or as an individual. In the case of individual assessment, the individual contributions and achievements must be identified in the seminar paper and in the presentations. The working groups also keep a project diary showing the contributions of the individuals. The working group members present the progress of their work in an interim and final presentation to all participants of the seminar and the supervisors. In doing so, each participant is to personally contribute a part of the presentation. The overall grade is based on the assessment of the written term paper and the presentations, taking into account the individual performance of each student.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

**Content:**

Contents include a.o.

1. raw materials, properties and availability
2. material flows and their management
3. market structures, structural changes in value chains
4. product and process innovations

**Intended Learning Outcomes:**

After participating in the module, students are able to describe, analyse and evaluate aspects of raw material availability, material flows and market structures of the value chain forestry-wood-biorefinery-energy as well as product and process developments through technical innovations. The participants learn to work on technical-scientific questions in working groups. This includes the systematic breakdown of the topic into sub-topics, the assignment of work packages, the selection of suitable methods (e.g. literature studies, meta-analyses, small own experimental trials, surveys, panel studies, etc.), their application to the research question, the consolidation, discussion, analysis and evaluation of results and the derivation of findings.

**Teaching and Learning Methods:**

The module consists of a seminar. In the seminar, the lecturers introduce the topics and issues to be dealt with from forestry and wood science, technology or utilisation as well as biotechnology, and guide the students to deal with the content of the topics. The learning activities are varied according to the topics and include e.g. techniques of material research, studying literature, evaluating statistics, conducting surveys (e.g. with trade associations, actors from trade and industry, consumers, in order to substantiate trends or hypotheses). Ways of finding solutions are discussed and communicated in group discussions. The students document the progress of their findings in an interim and final presentation followed by constructive criticism of their own work and the work of the class mates.

**Media:**

PowerPoint, je nach Wahl der Studierenden

**Reading List:**

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Responsible for Module:**

Richter, Klaus; Prof. Dr. rer. nat.

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

Aktuelle Entwicklung in der Holznutzung (Seminar, 2 SWS)

Richter K [L], Ehrlenspiel R, Hijazi O, Karl T, Khaloian Sarnaghi A, Reppke M, Sanchez-Ferrer A, Tamayo Martinez E, van de Kuilen J, Weber-Blaschke G, Windeisen-Holzhauser E

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

## Module Description

### LS50004: Wood Chemical Processes to Expand Added Value | Holzchemische Verfahren zur Erweiterung der Wertschöpfung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 Laborleistung (70 %) erbracht, welche durch eine Präsentation (30 %) ergänzt wird.

Die Laborleistung beinhaltet neben der selbständigen Durchführung von drei bis fünf Experimentalversuchen, die Dokumentation inklusive Auswertung in Form eines schriftlichen Berichts (10-15 Seiten). Vor den praktischen Arbeiten im Labor weisen die Studierenden ihre Kenntnisse zur Vorgehensweise, insbesondere unter Beachtung aller sicherheitsrelevanter Aspekte in einer kurzen (5-10 min) mündlichen Beschreibung / Befragung nach. In den Berichten belegen die Studierenden, dass sie die theoretischen Grundlagen der holzchemischen Verfahren verstanden haben und die Ergebnisse korrekt berechnen sowie interpretieren und kritisch bewerten können.

Ergänzt wird die Laborleistung durch eine Präsentation (20-30 min), um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse über die Eigenschaften, Herstellungs- und Verwendungsmöglichkeiten von Holz und Holzprodukten (z.B. WZ2702 Materialeigenschaften von Holz, WZ0143 Technologie und Verwertungslinien von Holz) sowie über organische Chemie (BSc-Niveau)

#### Content:

Vorlesung mit integrierter Übung:

- Vertiefung chemischer Aufbau von Holz und Rinde - Polysaccharide, Lignin, Extrakte
- Nutzungspotential von Holz und Rinde als chemische Ressource für die Industrie

- Einführung in die Holzmodifikation (u.a. Acetylierung, Räuchern bzw. Umsetzung mit NH<sub>3</sub> und die damit einhergehenden Interaktionen mit dem Holz)
- Einführung in innovative Isolierungs- bzw. Aufbereitungsverfahren (z.B. Organosolv, Ligno-Boost)
- Einführung in die instrumentelle Analytik und Bestimmungsmöglichkeiten von diversen Holzbestandteilen sowie Holzprodukten
- Übung: Anhand von Referenzmethoden wird das experimentelle Arbeiten im Labor erlernt und danach die Analytik auf typische Anwendungsbereiche (z.B. aus der betrieblichen Praxis) übertragen und die Ergebnisse interpretiert

Seminar:

- Präsentation und Diskussion einer vorausgewählten wissenschaftlichen Publikation im obigen Kontext (Produktbezogen oder Methodenbezogen)
- Fokus 1: Modifiziertes Holz und z.B. VOC- oder NIR-Messungen
- Fokus 2: Isolierung und Identifizierung von ausgewählten Extrakten/Plattformchemikalien/Wertstoffen und z.B. (Pyrolyse)-GC/MS-Messungen

### **Intended Learning Outcomes:**

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

- die verschiedenen holzchemischen Verfahren, sowohl zur Modifikation von Holz als auch zur Isolierung und Aufbereitung von Holzbestandteilen darzustellen
- die Verwendungspotentiale von ungenutzten Holz- und Rindenbestandteilen, in Form von Produkten, wie Plattformchemikalien, z.B. aus Polysacchariden/Lignin oder Extrakten zu beschreiben sowie generell holzchemische Prinzipien zu verstehen
- ausgewählte analytische Referenzmethoden (z.B. NIR, GC, Pyrolyse-GC/MS) experimentell im Labor selbständig anzuwenden
- die Analytik auf typische Anwendungsbereiche (z.B. aus der betrieblichen Praxis) zu übertragen und die Ergebnisse zu interpretieren
- die Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Methoden erfassen
- eigenständig holzchemische Fragestellungen aus der Forschung und der Betriebspraxis zu bearbeiten und Lösungsansätze zu entwickeln
- Fachliteratur im Bereich der holzchemischen Verfahren (Produktbezogen oder Methodenbezogen) zu beurteilen sowie deren wissenschaftliche Evidenzen in Form eines Vortrages zu präsentieren und zu diskutieren.

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

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung mit integrierter Übung zusammen, welches durch ein Seminar ergänzt wird. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen von den Dozierenden vermittelt. In den Übungen werden diese Grundlagen in Laborexperimenten vertieft. Dabei werden von den Studierenden in Partnerarbeit verschiedene analytische Methoden anhand von spezifische Fragestellungen durchgeführt, um daraus praxisrelevante Vorgehensweisen abzuleiten. Im Rahmen eines Seminars werden die Studierenden in Partnerarbeit eine wissenschaftliche Publikation im Kontext der Modulveranstaltung in Form einer Präsentation darstellen und im Plenum zusammen mit den Dozierenden diskutieren. Durch das Seminar sollen die Studierenden zum Studium der Fachliteratur angeregt werden.

**Media:**

Die Vorlesung wird mittels PowerPoint Folien, ggf. Videos, inklusive Bereitstellung bzw. Verweis auf entsprechende Bücher und Veröffentlichungen durchgeführt.

Für die Seminare werden wissenschaftliche Publikationen ausgewählt, für die Übungen Versuchsvorschriften bereitgestellt.

**Reading List:**

- Fengel, D. und Wegener G. (2003) Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Kessel Verlag (Reprint), 613 S.
- Niemz, P., Teischinger, A., Sandberg, D. (Eds.) (2022) Springer Handbook of Wood Science and Technology, in print
- Sjöström, E., Alen, R. (Eds.) (1999) Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping, and Papermaking. Springer Series in Wood Science, 316 p.

Weitere Literatur bzw. Literaturangaben werden während der Lehrveranstaltung bereitgestellt.

**Responsible for Module:**

Windeisen-Holzhauser, Elisabeth, Dr. rer. nat. windeisen@hfm.tum.de

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

Holzchemie in Wissenschaft und Betriebspraxis (Seminar, 1 SWS)

Wanschura R, Windeisen-Holzhauser E

Grundlagen holzchemischer Verfahren und Bestimmungsmethoden (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Wanschura R, Windeisen-Holzhauser E

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

## Module Description

### ED170003: Wood and Biomaterials Mechanics and Physics | Wood and Biomaterials Mechanics and Physics [WBMP]

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

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

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

#### Description of Examination Method:

The examination will be an individual oral examination (45 min), where the student presents and discusses the results of an exercise of choice. For the exercise of choice, the student has the option to choose from: 1. Manufacturing a prototype with wood or biomaterials, 2. Performing a numerical modelling study (FEM/FDM), 3. Setting up and performing an experiment. By presenting the exercise during the oral examination, the student shows that theoretical backgrounds can be applied in real life design exercises, either through numerical design tools or by design by experiments.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Prerequisites: knowledge in one or more of the following fields at 1st year Master's level: Materials science, Mechanics of materials, Computational mechanics, NDT, Timber in Construction, Bioresources.

#### Content:

Wood and biomaterials mechanics and physics in relation to loading conditions.

3D properties of wood and wood products as well as methods for determining these.

Destructive and Non-destructive testing.

Short and long term strength, damage accumulation, stress-strain curves, fatigue, transient processes in wood.

Manufacturing techniques.

Application of wood and biomaterials in engineering structures, Numerical approaches and their applications (FEM, FDM), Background of design rules, statistical modelling of properties along the production chain from forest to wood products.

### **Intended Learning Outcomes:**

After participation of the module, the students are able to understand the mechanical and physical behavior of wood, wood products and biomaterials with respect to their structure and properties.

They can relate these to possible products and product applications in environments characterized by mechanical and physical loads, temperature and relative humidity conditions

They are able to apply methods for modelling and analyzing wood and biobased materials in engineering applications over multiple scales.

They are able to relate and judge multi-scale approaches with respect to problem analysis and modelling choices.

They are capable of selecting experimental techniques (both destructive and non), and designing test set-ups for the determination of essential properties of both materials and products made of these materials.

On the basis of this, students can design new materials and products and predict how these products will behave in a predefined environments and loading conditions.

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

This will be done by classroom teaching of fundamental material properties relating to mechanics and physics, application of theory in classroom and individual exercises.

Some lectures will be given in the Non-destructive testing laboratory (ultrasound, stress wave analysis, image processing and laboratory experiments related to physics and mechanics of wood.

### **Media:**

The lecture will be conducted by means of oral presentations, video lectures, relevant scientific and conference publications, classes in the laboratory. A script will be provided for the exercises.

### **Reading List:**

Scientific publications from the teaching staff and from various peers from around the world will be provided.

### **Responsible for Module:**

van de Kuilen, Jan Willem; Prof. Dr.

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

Wood and Biomaterials Mechanics and Physics (Vorlesung, 2,5 SWS)

van de Kuilen J [L], Khaloian Sarnaghi A, van de Kuilen J

Wood and Biomaterials Mechanics and Physics (Übung, 2,5 SWS)

van de Kuilen J [L], Khaloian Sarnaghi A, van de Kuilen J

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

## Module Description

### LS50002: Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems | Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 97.5	<b>Contact Hours:</b> 52.5

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

#### Description of Examination Method:

The examination is conducted by a 30-minutes presentation of the solved tasks based on a research-based case study, which is worked out in a group and complemented by a brief written precis of 3 pages. Thereby, the students show that they are able to scientifically analyze and assess selected wood product systems and to develop strategies for a sustainable wood provision and utilization, by applying the required methods, as well as to present their findings and to write a scientific abstract integrating the most important points. The group work will be documented by a project diary, which shows the individual contribution of each student. The presentation contributes 75%, the abstract 25% to the final grade.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge about the characteristics, processing and utilization pathways of wood and wood products

(z.B. WZ2702 Materialeigenschaften von Holz, WZ0143 Technologie und Verwertungslinien von Holz) as well as about material flow analysis, resource markets and life cycle assessment (z.B. WZ0156 Rohstoffmärkte, Ökobilanzierung, Waldzertifizierung).

#### Content:

- Definition of the political strategy bio-economy on regional, national and global level
- Monitoring of the bio-economy: data collection and indicators
- Determination of the wood resource potential
- Analysis of wood flows and wood markets by application of the method material flow analysis

- Illustration of selected innovative wood product systems under consideration of wood species and wood ingredients as well as of cascading and design of reuse resp. recycling
- Evaluation of traditional and innovative wood product systems by the application of life cycle (sustainability) assessment

### **Intended Learning Outcomes:**

After participation of the module, the students are able

- to understand the provision and utilization of wood in the whole context of the bioeconomy strategy on local, national and global level,
- to characterize selected traditional and innovative wood product systems,
- to apply methods (e.g. material flow analysis) for analyzing wood resource potentials and wood flows
- to apply methods for sustainability assessment (e.g. footprints, life cycle assessment),
- to develop strategies for a sustainable wood provision and utilization under special regional conditions,
- to present methods and results concerning the assessment of wood product systems for wood material applications and wood energy services by the means of research based case studies, and
- to sum up the most important findings in a focused written abstract.

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

The teaching and learning is conducted by the concept of the flipped classroom in seminar form. Through lecture parts by the lecturers and through self-study periods supported by videos and literature provided in Moodle, students acquire the knowledge about wood product systems and their evaluation in the context of the wood-based bioeconomy.

By solving tasks to research-based case studies, the students will train and deepen the application of the scientific methods. The tasks are worked out by group work and discussed in class advised by the lecturers. Literature, statistics and other information will be provided by the lecturers and/or collected by the students.

Special cases studies will be illustrated by an excursion where applicable (e.g. TLH Technikum Laubholz Lenningen).

### **Media:**

The courses are conducted by the means of PowerPoint presentations, videos, literature and case studies.

### **Reading List:**

Lewandowski, I. (Ed.), 2018: Bioeconomy. Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. Springer, 1st ed. 2018, 356 p., ISBN 978-3-319-68152-8 (open access)

Niemz, P.; Teischinger, A. (Eds.) 2022: Handbook of Wood Science and Technology. Springer. In press.

Klöpffer, W., Curan, M.A.; 2014-2017: LCA Compendium – The Complete World of Life Cycle Assessment. Springer, Book Series. 5 volumes in this series.

Brunner, P.H.; Rechberger, H.; 2016: Handbook of Material Flow Analysis: For Environmental, Resource, and Waste Engineers. Taylor & Francis Inc; 2. Revised Edition, pp. 453.

Further literature and a lecture scripts are provided within the courses.

**Responsible for Module:**

Weber-Blaschke, Gabriele, Apl. Prof. Dr. rer. silv. weber-blaschke@hfm.tum.de

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

Innovative Wood Product Systems within the Wood-Based Bioeconomy (Vorlesung mit integrierten  
Übungen, 1,5 SWS)

Benz J, van de Kuilen J, Windeisen-Holzhauser E

Potentials and Assessment of Wood-Based Bioeconomy (Seminar, 2 SWS)

Weber-Blaschke G

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

## Module Description

### LS50007: Wood Biotechnology | Wood Biotechnology

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### Description of Examination Method:

The examination of the module is conducted in the form of a laboratory achievement: This is performed during the course of the exercise during the semester. In addition to the independent performance of the laboratory experiments (5-10; weighting 25%), it includes the evaluation and documentation of the results in the form of a protocol, which must be submitted (digitally) 4 weeks after completion of the practical work (15-20 pages; weighting 50%). The laboratory performance is supplemented by a presentation (20-30 min.; weighting 25%) in which a current topic of wood biotechnology is to be prepared for the fellow students (introduction, objectives, results, discussion).

In the laboratory experiments, students demonstrate that they have understood the practical principles of biotechnological approaches to the bioeconomy and can perform them themselves.

With the protocol, students demonstrate that they can correctly evaluate, interpret, critically evaluate, and present the generated data in a scientifically appealing manner.

With the presentation, the students prove that they are able to prepare and present a self-generated scientific topic with relevance to the topics and concepts on wood biotechnology discussed in lecture and exercise in a communicatively competent manner.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of the properties, production and utilisation possibilities of wood and wood products (z.B. WZ2702 Materialeigenschaften von Holz, WZ0143 Technologie und Verwertungslinien von Holz) as well as of microbiology (BSc level).

English proficiency.

## **Content:**

### Lecture

- Introduction to wood-based biotechnology (including biorefinery) - cross-section to G. W.-B.; focus on biology).
- Introduction to fungi (diversity of species and associated interaction possibilities with wood)
- Introduction to molecular biology and microbiology (basic fungal genetics and enzymes)
- Introduction to fungal morphology (structure, growth, hyphae types, etc.)
- Review structure of plant cell walls - polysaccharides, lignin, cell wall layers, etc.
- Focus on Ascomycota - enzyme producers and blue stain fungi.
- Focus on rot fungi - brown and white rots
- ...

### Exercise

- Rotting experiments (Compare white rot, brown rot, "soft rot" - biomass production, rate of spread, loss of mass and strength of wood).
- Mushroom cultivation for the production of edible mushrooms
- Enzyme production in fungi on wood substrate (e.g. CAZymes from ascomycetes (e.g. *Trichoderma reesei*) and PODs/laccases from basidiomycetes (e.g. *Phanerochaete chrysosporium*, *Schizophyllum commune*, etc.); optionally liquid cultures vs. solid-state
- Preparation of own fungus-wood composites
- Possibly preparation of own blue stain experiments
- ...

## **Intended Learning Outcomes:**

After participating in the module courses, students will be able to:

- compare the different uses of wood in fungal biotechnology
- understand the interaction of fungi with the substrate wood on several levels (from macroscopic to microscopic, in basics also on molecular and microbiological level)
- understand the potentials of fungal biotechnology through own active involvement in laboratory experiments with wood-inhabiting and wood-degrading fungi as well as wood substrates
- carry out selected biotechnological techniques (e.g. setup of various fungal cultures in solid and liquid media for the production of mycoprotein, enzymes or composite materials) in smaller projects in laboratory experiments and to evaluate their results
- develop strategies for later independent applications, e.g. in the context of final theses, etc.

## **Teaching and Learning Methods:**

Through lectures and self-study, students acquire the methods and level of knowledge of fungus-based biotechnology.

Through experimental exercises on the topics covered, students practice applying scientific methods to small research projects, learning selected biotechnological approaches, evaluating and discussing their results, and testing strategies for later independent applications.

**Media:**

The lecture will be conducted by means of PowerPoint slides, videos if necessary, including providing or referring to relevant books and publications.

A script will be provided for the exercises.

**Reading List:**

- Christian P. Kubicek: Fungi and Lignocellulosic Biomass, John Wiley & Sons, Inc.
- Meyer V, Basenko EY, Benz JP, Braus GH, Caddick MX, Csukai M, de Vries RP, Endy D, Frisvad JC, Gunde-Cimerman N, Haarmann T, Hadar Y, Hansen K, Johnson RI, Keller NP, Kraševac N, Mortensen UH, Perez R, Ram AFJ, Record E, Ross P, Shapaval V, Steiniger C, van den Brink H, van Munster J, Yarden O, Wösten HAB. (2020) Growing a circular economy with fungal biotechnology: a white paper. Fungal Biology and Biotechnology, 7, 5. doi: 10.1186/s40694-020-00095-z

Additional literature or references will be provided during the course.

**Responsible for Module:**

Benz, Johan Philipp, Prof. Dr. rer. nat. benz@hfm.tum.de

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

Anwendungen der Holz-Biotechnologie (Übung, 2 SWS)

Benz J [L], Benz J, Karl T

Grundlagen der Holz-Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Benz J [L], Benz J, Karl T

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

## Module Description

### WZ4008: Silviculture and Wood Quality | Waldbau und Holzqualität

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul schließt mit einer zwanzigminütigen mündlichen Prüfung ab. Darin soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die wesentlichen verwendungsspezifischen Anforderungen an die Qualität von Rund- und Schnittholz erläutern können und daraus die nötigen Schlüsse für die waldbauliche Behandlung verschiedener Baumarten ziehen können. Diese Prüfungsform wird aus didaktischen Gründen gewählt, weil die Studierenden damit ihre Fähigkeit zum Eingehen auf situationsspezifische Zusammenhänge entwickeln können. Im Rahmen der Prüfung können durch die Lenkung der Fragen Bezüge zwischen den Themen Holzqualität, Holzeigenschaften und -verwendung und den waldbaulichen Behandlungsmethoden gezogen werden, durch die die Holzqualität beeinflusst werden kann. Die Studierenden können damit ihr kombinatorisches Wissen unter Beweis stellen.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

1. Verwendungsspezifische Anforderungen an die Holzqualität (Holzbiologie, Rundholzsartierung, Holzbearbeitung, Holzverwendung)
2. Waldbauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Holzqualität (Bestandesbegründung, Bestandespflege, Astung)

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten der Beeinflussung und Steuerung der Holzqualität durch waldbauliche Maßnahmen für die wichtigsten einheimischen Nutzhölzer und ausgewählte Einfuhrhölzer zu formulieren.

Sie kennen die für die ökonomische Verwertung der ausgewählten Holzarten wichtigen Qualitätsmerkmale des Rohholzes und ihre Bedeutung primär für die stofflichen und chemischen Verwertungsrouten. Die Teilnehmenden können darlegen und beurteilen, welche waldbaulichen Behandlungskonzepte unter den jeweiligen regionalen (standörtlichen), klimatischen (Klimawandel) und ökonomischen und ökologischen Randbedingungen (Bestandesdichte, -pflege, Umtriebszeiten) geeignet sind, um die gewünschten Holzqualitäten zu erzielen. Die theoretischen Zusammenhänge aus dem Seminar werden durch die Übungen in Betrieben der Holzverarbeitung und in Forstbetrieben verdeutlicht. In Diskussionen mit Vertretern aus Holzindustrie und Forstwirtschaft im Rahmen der Übung lernen die Studierende, ihre Kenntnisse zu formulieren und fachlich zu vertreten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul setzt sich aus einem Seminar und einer Übungsveranstaltung zusammen. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen von den Dozentinnen und Dozenten in Form von Referaten präsentiert und die Aufgabenstellungen an die Studierenden vergeben. Diese bearbeiten in Gruppenarbeit jeweils eine Baumart zu den Themenbereichen Holzbiologie, Holzverwendung sowie waldbauliche Aspekte und präsentieren ihre Ergebnisse in einem Vortrag und einer wissenschaftlichen Ausarbeitung. Damit lernen die Studierenden, Teilgebiet der Vorlesung (Holzbiologie, -verwendung, Waldbau) im Bezug zu einer Baumart selbstständig wissenschaftlich zu analysieren und mit Verweisen auf aktuelle Literatur und Marktentwicklungen darzustellen. Die Übung findet im Rahmen einer einwöchigen Exkursionsveranstaltung zu Forstbetrieben und Betrieben der Holzverarbeitenden Industrie statt. Dabei werden die wesentlichen Aspekte zu Waldbau und Holzqualität mit Experten vor Ort erörtert und diskutiert.

**Media:**

PowerPoint, Filme, Demonstrationen

**Reading List:**

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Responsible for Module:**

Felbermeier, Bernhard; Dr. rer. silv.

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

Waldbau und Holzqualität - Übung (Übung, 3 SWS)  
Felbermeier B [L], Felbermeier B, Richter K, Risse M

Waldbau und Holzqualität - Seminar (Seminar, 1,5 SWS)

Felbermeier B [L], Felbermeier B, Richter K, Risse M

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

## Global, Digital Forestry | Globale, Digitale Forstwirtschaft

### Module Description

#### WZ4024: Applied Geoinformatics | Angewandte Geoinformatik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird je nach Teilnehmerzahl mit einer sechzigminütigen schriftlichen oder fünfundzwanzigminütigen mündlichen Prüfung abgeschlossen. In dieser soll anhand von forstlichen Fallbeispielen nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind Situationen zu analysieren, Probleme zu formulieren und integrierte Lösungsansätze mit Methoden der Geoinformatik zu entwickeln. Dabei wird geprüft, ob die theoretischen Grundlagen hinter den im Unterricht genutzten Software-Paketen zur Fernerkundungsdaten-Analyse und zur Weiterverarbeitung von Geoinformationen in Geographischen Informationssystemen verstanden wurden und sachgerecht angewendet werden können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse der räumlichen Informationsverarbeitung, beispielsweise erworben im Wahlmodul GIS des Studiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement (BSc.)

#### Content:

1. Beschreibung räumlicher Daten im Vektor- bzw. Rasterformat Management, Analyse und Visualisierung räumlicher Daten im Kontext forstlicher Fragestellungen
2. Vorverarbeitung und Analyse diverser Fernerkundungsdaten
3. Integration von Vektor- und Rasterdaten
4. Diskussion der fachlichen Einbindungsmöglichkeiten sowie der Grenzen der Methoden

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Angewandte Geoinformatik" sind die Studierenden in der Lage Lösungen für forstliche Fragestellungen aus Wissenschaft und Praxis mit Hilfe räumlicher Informationen herzuleiten. Sie sind in der Lage Informationen mit räumlichem Bezug zu verwalten, zu analysieren und zu visualisieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen mit Übungsanteilen. In den Vorlesungen werden die Inhalte im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. In den Übungsteilen werden die theoretischen Grundlagen von den Studierenden direkt anhand von konkreten Fallbeispielen einzeln am PC umgesetzt. Zum Einsatz kommen Bildanalyse-Software Pakete der neuesten Generation (Objektorientierte Bildanalyse) sowie ArcGis Desktop, ArcGIS Online und ArcGIS Pro. Während der Veranstaltungen wird auf Diskussionsbeiträge Wert gelegt (Seminarcharakter). Die Übungen und Diskussionsrunden befassen sich mit Fragestellungen der Analyse existierender Daten mit GIS sowie der Bestimmung forstlich relevanter Parameter über Methoden der Fernerkundung. In dem abschließenden integrativen Block werden beide Methoden anhand forstlicher Beispiele, etwa der Schutzwaldkartierung und Bewertung der Schutzfunktion, zusammengeführt.

**Media:**

PowerPoint, PC, GIS und Bildanalyse Software, Skriptum

**Reading List:**

Bartelme: Geoinformatik, Springer; Zeiler: Modelling Our World, ESRI Press; Lucas, Janssen, Hurnemann (Hrsg.): Principles of Remote Sensing, ITC Press; Short: The Remote Sensing Tutorial, <http://rst.gsfc.nasa.gov/>; G.Hildebrandt, Fernerkundung und Luftbildmessung, Wichmann Verlag; Knoke et al., Forstbetriebsplanung, Kapitel über Fernerkundung; Richards & Jia, Remote Sensing Digital Image Analysis,

**Responsible for Module:**

Döllerer, Martin; Dr. rer. silv.

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

Fortgeschrittene Methoden der räumlichen Datenverarbeitung (GIS) (Vorlesung, 1,6 SWS)

Döllerer M

Integration verschiedener Geoinformatik-Verfahren (Vorlesung, ,7 SWS)

Döllerer M, Mengesha M

Fortgeschrittene Methoden der Bildanalyse (Vorlesung, 1,6 SWS)

Mengesha M

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

## Module Description

### LS50008: Global Climate Protection through Forests | Globaler Klimaschutz durch Wald

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Total Hours:</b> 180	<b>Self-study Hours:</b> 105	<b>Contact Hours:</b> 75

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

#### Description of Examination Method:

The examination is carried out in the form of a report (written elaboration 10-15 pages). This should demonstrate, based on a regional study that also includes LPJ-GUESS modelling, that the essential connections between LULUCF and climate protection and adaptation are understood and that the regional role of forests for climate protection is correctly assessed. Furthermore, current relevant scientific work on the carbon storage capacity of the forest sector in the study region shall be included.

In addition, there is the possibility of a voluntary course achievement in the form of a presentation as a mid-term achievement according to APSO §6 para. 4. Within the framework of a 15-minute presentation (paper or poster), the student demonstrates that current scientific topics on the topic of the forest sector and climate protection can be analysed and evaluated. By passing the course performance, the module grade can be improved by 0.3. No repeat date is offered for the mid-term performance. In case of a repetition of the module examination, a mid-term performance already achieved will be taken into account.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Bachelor with in-depth basic knowledge in meteorology / climatology, silviculture, forest growth, policy field analysis as well as sufficient knowledge of English to comprehend scientific texts and follow English lectures or complete the whole module in English.

#### Content:

The module Global Climate Protection through Forests includes the following contents:

- UNFCCC and the forest sector

- LULUCF impacts on carbon stocks
- REDD+
- Climate protection contribution of the forestry and timber industry
- Local conflicts in forest resource management for climate protection
- Carbon storage in the different sinks of the forest ecosystem
- Climate change mitigation and climate adaptation options in forest management
- Climatic and non-climatic disturbances on the forest ecosystem
- Feedback effects of forests on the climate system
- Introduction and work with the process-based dynamic terrestrial vegetation model LPJ-GUESS
- Mitigation options and negative emissions from forests

### **Intended Learning Outcomes:**

After successful participation in this module, students will be able to:

- assess the role of Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) in the global carbon budget and for climate change mitigation.
- understand the activities of the LULUCF sector under the UNFCCC Framework Convention and the Kyoto Protocol
- to describe actors and discourses in international climate change policy with regard to forests and to analyse their influence on a case-by-case basis.
- assess climate change mitigation and adaptation in forest management
- identify disturbances on the forest ecosystem and assess their impact on climate change mitigation and adaptation
- analyse feedback effects of forests on the climate system using modelling approaches (e.g. LPJ guess)
- assess the mitigation potential of forests

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

The module consists of a lecture, a seminar and a lecture with integrated exercise parts. The contents of the lecture are taught in lectures and presentations. In addition, active participation and the (self-)study of subject-specific literature are part of the module. In the seminar, the basics taught in the lecture are deepened with the help of current literature. The students read current specialist literature and deal with the content of the forestry sector in climate protection and climate adaptation. The literature read is reflected on individually by students, presented in short presentations and discussed together in the group (guided reading). In the lecture with integrated exercise, the LPJ-GUESS model is presented and applied.

### **Media:**

Presentations, digital semester apparatus, scientific articles, model LPJ\_GUESS

### **Reading List:**

IPCC Special Report Climate Change and Land

Falkner, R. (2013) Handbook of Global Climate and Environment Policy, Chichester: John Wiley & Sons Inc.

**Responsible for Module:**

Menzel, Annette, Prof. Dr. rer. silv. [annette.menzel@tum.de](mailto:annette.menzel@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

### WZ1215: Remote Sensing Methods in Environmental Sciences | Methoden der Fernerkundung in den Umweltwissenschaften

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls erfolgt in Form einer Klausur (90 min.). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie die theoretischen Grundlagen der Fernerkundung und die verschiedenen Prinzipien der thematischen Bildauswertung verstehen. Weiterhin wird es wöchentliche Hausaufgaben zur Nachbereitung einer jeden Lehrveranstaltung geben, in welcher die Studierenden ihre praktischen Fähigkeiten weiterentwickeln können

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Die Studierenden sollten über Grundkenntnisse in der Photogrammetrie/Fernerkundung, GIS und Statistik verfügen, allerdings sind keine praktischen Erfahrungen notwendig.

#### Content:

Das Modul führt die Studierenden in die Methoden der Fernerkundung zur Erfassung der Landoberfläche ein. Dabei fokussiert das Modul auf Methoden der digitalen Bildverarbeitung, der Bildklassifikation, Änderungsanalyse sowie Methoden der aktiven Fernerkundung (insbesondere LiDAR). Thematisch wird das Modul primär auf die Fernerkundung von Vegetation fokussieren, aber auch andere Beispiele aufzeigen.

#### Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden befähigt selbstständig grundlegende Fernerkundungsanalysen durchzuführen. Dies inkludiert die gesamte Prozesskette, von der Auswahl und Akquise geeigneter Bilder, über die Aufbereitung und Analyse bis hin zur Visualisierung. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Limitationen modernen Fernerkundungsansätze bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übung. Übungen werden im Computerraum gemeinsam durchgeführt und in Hausaufgaben vertieft. Gearbeitet wird in ausschließlich Open-Source verfügbarer Software (QGIS, R, Google Earth Engine), sodass die Studierenden auf ihren eigenen Computern arbeiten können.

Beispieldaten werden zur Verfügung gestellt, es werden aber ebenso Daten im Kurs heruntergeladen und generiert. Es wird eine Einheit im freien geben (Spektralmessung/ terrestrisches LiDAR).

**Media:**

Power Point in der Vorlesung, Übungsblätter für die Übungen an praktischen Beispielen. Gearbeitet wird in ausschließlich Open-Source verfügbarer Software (QGIS, R, Google Earth Engine), sodass die Studierenden auf ihren eigenen Computern arbeiten können.

**Reading List:**

Keine.

**Responsible for Module:**

Senf, Cornelius; Dr. rer. nat.

**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

### **WZ4023: Production and Harvesting of Natural Resources in (Agro-) Forestry Systems in Different Regions of the World | Produktion und Ernte natürlicher Ressourcen in (agro-) forstlichen Systemen verschiedener Regionen der Erde**

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 90-minütigen Klausur erbracht. Darin sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die weltweit wichtigsten (agro-)forstlichen Produktionssysteme und Waldbaupraktiken sowie die darin stattfindenden Interaktionen kennen und zuordnen können, dass sie die Möglichkeiten der Saatgutgewinnung und Forstpflanzenproduktion für diese Systeme wissen und beurteilen können, und dass sie in der Lage sind angewandte Produktions- und Ernteverfahren unter den länderspezifischen Rahmenbedingungen zu analysieren und zu bewerten.

#### **Repeat Examination:**

Next semester

#### **(Recommended) Prerequisites:**

Grundkenntnisse in internationaler Forstwirtschaft (beispielsweise durch das Wahlmodul "Internationale Forstwirtschaft" des Bachelor Forstwissenschaft & Ressourcenmanagement) sind erwünscht.

#### **Content:**

1. Waldbauliche Optionen und Konzepte zur Erhaltung, nachhaltigen Nutzung und Wiederherstellung von Wäldern in den Tropen und Subtropen; Probleme der integrierten Landnutzung in den Tropen; Optionen zur Minderung von Treibhausgasemissionen aus forstlicher Landnutzung; Waldbauliche Grundlagen der Agroforstwirtschaft
2. Voraussetzung für Aufforstungsmaßnahmen oder auch Pflanzungen in Naturwäldern ist die Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Saat- und Pflanzgut. Sowohl innovative Techniken

als auch mit einfachen Mitteln umsetzbare Methoden des Saatgutmanagements und der Gehölzvermehrung werden behandelt.

3. Technische Aspekte von Holzernteverfahren unterschiedlichen Mechanisierungsgrades in verschiedenen Regionen der Erde (reduced impact logging, best management practices, Unfallverhütung, Optimierung des Mensch-Maschine-Interface).

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Absolventen in der Lage,

1. verschiedene global vorkommende forst- und agroforstliche Bewirtschaftungssysteme zu erkennen, systemimmanente Wechselwirkungen der beteiligten Komponenten zu skizzieren sowie Möglichkeiten zu deren zielgerichteten Steuerung zu benennen und zu interpretieren
2. Optionen zur Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Saat- und Pflanzgut zu erkennen und zu bewerten
3. vorgegebene, in verschiedenen Regionen der Welt auftretende Problemstellungen zu analysieren, dafür auf wissenschaftlichen Methoden basierende eigene Lösungsvorschläge zu entwickeln und diese vor einer Zuhörerschaft zu präsentieren und im wissenschaftlichen Diskurs zu begründen und zu verteidigen

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

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen und einem Seminar zusammen. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen und Prinzipien (agro-)forstlicher Landnutzungssysteme sowie die Möglichkeiten zur Bereitstellung von hochwertigem Saat- und Pflanzgut für diese Systeme vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen werden die Einflüsse verfahrenstechnischer Optionen und Restriktionen auf das Management und die Produktion (agro-)forstlicher Ressourcen aufgezeigt. In vorlesungsbegleitenden Übungen erarbeiten die Studierenden für eine konkrete Projektregion Optionen der Saatgutbereitstellung und Forstpflanzenproduktion. In dem Seminar werden die Studierenden angeregt, sich mit der wissenschaftlichen Literatur zum aktuellen Stand der Methoden der forstlichen Verfahrenstechnik im internationalen Kontext vertraut zu machen. Anhand vorgegebener aktueller Problemstellungen bearbeiten sie konkrete Fallbeispiele zur Anwendung der Methoden unter verschiedenen ökologischen und sozioökonomischen Bedingungen.

### **Media:**

PowerPoint, Dias, Filme, Folien, Fachliteratur, Firmenpräsentationen, aktuelle Medienbeiträge

### **Reading List:**

Günter et al. 2009: Silviculture in the tropics; Beck et al. 2008: Gradients in a tropical mountain forest ecosystem in Ecuador; Ashton and Montagnini 2000: Silvicultural basis for agroforestry systems; Schroth et al. 2004: Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes; Dawkins 1998: Tropical moist forest silviculture and management Dykstra, D.P., and Heinrich, R.: 1996. FAO Model code of forest harvesting practice. Food and Agriculture Organizations of the United Nations. ISBN: 95-5-103690-X. Sessions, J. 2007: Harvesting operations in the Tropics. Springer-Verlag. ISBN:10 3-540-46390-9.

**Responsible for Module:**

Annighöfer, Peter; Prof. Dr.

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

Tropischer Waldbau und Agroforstwirtschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Annighöfer P [L], Annighöfer P, Günter S

Saatgut und Forstpflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen (Vorlesung mit integrierten  
Übungen, 1 SWS)

Annighöfer P [L], Felbermeier B

Rahmenbedingungen für die Holzernte in unterschiedlichen Regionen der Erde (Vorlesung, 1  
SWS)

Annighöfer P [L], Griess H

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

## Module Description

### LS50006: Simulation of Forests | Waldsimulation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung erfolgt als Klausur (60 min), in der die Studierenden ihre Kenntnisse über theoretische und praktische Aspekte der Waldmodellierung demonstrieren. In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die grundlegenden Komponenten von Waldsimulation beschreiben können. Sie zeigen, dass sie mögliche Anwendungsgebiete von Waldsimulation verstehen, und passende Ansätze auswählen können. Darüber hinaus beantworten sie Fragen zur praktischen Benutzung von Modellen, etwa Fragen der Eingangsdaten, Parametrisierung und Analyse von Modellergebnissen. Die Beantwortung erfolgt ohne Hilfsmittel und durch Ankreuzen vorgegebener Mehrfachantworten (Multiple Choice).

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

none

#### Content:

Das Modul Waldsimulation setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil zusammen. Im Vorlesungsteil werden folgende Inhalte vermittelt:

- Allgemeine Einführung in die Simulation von ökologischen Systemen
- Ansätze zur Simulation von Waldökosystemen
- Teilaspekte der Waldsimulation (Populationsdynamik, Störungen, Bewirtschaftung, etc.)
- Anwendungsgebiete (Szenarioanalyse, Entscheidungsunterstützung)
- Beispiele für Simulationsmodelle (SILVA, LPJ-GUESS, iLand)

Im anschließenden Übungsteil wenden die erworbenen Kenntnisse vertieft und im Rahmen einer Modellanwendung in Kleingruppen praktisch angewandt:

- Entwicklung einer Fragestellung die mit einem Modell beantwortet werden soll
- Aufbereitung von Input-Daten für die Simulation

- Durchführung und Auswertung der Simulationsergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse

Durch regelmäßige gemeinsame Termine wird der Austausch zwischen allen Studierenden gefördert, und insbesondere auch Einblicke in die praktische Arbeit mit anderen Modellen ermöglicht.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden die wichtigsten Ansätze der Waldsimulation im Hinblick auf ihre Stärken und Schwächen verstehen. Sie können die wesentlichen Komponenten von Simulationsmodellen beschreiben und diskutieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, verschiedene Anwendungsgebiete zu Ansätzen der Waldsimulation zuzuordnen.

Sie können existierende Modelle auf praktische und wissenschaftliche Fragestellungen von geringer bis mittlerer Komplexität anwenden (wozu auch die Auswahl des jeweils günstigsten Ansatzes gehört). Das beinhaltet die Umsetzung einer konkreten Fragestellung mit einem Modell, und die Durchführung von Simulationen. Sie können Parametersensitivitäten bestimmen und Szenarienläufe durchführen. Sie sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse zu analysieren und im Hinblick auf die Unterstützung von Entscheidungen oder die Beantwortung von Forschungsfragen zu bewerten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer dazugehörigen Übung. In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen der Modellierung des Ökosystems Wald diskutiert und verschiedene Simulationsansätze vorgestellt. In der Übung erhalten die Studierenden die Möglichkeit mit einem Simulationsmodell praktische Erfahrungen zu sammeln und die wesentlichen Bestandteile einer Modellanwendung kennenzulernen.

**Media:**

Vorträge (PowerPoint, Skripte) in der Vorlesung, Arbeiten am PC mit der Simulationssoftware und Statistiksoftware (z.B. R) in der Übung.

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Rammer, Werner, Dr. nat. techn. [werner.rammer@tum.de](mailto:werner.rammer@tum.de)

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

Angewandte Waldsimulation (Übung, 2 SWS)  
Rammer W [L], Biber P, Krause A, Rammer W

Modellierung und Simulation ökologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS)

Rammer W [L], Biber P, Krause A, Rammer W

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

## Module Description

### WZ4042: Forest Management und Wood Utilisation Worldwide | Waldmanagement und Holzverwendung Weltweit

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 75	<b>Contact Hours:</b> 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 Prüfung (Klausur) erbracht. Darin sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Grundlagen und Rahmenbedingungen des Waldmanagements und der Holzverwendung auf globaler Ebene verstanden haben und darstellen können sowie in der Lage sind, dieses Wissen auf verschiedene Regionen der Erde mit ihren unterschiedlichen ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Rahmenbedingungen anzuwenden. Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse in waldbaulichen Grundlagen und der Holznutzung (beispielsweise erlangt in den Modulen "Waldbau" und "Technische Verfahren der Holznutzung" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

#### Content:

1. Weltweit zielen waldbauliche Maßnahmen auf die Versorgung mit Holz, Non timber forest products (NTFPs) und die Bereitstellung von Umweltdienstleistungen ab. Ausgehend von naturnahen Wäldern der gemäßigten Zonen werden spezielle Aspekte der Nutzung von anderen Ökosystemen, beispielsweise artenreiche Regen- und Trockenwäldern der Tropen und Subtropen sowie von Wäldern der borealen Zone behandelt. Den Studierenden sollen waldbauliche Grundlagen sowie Möglichkeiten und Grenzen der Bewirtschaftung unter verschiedenen ökologischen und gesellschaftlichen Ausgangsbedingungen vermittelt werden.

2. Wälder spielen für das Weltklima eine wichtige regulierende Rolle, sind aber gleichzeitig auch selbst stark vom fort-schreitenden Klimawandel betroffen. Klimafolgen und Klimaschutz sind daher aktuell ein zentrales Thema im Waldmanagement weltweit. Möglichkeiten zur Anpassung der Wälder an Klimaänderungen und die Minderung der Klimaänderung durch ein geeignetes Waldmanagement werden behandelt.

3. Holz ist weltweit der wichtigste erneuerbare Rohstoff und wird in der Bioökonomie durch eine möglichst effiziente stoffliche und energetische Nutzung an Bedeutung zunehmen. Internationale Regelungen und Marktmechanismen für die Erzeugung und den Handel von Rohholz sowie die Gestaltung der holzbasierten Wertschöpfungsketten einschließlich der Rückkopplungseffekte auf das Waldmanagement werden vermittelt. Die Bedeutung des Rohstoffes Holz für die Klimaneutralität der Gesellschaften wird behandelt.

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, bestehende waldbauliche Konzepte aus unterschiedlichen Ökosystemen der Erde zu verstehen und deren Funktionalität insbesondere für die Holznutzung und den Klimaschutz zu bewerten. Darüber hinaus sind sie fähig, Vorschläge für die Anpassung von Waldbausystemen und Aufforstungsmaßnahmen für unterschiedliche sozioökonomische Zielvorgaben zu entwickeln. Sie kennen die Optionen und Rahmenbedingungen der Holzverwendung und können diese hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Relevanz und Rückkopplungseffekte auf das Waldmanagement bewerten. Sie verstehen, wie Waldmanagement zum Klimaschutz beitragen kann und sind in der Lage, waldbauliche Anpassungsmaßnahmen an klimatische Änderungen zu identifizieren.

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

Im Rahmen von Vorlesungen werden die Teilnehmer in die globale Thematik und die Besonderheiten verschiedener Regionen der Welt eingeführt. In vorlesungsbegleitenden Übungen analysieren sie vorgegebene Problemstellungen, erarbeiten dafür eigene Lösungsvorschläge und stellen diese als Präsentationen vor. In den Seminaren sollen sich die Studierenden mit neuesten wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen bezüglich des Themenkomplexes Klimaänderung, Waldmanagement und Holzverwendung weltweit vertraut machen, diese bewerten und anwenden.

### **Media:**

PowerPoint, Videos, Fachliteratur, Presseberichte, Statistiken

### **Reading List:**

Günter, Weber, Stimm & Mosandl (2011): *Silviculture in the Tropics*. Springer Verlag Heidelberg.  
Ashton, M.S.; Keltly, M. J. (2018) *The practice of silviculture: applied forest ecology*. Wiley.  
Smith P. et al. (2014) *Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*.

Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Lindner, M. et al. (2010) Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manage.* 259, 698–709.

**Responsible for Module:**

Felbermeier, Bernhard; Dr. rer. silv.

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

Waldbau weltweit (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Felbermeier B [L], Günter S

Holzverwendung weltweit (Seminar, 1,5 SWS)

Felbermeier B [L], Richter K, Felbermeier B

Klimaschutz und Klimaanpassung im Waldmanagement (Seminar, 1,5 SWS)

Felbermeier B [L], Thom D

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

## Free Elective Modules | Freie Wahlmodule

### Module Description

#### **WZ0246: Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems | Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems**

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

#### **Description of Examination Method:**

The module assessment is based on participation in group discussions, written critical reflections, and practical work assignments that demonstrate conceptual and applied understanding of course goals.

In addition, there is the possibility to submit a voluntary Mid-Term-Assessment (after APSO §6, Abs.5). For this assessment, students submit exercises, consisting of 3 assignments that were completed through the weekly exercises (e.g. data collection or analysis activity). Students should submit this on Moodle. By passing this coursework students can improve their module grade up to 0,3. For the Mid-Term-Assessment, no repetition date is offered. In case of a repetition of the module examination, a previously completed Mid-Term-Assessment will be taken into account.

The examination performance is given in the form of a research paper. The research paper will include a written research proposal (3-5 pages; 80% of grade) complemented by an oral presentation (15 min. + 5 min. discussion; 20% of grade). In the research proposal, each student will develop a research question, hypothesis(es), and experimental protocol to answer their question. Students should situate their research proposal in a theoretical framework, and propose fitting methods to examine their research question. Students will search for and synthesize relevant literature to justify their experimental choices. The final written research proposal will be the culmination of this project and will take the form of a research grant proposal. Students will comply with the same proposal guidelines and rules that graduate (PhD) students must follow when they apply for funding from e.g., Deutsche Bundesstiftung Umwelt ([https://www.dbu.de/stipendien\\_promotion](https://www.dbu.de/stipendien_promotion)). Written summaries measure each student's understanding and evaluation of environmental/ecological and social concepts, and ability to apply theoretical frameworks and appropriate methods. In the presentation, the students present their research proposal

(PowerPoint plus any additional aides) to demonstrate understanding of a research gap in urban ecosystems, communicative competence, presentation and discussion skills in front of an audience.

**Repeat Examination:**

Next semester / End of Semester

**(Recommended) Prerequisites:**

Basic knowledge in ecology and landscape ecology; beneficial to have completed the module(s) "Urban Ecology" WZ6407.

**Content:**

Urban areas are major drivers of global environmental change, habitat degradation, changes in biodiversity, and the loss of vegetation biomass. These and many other factors emphasize the necessity to understand and examine how urbanization affects the interactions between humans, greenspaces, wildlife and the built environment. Furthermore, it opens questions around the possibilities for urban habitats and landscapes to support the enhancement of biodiversity, energy conservation, food security, public health and well-being.

This module explores the ecology and planning of urban areas and landscapes. We will discuss advanced concepts in urban ecology including: altered dispersal and colonization dynamics of urban plant and animal communities; effects of environmental stressors on plant and animal traits and their interactions; soil and substrate heterogeneity in community dynamics, ecosystem structure and function; water and energy flows in urban food production; changes in cultural ecosystem services and human values; and the spatial analysis of dynamic urban land use. The students will utilize methodological approaches in urban ecology research including collecting and analyzing biodiversity data, structure and functions of greenspaces data, analyzing remotely sensed spatial data, and harnessing citizen science and social media data.

We will emphasize the importance of understanding and analyzing how dynamic ecological and social forces shape urban ecosystems and the provision of ecosystem services. The module will benefit students interested in urban ecology and conservation science, and those interested in urban planning and urban environmental management.

**Intended Learning Outcomes:**

On successful completion of the module, students are able to:

1. conceptually understand urban ecosystem dynamics, specifically the changes and the processes that underly ecosystem dynamics;
2. critically analyze the effects of environmental disturbances on urban ecosystem energy and nutrient flows, biodiversity, regeneration processes and the potential to deliver ecosystem services;

3. apply methods in the field and lab to measure and evaluate processes within terrestrial and aquatic urban systems, but also within social systems to analyze human perceptions and values underlying cultural services;
4. communicate critical insights into the potential consequences of ecological engineering strategies applied to managing different urban ecosystems and landscapes;
5. develop a research proposal to investigate novel questions in urban ecology and urban planning.

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

The interactive module comprises a seminar (S) and an exercise (UE) / excursion (EX) to best combine lectures, case study analyses, group discussions, and presentations from guests and peers. The seminars will cover advanced concepts in lecture PowerPoint presentations but also through paper discussions and group work (3-5 students) on a range of topics (see above). Paired with a weekly topic, the exercises/excursions cover research methods that are based in experiential learning with foreseen excursions to field sites in Munich as well as laboratory work at TUM-WZW. Through field excursions and lab practical work, students will collect and analyze data to gain important methodological skills in conducting urban ecosystem and planning research.

### **Media:**

PowerPoint, films, virtual lectures, virtual activities, data scripts

### **Reading List:**

Barbosa, P. 2020. Urban ecology: its nature and challenges. CAB International, Boston, MA.  
Brown, R. D. and Gillespie, T. J., 1995. Microclimatic Landscape Design: Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency. John Wiley & Sons.  
Carreiro, M M., Song, Yong-Chang and Wu, J. (eds.), (2008). Ecology, Planning and Management of Urban Forests. Springer: New York.  
Craul, P. J., 1999. Urban Soils – Applications and Practices. John Wiley & Sons.  
Ferrini, F., Konijnendijk van den Bosch, C., & Fini, A. (Eds.), (2017). Routledge handbook of urban forestry. London: Routledge.

### **Responsible for Module:**

Egerer, Monika; Prof. Dr.

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

Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems (Übung, 3 SWS)  
Egerer M [L], Egerer M, Pauleit S, Rahman M

Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems (Seminar, 2 SWS)  
Egerer M [L], Egerer M, Pauleit S, Rahman M

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

## Module Description

### LS50001: Internship | Berufspraktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter/summer semester
<b>Credits:*</b> 10	<b>Total Hours:</b> 300	<b>Self-study Hours:</b> 300	<b>Contact Hours:</b> 0

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

#### Description of Examination Method:

Nach Abschluss des 6-wöchigen Praktikums bzw. beider 4-wöchigen Praktika muss der Student / die Studentin einen Praktikumsbericht und ein Bestätigungsschreiben des/der Praktikumsbetriebs/ e einreichen, in dem der Arbeitgeber die Dauer des Praktikums mit eventuellen Fehlzeiten und die Art der Arbeit, die vom Praktikanten / der Praktikantin geleistet wurde, spezifiziert. Der Bericht muss von dem im Praktikantenvertrag genannten Ausbildungsleiter oder der Ausbildungsleiterin unterschrieben sein. Mit dem ca. 12-seitigen Praktikumsbericht weisen die Studierenden nach, welche Tätigkeiten sie durchgeführt haben und wie sie dabei ihr forstwissenschaftliches Wissen einsetzen konnten. Sie bewerten dabei auch kritisch die betrieblichen Strukturen und Abläufe innerhalb des Praktikumsbetriebes oder der Forschungsinstitution. Der Praktikumsbericht ist eine Studienleistung, über dessen Anerkennung das Praktikantenamt Weihenstephan im Benehmen mit dem Prüfungsausschuss Forstwissenschaft entscheidet.

Der Bericht (Studienleistung) dient als Grundlage für die mündliche Prüfung (Prüfungsleistung). Der Student/ die Studentin reflektiert dabei zum Einstieg im Rahmen eines kurzen Vortrags (ca. 10 min) das absolvierte Praktikum. Darauf aufbauend erfolgt die 20-minütige mündliche Prüfung mit dem Prüfer/ der Prüferin. Der Student/ die Studentin wählen sich hierfür eine prüfungsberechtigte Person (gemäß Liste Prüfungsausschuss Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement). Die Organisation (Zeitpunkt, Prüfer / Prüferin) der Prüfung liegt in der Verantwortung der Studentin / des Studenten. In der mündlichen Prüfung weisen die Studierenden nach, dass sie die betrieblichen Strukturen und Abläufe analysieren und daraus selbstständig Entwicklungsmöglichkeiten ableiten können. Sie zeigen zudem, dass sie die fachspezifischen Aufgaben von Führungskräften bewerten und ihre persönlichen Fähigkeiten in der beruflichen (wissenschaftlichen) Praxis reflektieren können. Zudem weisen sie nach, dass sie einen Bezug zwischen den fachlichen Inhalten des Studiums und der praktischen Anwendung oder laufender Forschungsvorhaben herstellen können.

**Repeat Examination:**

Next semester

**(Recommended) Prerequisites:**

**Content:**

Gemäß den Studienregeln für den Masterstudiengang "Forst- und Holzwissenschaft" (auch in Teilzeit) kann ein Praktikum (10 Credits) mit einer Dauer von 6 Wochen absolviert werden. Es besteht darüber hinaus auch die Möglichkeit das Praktikum auf zweimal 4 Wochen aufzuteilen. Die dadurch entstehende Verlängerung erfolgt freiwillig, außerhalb der regulären Studienzeit und wird nicht angerechnet. Das Praktikum sollte den Auszubildenden ermöglichen, Einblicke in die Arbeitsweise von Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder Organisationen auf dem Gebiet der Forst- und Holzwissenschaft zu erhalten, individuelle Karrierewünsche auszuloten und Kontakte zu potenziellen Arbeitgeber\*innen zu knüpfen. Mit dem Berufspraktikum im Masterstudium Forst- und Holzwissenschaft sollen die Studierenden einen Einblick in Berufe entsprechend dem "Anforderungsniveau 4 - hoch komplexe Tätigkeiten" erhalten (<https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KIdB2010-Fassung2020/Onlineausgabe-KIdB-2010-Fassung2020/Onlineausgabe-KIdB-2010-Fassung2020-Nav.html>).

Die Studierenden müssen selbst nach einem Praktikum suchen und es so planen, dass es nicht in Konflikt mit dem sonstigen Studienfortschritt steht.

Das Praktikum kann grundsätzlich auch in zwei Teilen absolviert werden, wobei die einzelnen Abschnitte aber eine Mindestdauer von jeweils 4 Wochen aufweisen müssen. Es ist möglich, das Praktikum in verschiedenen Organisationen zu absolvieren; die Mindestdauer von 4 Wochen (pro Vertrag) ist aber einzuhalten.

Empfohlen werden Organisationen, die als potenzielle spätere Arbeitgeber geeignet sind. Die Fachstudienberatung und das Praktikantenamt können Anleitung zur Auswahl möglicher Optionen geben.

**Organisatorische Hinweise:**

Die Abwicklung des Praktikums ist mit dem Praktikantenamt Weihenstephan ([www.praktikantenamt-weihenstephan.de](http://www.praktikantenamt-weihenstephan.de)) abzustimmen. Bitte nehmen Sie aus diesem Grund rechtzeitig (mehrere Wochen) vor Beginn des Praktikums Kontakt mit dem Praktikantenamt auf. Vor Beginn des Praktikums ist ein Praktikumsvertrag abzuschließen. Dieser muss eine Laufzeit von 6 Wochen, oder im Falle einer Teilung, von 4 aufeinanderfolgenden Wochen in einem Unternehmen / einer Einrichtung haben. Das Praktikum darf auch in Teilzeit im Umfang von mind. 20 Wochenstunden absolviert werden.

Die Gesamtstundenzahl von 240 h muss bei Teilzeit durch eine entsprechend längere Vertragszeit abgeleistet werden.

Bei Aufteilung des Praktikums ergibt sich die Mindestdauer pro Praktikumsbetrieb entsprechend: 4 Wochen x 40 h = 160 h, die mind. pro Praktikumsbetrieb abgeleistet werden müssen. Bei einem Teilzeitpraktikum mit z. B. 20 h müssen mind. 8 Wochen pro Praktikumsbetrieb abgeleistet werden.

Der Praktikumsvertrag ist dem Praktikantenamt vor Beginn des Praktikums vorzulegen.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Berufspraktikums im Masterstudium "Forst- und Holzwissenschaft" sind die Studierenden in der Lage:

- ihr vorhandenes Wissen und ihre Fähigkeiten in der beruflichen Praxis in operativen, strategischen oder wissenschaftlichen Bereichen einzubringen.
- die Tätigkeiten und Aufgaben von Führungskräften im Bereich der Forst- und Holzwirtschaft- bzw. -wissenschaft einzuschätzen und die dafür erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zu bewerten.
- Theorie und Praxis zu verknüpfen oder auch Forschungskonzepte /-bedarf mit wissenschaftlicher Projektarbeit in Verbindung zu setzen.

Darüber hinaus sind sie in der Lage

- in adäquater Weise mit Mitarbeitenden und Vorgesetzten zu kommunizieren.
- betriebliche und organisatorische bzw. forschungsbezogene Strukturen und Abläufe zu analysieren, diese zu bewerten und eigenständige Planungs- und Projektvorschläge zu entwickeln.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Berufspraktikum nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Unternehmen, Organisationen oder Forschungseinrichtungen am jeweiligen Arbeitsalltag teil. Je nach Praktikumsstelle kommen dabei Lernaktivitäten wie eigenständiges Bearbeiten von Aufgabenstellungen, Üben von praktischen Fähigkeiten bei der Ausführung von Tätigkeiten, Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen, Umsetzung von Arbeitsaufträgen in vorgegebenen Zeiträumen, Beobachten der Arbeitsweise von Vorgesetzten und Mitarbeitenden, schriftliche Dokumentation eigener Erkenntnisse und Erfahrungen etc. zum Einsatz.

**Media:**

According to the internship job.

**Reading List:**

According to the internship job.

**Responsible for Module:**

Jahn, Christoph christoph.jahn@tum.de <https://www.praktikantenamt-weihenstephan.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

### LS50012: Movement Ecology | Bewegungsökologie von Wildtieren

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt als Projektarbeit. Diese umfasst einen Bericht von 10-15 Seiten und einer Abschlusspräsentation (15 Minuten) sowie einer Kurzpräsentation eines Fachartikels aus dem Bereich Bewegungsökologie (5 Minuten) während der Übung. Die Projektarbeit beinhaltet die im Rahmen der Übung erarbeitete Fragestellung, eine Zusammenfassung der verwendeten Daten, die angewendeten Auswertemethoden, die erzielten Ergebnisse und eine Diskussion der Ergebnisse.

Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit einfache Studien zur Bewegungsökologie von Wildtieren mit Hilfe von technologischen Hilfsmitteln zu planen und auszuwerten.

Die Arbeit ist als Gruppenarbeit angelegt, wobei als Prüfungsleistung die individuellen Beiträge der Studierenden deutlich erkennbar sein müssen.

Die Beurteilung ergibt sich zu 60% aus der schriftlichen Arbeit und zu 40% aus den mündlichen Präsentationen (davon 30% für die Abschlusspräsentation, 10% für die Kurzpräsentation). Anhand der Präsentation wird auch die Fähigkeit überprüft die erzielten Ergebnisse in knapper und anschaulicher Form darstellen zu können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Für das Verständnis des Moduls sind grundlegende ökologische Kenntnisse erforderlich.

#### Content:

Das Modul setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil zusammen. Im Vorlesungsteil werden theoretische Grundlagen der Bewegungsökologie vermittelt, die im Übungsteil im Rahmen eines 4-tägigen

Forschungsaufenthalts im Nationalpark Berchtesgaden (mit Übernachtung in der TUM Forschungsstation Friedrich N. Schwarz am Rossfeld) praktisch angewendet werden.

Das Modul vermittelt:

- theoretische Grundlagen der Bewegungsökologie (z.B. Ursachen und Folgen von Tierwanderungen)
- Grundkenntnisse verschiedener Bewegungsmechanismen und -strategien
- Kenntnisse über die häufigsten Methoden um Tierbewegungen zu untersuchen (Radio-, GPS-Telemetrie)
- Analyse von räumlich-zeitlichen Daten z.B. Bewegungsdistanzen, Streifgebietsgrößen und Lebensraumnutzung
- Darstellung, Diskussion und Präsentation der Ergebnisse

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Bewegungsökologie von Wildtieren zu erklären und dieses Wissen einzusetzen, um eigene einfache Studien in diesem Bereich zu planen sowie die Studien anderer zu bewerten. Diese Studien können sowohl der Grundlagenforschung als auch ökologischer und naturschutzfachlicher Planungen (z.B. Radiotelemetrie bei Fledermäusen, GPS-Telemetrie für Greifvögel im Zusammenhang mit Windkraftwerken) dienen. Das Modul vermittelt den Studierenden im Bereich Bewegungsökologie sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Erfahrung im Umgang mit Telemetriemethoden. Sie haben einen Überblick über die häufigsten technologischen Hilfsmittel, um Wanderbewegungen von Tieren zu untersuchen (z.B. Radiotelemetrie, GPS-Telemetrie), und kennen sowohl die wissenschaftlichen als auch die rechtlichen und ethischen Grundlagen, um diese Methoden bei Wildtieren einzusetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden einen Grundstock an analytischen Methoden um räumlich-zeitliche Daten auszuwerten. Damit können sie beispielsweise Bewegungsdistanzen, Streifgebietsgrößen und Lebensraumnutzung berechnen, die Ergebnisse graphisch darstellen und diskutieren.

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

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung zusammen. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium des Vorlesungsskriptes und der Fachliteratur angeregt werden. In den Übungen werden einige Methoden demonstriert und das Wissen praktisch angewandt. Anhand bestehender Telemetriedaten sollen die Studierenden kleine Projekte planen und die Daten der Fragestellung entsprechend am Computer auswerten. Bei Kurzexkursionen im Nationalpark Berchtesgaden werden laufende Telemetrieprojekte vorgestellt und Herausforderungen bei der Feldarbeit (Fang, Telemetrie) besprochen.

### **Media:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Übungen am Computer, Gruppenarbeit und Gruppendiskussion.

### **Reading List:**

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Responsible for Module:**

Loretto, Matthias-Claudio, Ph.D. [matthias.loretto@tum.de](mailto:matthias.loretto@tum.de)

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

Bewegungsökologie von Wildtieren (UE) (Übung, 3 SWS)

Loretto M

Bewegungsökologie von Wildtieren (VO) (Vorlesung, 1 SWS)

Loretto M

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

## Module Description

### WZ4028: Fire Behaviour of Wood and Wood-based Products | Brandverhalten von Holz- und Holzwerkstoffen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer mündlichen Einzelprüfung abgeschlossen. In der mündlichen Prüfung soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die theoretischen Grundlagen in Bezug auf das Brandverhalten von Holz erinnern, die wichtigsten Prüfverfahren zum Brandverhalten von Holz und Holzwerkstoffen erläutern und diese bezüglich ihre Vor- und Nachteile diskutieren können. Die Prüfungsdauer der mündlichen Prüfung beträgt 20 Minuten. Darüber hinaus besteht für die Studierenden die Möglichkeit eine Mid-Term Leistung gemäß APSO §6 Abs. 5 einzubringen. Die Mid-Term Leistung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, mit der nachgewiesen werden soll, dass die Studierenden die behandelten Prüfverfahren in geeigneter Weise dokumentieren und die erzielten Ergebnisse aufbereiten und interpretieren können. Die Mid-Termleistung wird benotet (Prüfungsleistung) und trägt im Fall einer Notenverbesserung mit 25% zur Modulnote bei. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten. Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung bleibt eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung unberücksichtigt.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Chemische Analytik in der Holzforschung" und "Mikroskopische und physikalische Verfahren in der Holzforschung" des Masterstudiengangs Forst- und Holzwissenschaft wird als Voraussetzung empfohlen.

#### Content:

- Grundkenntnisse der thermisch-chemischen Zersetzung von Holz;
- Wirkungsweise von Flammschutzmitteln;
- Einführung in die chemische Analytik von Zersetzungsprodukten;

- Einführung in das deutsche Baurecht, Schwerpunkt Brandverhalten,
- Einführung in das deutsche und europäische Brandprüfwesen,
- Untersuchung des Brandverhaltens von Bauprodukten an verschiedenen Prüfgeräten.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, chemische, physikalische und mechanische Vorgänge beim Abbrand zu verstehen, Bedingungen und die Phasen der Brandentstehung und Brandentwicklung zu erklären, Einflussfaktoren auf das Brandverhalten von Holz und Holzwerkstoffen sowie Maßnahmen zur Beeinflussung des Brandverhaltens und deren Wirksamkeit zu beschreiben sowie die Brandprüfung und –klassifikation von Baustoffen zu erläutern (Zweck, Aufbau, Durchführung; Vor- und Nachteile, deutsche und europäische Vorgaben). Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Brandprüfung und –klassifikation von Baustoffen mit Hilfe von geeigneten Prüf-, Mess- und Auswerteverfahren hinsichtlich ihrer Ziele, Vor- und Nachteile zu unterscheiden. Des Weiteren können die Studierenden selbstständig die Ergebnisse von Prüfverfahren dokumentieren, auswerten und interpretieren und in geeigneter Form schriftlich aufbereiten.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung zusammen. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit der Thematik und zum Literaturstudium angeregt werden. In der Übungsveranstaltung setzen sich die Studierenden in Gruppenarbeit praktisch mit verschiedenen Prüfverfahren (u.a. 750°-Ofen nach DIN EN ISO 1182, Kleinbrenner nach DIN 4102-1 und DIN EN 11925-2, Kalorimeter nach DIN EN ISO 1716, Brandschacht nach DIN 4102-1, -16, SBI-Test nach DIN EN 13823, Bestimmung organischer Anteil nach DIN EN 13820) auseinander und dokumentieren ihre Arbeit. Die Prüfverfahren (Brandtests) werden den Studierenden zum Teil demonstriert und zum Teil von den Studierenden selbst durchgeführt.

**Media:**

Filme, PowerPoint, Messgeräte

**Reading List:**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Responsible for Module:**

Windeisen-Holzhauser, Elisabeth; Dr. rer. nat.

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

Brandverhalten von Holz und Holzwerkstoffen (Vorlesung, 1,5 SWS)  
Ehrlenspiel R

Brandverhalten von Holz und Holzwerkstoffen (Übung, 2,5 SWS)  
Ehrlenspiel R

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

## Module Description

### WZ5297: Accounting | Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

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

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

#### Description of Examination Method:

Schriftliche Prüfung (Klausur, 120 min)

In der Prüfung, die Prüfungselemente aus der Buchführung und der Kosten- und Investitionsrechnung enthält, müssen die Studierenden darlegen, dass sie einfache Buchungssätze aus der Finanzbuchhaltung durchführen können und Grundbegrifflichkeiten aus der Kosten- und Investitionsrechnung verstehen. Sie sollen bestehende Rechnungssysteme und -vorgänge anhand von Beispielen beschreiben.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Folgende Themen werden behandelt:

- Eröffnungsbilanz (Verzeichnis und Bewertung der Vermögensgegenstände und Schulden, Bewertungsprinzipien, Erstellung der Bilanz)
- Laufende Buchführung (Geschäftsvorfälle, Auflösung der Bilanz in Konten, Buchungssatz)
- Schlussbilanz (Abschluss der verschiedenen Buchungskonten)
- Besondere Buchungsfälle (Mehrwertsteuer, Warenverkehr, Privatentnahmen, Privateinlagen, Löhne und Gehälter, Abschreibungen, Rücklagen)
- Abschlussauswertung (Bilanzanalyse, Erfolgsanalyse)
- Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung (Definition und Abgrenzung ausgewählter Begriffe, Gliederungsmöglichkeiten von Kosten, Kostenrechnungen)
- Rechnungssysteme auf der Basis von Vollkosten (Merkmale der Vollkostenrechnung, Ausgewählte Rechnungssysteme)

- Rechnungssysteme auf der Basis von Teilkosten (Merkmale der Teilkostenrechnung, Entscheidungsunterstützung durch Teilkosten- bzw. Deckungsbeitragsrechnungen
- Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung (Prozesskostenrechnung, Target Costing, Lifecycle Costing)
- Investitionsrechnung (Grundlagen, Methoden, Anwendung)

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung sind die Studierenden in der Lage, eine einfache Unternehmensbilanz zu diskutieren und mit Hilfe der Bewertungsprinzipien zu beschreiben. Desweiteren verstehen sie die Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung. Sie sind in der Lage, Rechnungssysteme auf der Basis von Teil- oder Vollkosten und Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung zu veranschaulichen. Desweiteren können sie mit Hilfe der erlernten Grundlagen, Methoden und Anwendungsbeispiele einfache Investitionsrechnungen durchführen.

**Teaching and Learning Methods:**

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen

Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

**Media:**

Ein Skriptum für Buchführung und Kosten- und Investitionsrechnung ist digital verfügbar.

**Reading List:**

- DÖRING, U. und R. BUCHHOLZ: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007
- FALTERBAUM, H. U. H. BECKMANN: Buchführung und Bilanz. Fleischer Verlag, 20. Aufl., Achim 2007

**Responsible for Module:**

Pahl, Hubert; Dr. agr.

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

Kosten- und Investitionsrechnung (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 3 SWS)  
Sauer J

Buchführung (Finanzbuchhaltung) (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)  
Sauer J

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

## Module Description

### WI000314: Controlling | Controlling

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

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

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

#### Description of Examination Method:

At the end of the semester, the students will have to take a 60-minutes written exam. The exam will consist of both closed and open questions. By means of the closed questions it is possible to test whether the students understand the basic elements of cost accounting and annual financial statements and can reproduce them. Furthermore, they must be able to understand and evaluate financial and investment issues in the food industry context. By means of open questions the students need to show that they can apply and analyze the methods (e.g. profit and loss statement).

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

none

#### Content:

In this lecture the students will be introduced to the basics of controlling. The focus is put on the basic elements of cost accounting, annual financial statements (balance sheets, profit and loss statements), as well as on basic financing and investment issues. In addition to theoretical elements, the lecture will focus on practical examples and show practical applications by inviting a CFO as guest speaker to introduce the students to how such methods are applied in organizations (IT solutions, organization, production, QM,...). Therefore, the lecture also addresses non-business students.

#### Intended Learning Outcomes:

After completing the module students will be able to describe the use and application of operational controlling techniques. They will be able to explain and differentiate the basic elements of controlling (e.g. balance sheets, profit and loss statements, financing, investments). They will

be able to select, apply and evaluate the appropriate tools. Furthermore, they will be able to understand the relevance of controlling in the food industry, e.g. for product development.

**Teaching and Learning Methods:**

As students will get an elementary introduction into the use and application of controlling tools, a lecture is the appropriate teaching method. It will mainly consist of presentations held by the professor; students can ask questions if required. Furthermore, guest speakers will give presentations on how these tools can be practically applied in different organizations.

**Media:**

Presentations, slides, exercise and solution sheets will be provided via [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de)

**Reading List:**

Literature will be listed at the end of each presentation. Required readings will be provided via [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de)

**Responsible for Module:**

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

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

Controlling (WI000314) (Vorlesung, 2 SWS)

Huckemann S

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

## Module Description

### WZ1590: Climate Change Economics | Climate Change Economics

Version of module description: Gültig ab winterterm 2014/15

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

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

#### Description of Examination Method:

There will be a written exam (Klausur) of 90 minutes at the end of the semester. The students will be asked to demonstrate, within the stipulated amount of time using predefined methods and resources, their ability to outline the challenges climate change poses to regulators, propose pragmatic solutions and strategies as well as ways of implementing them. This would be based on the competences acquired from the relevant literature of economic modeling, theories of climate change and their understanding from the course content. The written exam is an appropriate assessment method to evaluate the degree to which the students understand the theoretical framework of climate change implications as well as provides an opportunity for them to put forward arguments based on existing theory.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge:

- Micro Economics (Welfare Economics)
- Environmental Economics
- Resource Economics

#### Content:

This course covers the trends in current and future climate change and their effects on economic and social outcomes.

The lectures are divided into ten sessions:

##### 1. Introduction to the Basic Science of Climate Change

- The students will learn about the scientific themes of global climate change and the economic dimension of the phenomenon.

## 2. Basic Economics

- The students will learn how a market economy can be efficient and socially optimal as well as about the prospects of externality.

## 3. Optimal Emission Levels

- The students will learn of the optimal abatement path and its uncertainty with respect to damages as well as Integrated Assessment Models (IAMs).

## 4. Intra-generational equity in climate policy

- The students will learn about how to account for equity across space (intergenerational equity) when deriving optimal emission levels.

## 5. International Environmental Agreements

- The students will learn about the dynamics behind common strategies towards achieving some form of optimal emission level.

## 6. Policy Instruments

- The students will learn about diverse instruments such as quality-based approach and Pigouvian Tax.

## 7. Regulation via Prices vs. Quantities

- The students will learn what circumstances will a regulator prefer prices over quantities and vice versa.

## 8. Credit-based Mechanisms

- The students will learn about how to deal with countries that do not want to commit, but have a high potential for low-cost reductions.

## 9. German Climate Policy

- The students will learn about German Climate Action - strategies and policies

## 10. European Union Emission Trading Scheme - EU ETS

### **Intended Learning Outcomes:**

After successfully completing the module, students are able to:

- Evaluate and formulate economic models related to climate change.
- Apply theoretical model to climate change regulations as well as policies that affect emission levels.
- Analyze the complexity, uncertainty and possibilities associated with optimal emission level.
- Apply appropriate instruments for optimal emission level that are efficient and cost-effective.
- Understand climate negotiations (club) and climate action strategies are currently being implemented.

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

The course mainly consists of lectures (4 SWS). The lecture will provide a foundation upon which to build the ensuing discussions on climate change issues from an economic perspective. The content of the module is expected to be transferred to the students in an interactive learning manner were, among others, emission reduction instruments are scrutinized. This encourages the students to independently and self-reliantly study the literature guided by a structured framework.

### **Media:**

PowerPoint, flipchart, internet portals, online reports etc.

**Reading List:**

Bréchet, T., & Eyckmans, J. (2009). Coalition theory and integrated assessment Modelling: Lessons for climate governance. *Global Environmental Commons: Analytical and Political Challenges in Building Governance Mechanisms*.

Rohling, M., & Ohndorf, M. (2012). Prices vs. quantities with fiscal cushioning. *Resource and Energy Economics*, 34(2), 169-187.

MacKenzie, I. A., & Ohndorf, M. (2012). Optimal monitoring of credit-based emissions trading under asymmetric information. *Journal of regulatory economics*, 42(2), 180-203.

Hake, J. F., Fischer, W., Venghaus, S., & Weckenbrock, C. (2015). The German Energiewende—history and status quo. *Energy*, 92, 532-546.

Climate Action Plan 2050 Principles and goals of the German government's climate policy. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pools/Broschueren/klimaschutzplan\\_2050\\_en\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/klimaschutzplan_2050_en_bf.pdf)

EU ETS Handbook. [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets\\_handbook\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf)

**Responsible for Module:**

Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

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

Climate Change Economics (WZ1590, englisch) (Vorlesung, 4 SWS)

Sauer J [L], Canessa C, Frick F

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

## Module Description

### WZ0311: Earth's Critical Zone CZ | Die Critical Zone CZ der Erde

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (max. 20 Seiten ohne Abbildungen und Tabellen) und deren Präsentation (ca. 30 min mit Diskussion). Anhand der schriftlichen Ausarbeitung zeigen die Studierenden, dass sie einen wissenschaftlichen Text verfassen können. Anhand der Präsentation demonstrieren sie die Fähigkeit zur qualifizierten Stoffvermittlung sowie zur Hinterfragung der Ergebnisrelevanz, im Zuge der Diskussion deren Verteidigung. Mit der Prüfung insgesamt zeigen die Studierenden zudem, dass sie die Zusammenhänge zwischen der Critical Zone als dem Bereich sämtlicher Stoffumsätze und Lebensgrundlagen und der Notwendigkeit zur Erarbeitung von Proxydaten aus Geoarchiven vor dem Hintergrund der Raum-Zeit-Komponente sämtlicher CZ-Prozesse und CZ-Zustandsformen verstanden haben.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Bodenkunde und/oder geowissenschaftlicher Disziplinen

#### Content:

Das Modul behandelt folgende Inhalte:

- Earth's Critical Zone CZ als Basis ökologischer Forschung und Planung
- CZ Modellansatz und Kompartimente
- Methoden der Erfassung, Parametrisierung und Charakterisierung der CZ
- Critical Zone Observatories CZO
- CZ Programme auf EU-Ebene, in USA, Australien und China
- Geoarchive und Geoarchivgruppen
- Gewinnung von Proxydaten aus Geoarchiven für ökologische Forschung und Planung
- Reichweite und Präzision der geoarchivspezifischen Proxydaten, Kreuzkorrelationen etc.
- Bedeutung von Geoarchiven in der CZ

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Critical Zone als ein sphärenübergreifendes Modell zu begreifen, ihre einzelnen Kompartimente zu benennen sowie die verbindenden Prozesse und Rückkopplungen zu verstehen. Die Studierenden erkennen die CZ als die Basis landschaftsökologischer Forschung und Planung.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus zwei Seminaren.

Im Seminar „Earth's Critical Zone“ werden (überwiegend englischsprachige) Texte vorbereitend gelesen und in der Gruppe besprochen. In kurzen Vorträgen mit Vorlesungscharakter (Frontalunterricht) werden den Studierenden die grundlegenden Inhalte vermittelt.

Im Seminar „GeoArchive“ werden den Studierenden in Vorträgen mit Vorlesungscharakter die notwendigen Grundlagen zum Verständnis der Funktion und des Einsatzes von Geoarchiven zur Generierung von Proxydaten vermittelt. Die Studierenden erarbeiten sich selbst ein Thema, stellen dieses sowie ihren Lösungsansatz anhand einer Präsentation den anderen Seminarteilnehmern vor und diskutieren ihren Standpunkt.

Neben dem Vorlesungscharakter (Frontalunterricht) kommen insofern eine schriftliche Ausarbeitung/Hausarbeit zwecks Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Texte, ein Vortrag zwecks Erlernen einer qualifizierten Stoffvermittlung und eine Diskussion zur Verteidigung und Hinterfragung der Ergebnisrelevanz hinzu.

**Media:**

PowerPoint-Präsentation, Skript, Bücher, Journals

**Reading List:**

u.a. Fachzeitschriften: Ecosystems; Biogeosciences; Vadose Zone Journal; Earth Surface Processes & Landforms; Agrosystems, Geosciences, and Environment; Earth Science Review; Quaternary Geochronology; Quaternary Science Review; Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology (PPP); etc.

**Responsible for Module:**

Völkel, Jörg; Prof. Dr. rer. nat. 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

### WZ4031: Experimental Plant Ecology | Experimentelle Pflanzenökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines Praktikumsberichtes mit mündlicher Präsentation und Interpretation der Messdaten erbracht. Darin soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie in der Lage sind die vorgestellten Messtechniken einzusetzen, auszuwerten und im Quervergleich zu interpretieren.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

1. Strahlungs- und Energiebilanz der Pflanze, mikroklimatische Grundlagen, pflanzlicher Gaswechsel im Feld, Wasserzustand und Transpiration von Bäumen, theoretische Grundlagen ökophysiologischer Messmethoden 2. Demonstration und Einübung von Messmethoden und Datenerfassungen zur Strahlungs- und Energiebilanz der Pflanze im Tagesgang, Kohlenstoff- und Wasserhaushalt von Bäumen in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen, Einsatz der Messmethoden im Freiland, Synthese der Datensätze von Klima- und Bodenparametern mit den gemessenen pflanzlichen Reaktionen.

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden die physikalisch-chemischen und ökophysiologischen Grundlagen der pflanzlichen Existenz an Feldstandorten. Sie kennen Methoden der experimentellen Pflanzenökologie und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einem geblockten Vorlesungs- und Praktikumsteil. Darin werden die theoretischen Grundlagen im Vortrag und durch praktische Übungen vermittelt. Im Feldpraktikum führen die Studierenden eigenständig Messungen und kleine Experimente an einem Transsekt unterschiedlicher Vegetationstypen durch, werten die erhobenen Daten aus und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei lernen die Studierenden das Reaktionsvermögen von Holzpflanzen im Tag-Nacht-Rhythmus auf wechselnde Witterungsbedingungen kennen.

**Media:**

Sämtliche verfügbaren freilandtauglichen Messgeräte des Lehrstuhls werden zum Einsatz gebracht, alle technischen und wissenschaftlichen Lehrstuhlmitarbeiter sind beteiligt, informieren und diskutieren, Überraschungsmomente durch unkalkulierbare Witterungsereignisse und Teamarbeit erhöhen den Lerneffekt.

**Reading List:**

WILLERT von D, MATYSSEK R, HERPPICH W (1995) Experimentelle Pflanzenökologie, Grundlagen und Anwendungen. Thieme, Stuttgart.  
LARCHER W (2001) Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer, Stuttgart.  
LAMBERS H, CHAPIN FS III, PONS T (1998) Plant Physiological Ecology. Springer, Berlin.  
MATYSSEK et al. (2010) Biologie der Bäume. Ulmer, Stuttgart.

**Responsible for Module:**

Dr. Karl-Heinz Häberle – Lehrstuhl für Ökophysiologie

**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

### WZ4229: Development and Application of Ecological Simulation Models | Entwicklung und Anwendung ökologischer Simulationsmodelle

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse des Projekts in einer Kurzpräsentation und verfassen einen Bericht, in dem die Modellentwicklung und Modellauswertung dokumentiert wird. Durch die Projektarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie komplexe ökologische Sachverhalte in Modellen darstellen können und Modelle in graphischen Simulationsumgebungen oder dynamischen Programmiersprachen implementieren können. Mit dem Bericht und der Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie komplexe ökologische Sachverhalte analysieren und die Ergebnisse ihres Projekts in geeigneter Weise aufbereiten und einer Zuhörerschaft präsentieren können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Teilnahme an „Analyse und Modellierung Dynamischer Systeme“ (Biber) und/oder „Bachelorprojekt Auswirkungen von Waldbrand und Borkenkäferkalamitäten auf die Walddynamik: Entwicklung und Anwendung von einfachen Simulationsmodellen“ (Rammig/Zang).

#### Content:

Ökologische Simulationsmodelle helfen uns, ökologische Zusammenhänge und die Funktionsweise von Ökosystemen (oder Teilen davon) besser zu verstehen. Das erklärt ihr breites Anwendungsfeld, z.B. für Ressourcenmanagement, Forstwirtschaft und Artenschutz. In diesem Modul werden tiefere Kenntnisse zur ökologischen Modellierung erarbeitet. Dabei wird mit der Implementation von einfachen dynamischen Modellen in einer graphischen Simulationsumgebung (z.B. Vensim) begonnen und idealerweise der Schritt hin zu einer allgemeinen dynamischen Programmiersprache (z.B. R) vollzogen. Das Modul beinhaltet eine

Einführung in den Umgang mit einer graphischen Simulationsumgebung (z.B. Vensim) und dynamischer Programmierung (z.B. R). Behandelte Themen umfassen:

- Einfache Populations- und Wachstumsmodelle - Modellierung von Räuber-Beute-Beziehungen
- Simulation von Ressourcenübernutzung
- Modellierung von gekoppelten dynamischen Systemen (z.B. Klimawandel-Feuer-Feedbacks, Borkenkäferbefall)
- Ökosystemmodellierung

### **Intended Learning Outcomes:**

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, komplexere ökologische Sachverhalte in Modellen darzustellen. Sie sind somit in der Lage, sich durch Modellierung ein tiefergehendes Verständnis des betrachteten Systems zu erarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, Modelle in einer graphischen Simulationsumgebung oder mit einer dynamischen Programmiersprache (R) zu implementieren. Die Studierenden sind in der Lage, Fähigkeiten und Grenzen dynamischer Modellierungsansätze zu erkennen und diese passend aufzubereiten und zu präsentieren.

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

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer Übung zusammen. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. In der Übung werden von den Studierenden folgende Aufgaben als Einzelarbeit durchgeführt:

- Formulierung der wissenschaftlichen oder management-relevanten Fragestellungen und Literaturrecherche
- Recherche der nötigen Hintergrundinformationen
- Entwicklung eines konzeptionellen Modells - Implementierung des Modells in einer Simulationsumgebung (z.B. „Vensim“) und idealerweise in einer dynamischen Programmiersprache
- Durchführung von Modellsimulationen
- Szenarienanalyse
- Auswertung der Ergebnisse und graphische Darstellung
- Ergebnisse in einem Kurzvortrag präsentieren und diskutieren

Dokumentation des Modells und der Modellergebnisse in einem Bericht, Maximale Teilnehmerzahl:

8

### **Media:**

Vorlesung mit Powerpoint und Übung am Computer. Modellentwicklung in Gruppenarbeit. Literaturrecherche.

### **Reading List:**

Smith & Smith (2007) Introduction to Environmental Modeling, Oxford University Press.

Soetaert & Herman (2009) A Practical Guide to Ecological Modelling, Springer.

Weitere Fachliteratur für Fallbeispiele.

**Responsible for Module:**

Rammig, Anja; Prof. Dr. rer. nat.

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

Lehrveranstaltung 1: Entwicklung und Anwendung ökologischer Simulationsmodelle

Vorlesung (1 SWS)

Lehrveranstaltung 2:

Entwicklung und Anwendung ökologischer Simulationsmodelle

Übung (2 SWS)

Anja Rammig, Christian Zang

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

## Module Description

### WZ4047: Forest Enterprise Management | Forstbetriebspraktikum

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer wissenschaftlichen Ausarbeitung abgeschlossen. Darin soll von den Studierenden auf Basis von Analyse, Bewertung und Optimierung von forstbetrieblichen Zustandsdaten eigenständig eine forstbetriebliche Jahresplanung für ein Teilgebiet eines Forstbetriebes erstellt werden. Die gesamte Ausarbeitung erfolgt als Gruppenarbeit, wobei ein erklärtes Ziel der Lehrveranstaltung die Erprobung von Teamarbeit ist. Im Laufe des Semesters wird die Präsentation (30 min) der Planungsergebnisse im Rahmen eines Vortrags erwartet. Die Präsentation begleitet die wissenschaftliche Ausarbeitung und dient der Überprüfung der kommunikativen Kompetenz der Studierenden.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Waldbauliche Grundkenntnisse (beispielsweise erworben im Modul "Waldbau" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement"), Absolvierung des Moduls "Steuerung von Forstbetrieben" des Masterstudiengangs Forst- und Holzwissenschaft.

#### Content:

Das Modul behandelt praktische waldbauliche Probleme. Im Zuge einer Jahresbetriebsplanung werden Planungen aus produktions-, investitions- und entscheidungstheoretischer Sicht vorgenommen, unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Verjüngung, Holzverwertung, Naturschutz, Arbeitstechnik und Jagd. Praktische Naturschutzaspekte (Bioindikatoren) sowie die gesetzlichen Vorgaben (v.a. EU-Recht) werden theoretisch und anhand eines Beispielforstes

vermittelt. Am Beispiel des Opportunitätskosten-Begriffs werden Möglichkeiten der ökonomischen Bewertung von Naturschutzleistungen vorgestellt und diskutiert.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, umfassende Analysen auf Bestandes- und Betriebsebene durchzuführen, diese zu bewerten und Lösungen für forstliche Probleme zu entwickeln. Sie sind des Weiteren in der Lage, eine umfassende forstbetriebliche Jahresplanung unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Restriktionen zu erstellen. Sie besitzen die Fähigkeit komplexe Sachverhalte im Team zu analysieren und zu abgestimmten Lösungsvorschlägen zu kommen. Darüber hinaus können sie die Ergebnisse ihrer Planungen in geeigneter Weise einem Fachpublikum präsentieren und diese auf fachlicher Basis diskutieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Übungsveranstaltung. Zusätzlich zu den vorausgesetzten Grundkenntnissen werden darin erweiternde theoretische Grundlagen für die Anwendung auf die Teilgebiete eines Forstbetriebes in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Hierbei erfolgt auch die Vorstellung der Übungsaufgaben und die Anregung zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen. In der praktischen Umsetzung werden die theoretischen Grundlagen von den Studierenden in Form von Gruppenarbeit auf bestimmte Teilgebiete des Forstbetriebes angewendet und nach Abschluss der Bewertungen die Präsentation der Planungsergebnisse vorbereitet und abgehalten.

**Media:**

Powerpoint, Handouts, Planungsunterlagen, Forstbetriebskarten

**Reading List:**

Burschel, Peter; Huss, Jürgen (2003): Grundriss des Waldbaus, 3. Auflage. Eugen Ulmer. 487S.; Röhrig, Ernst; Bartsch, Norbert; von Lüpke, Burghard (2006): Waldbau auf ökologischer Grundlage, 7.Auflage. UTB. 479S.

**Responsible for Module:**

Felbermeier, Bernhard; Dr. rer. silv.

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

Forstbetriebspraktikum (Übung, 3 SWS)

Felbermeier B [L], Felbermeier B

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

## Module Description

### LS50009: Climate Change in Bavaria | Klimawandel in Bayern

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 20-minütigen mündlichen Prüfung erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Biosphäre und Hydrosphäre in Bayern verstanden werden. Darüber hinaus sollen aktuelle wissenschaftliche Arbeiten zum Klimawandel in Bayern beurteilt und die wichtigsten Erkenntnisse aus Seminar berichtet und Fragen dazu beantwortet werden können. Mit einer freiwilligen Mid-termleistung (Präsentation / Referat oder Poster) im Seminar weist der Studierende nach, dass aktuelle wissenschaftliche Thematiken analysiert und bewertet werden können. Diese Mid-termleistung dient zur Verbesserung der Modulnote um 0,3 nach §6 (5) APSO.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Bachelor mit Grundkenntnissen in Meteorologie / Klimatologie, Statistik, ausreichende Englischkenntnisse, um wissenschaftliche Texte zu erfassen und englischen Vorlesungen zu folgen.

#### Content:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- Nachweis von anthropogenen Einflüssen auf die unterschiedlichen Systeme
- Differenzierung zwischen klimarelevanten und nicht klimatischen Einflüssen („attribution“)
- Klimaänderungen in unterschiedlichen Skalen und Systemen („impacts“)
- Auswirkung der Klimaänderung auf natürliche Systeme
- ökologischen und sozioökonomische Auswirkungen von Klimaänderungen
- regionaler Klimawandel in Bayern – kleinräumige Unterschiede, Änderungen im Wasserhaushalt und von Witterungsextremen
- Regionalisierungen von Klimaszenarien („downscaling“)

- Klimapolitik
- Anpassungsstrategien („adaptation“)
- Minderungsmöglichkeiten („mitigation“)

**Intended Learning Outcomes:**

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

- Klimaänderungen in unterschiedliche Skalen zu erkennen
- Auswirkungen von Klimaänderungen natürlicher Systeme Bayerns zu bewerten
- die regionalen Auswirkungen des Klimawandels auf Bayern für rurale und urbane Systeme abzuschätzen
- künftige Veränderungen und ihre ökologischen und sozioökonomischen Folgen abzuschätzen
- Auswirkungen auf den regionalen Wasserhaushalt zu bewerten
- Auswirkungen von Extremen und Hitzestress auf die Biosphäre zu beurteilen
- Anpassungsstrategien zu bewerten
- sich geeignete Minderungsoptionen zu überlegen

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Im Seminar werden die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen an Hand verschiedener aktueller Aufgabenstellungen vertieft. Die Studierenden recherchieren nach aktuellen Wetter- und Witterungsextremen in Deutschland und bewerten diese im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Sie lesen aktuelle Fachliteratur und setzen sich inhaltlichen mit den Thema Klimawandel in Bayern auseinander, dabei wird auch in Gruppenarbeiten Wissen evaluiert und in Kurzreferaten präsentiert. Im Seminar präsentieren die Studierenden in einem Referat / Präsentation oder Poster wissenschaftliche Zusammenfassungen der verschiedenen Themenbereiche.

**Media:**

Präsentationen, digitaler Semesterapparat, wissenschaftliche Artikel

**Reading List:**

Klima-Report Bayern 2021 und 2019  
KAS – Klimaanpassungsstrategie des UBA

**Responsible for Module:**

Menzel, Annette, Prof. Dr. rer. silv. annette.menzel@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

### WZ4018: Laboratory Methods for Soil Characterization | Labormethoden zur Bodencharakterisierung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 70	<b>Contact Hours:</b> 80

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einem Prüfungsparcours abgeschlossen. Die Prüfungsgesamtdauer beträgt pro Prüfungskandidat 90 Minuten. Der Prüfungsparcours setzt sich aus einer schriftlichen Prüfung und einer anschließenden Präsentation zusammen. Im schriftlichen Teil der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die theoretischen Grundlagen zur Charakterisierung von chemischen und physikalischen Eigenschaften von Böden kennen und Zusammenhänge zwischen chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften erklären können. In der anschließenden Präsentation stellen die Studierenden die ausgewerteten Messerergebnisse ihrer Laboruntersuchungen vor und weisen damit nach, dass sie ihre Messwerte der Bodenprofile schlüssig auswerten, interpretieren und vorstellen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse der Bodenkunde werden vorausgesetzt (Beispielsweise erworben im Modul "Natürliche Ressourcen: Boden und Standort" im Bachelorstudiengang Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

#### Content:

1. Methoden der Probenahme im Gelände; Probenvorbereitung für die Laboranalytik; Vorstellung der wichtigsten Labormethoden zur Charakterisierung chemischer und physikalischer Eigenschaften von Böden; Interpretation entsprechender Messdaten von Bodeneigenschaften im Hinblick auf Standortseigenschaften  
2. Durchführung und Auswertung ausgewählter Laborversuche zur chemischen und physikalischen Charakterisierung von Böden

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden verschiedene Labormethoden zur Charakterisierung der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Böden anwenden. Sie sind in der Lage die entsprechenden Messwerte zu interpretieren und hieraus Aussagen zu Standortseigenschaften- und Ökologie abzuleiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage ihre Messergebnisse in geeigneter und schlüssiger Form auszuwerten und zu präsentieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar. In der Vorlesung wird das nötige Wissen zur Charakterisierung von Böden von den Dozentinnen und Dozenten durch Vorträge und Präsentation vermittelt. Im Seminar werden von den Studierenden in Gruppenarbeit Bodenproben im Gelände entnommen und diese unter Anleitung im Labor untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in der Modulprüfung präsentiert.

**Media:**

PowerPoint, Tafelarbeit, Folien, Messgeräte

**Reading List:**

Schlichting, Blume, Stahr, Bodenkundliches Praktikum. Blackwell Wissenschafts-Verlag (1995)

**Responsible for Module:**

Prof. Dr. Axel Göttlein – Professur für Waldernährung und Wasserhaushalt

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

Chemische und physikalische Boden- und Standortscharakterisierung (Vorlesung, 2,3 SWS)  
Göttlein A

Bodenkundliche Laborübungen (Übung, 3 SWS)

Prietzl J, Schweizer S, Bucka F, Göttlein A, Kolb E, Laniewski R, Leemhuis S, Höschen C

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

## Module Description

### LS10013: Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays | Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays [MASALA]

*Evaluating climate projections, remote sensing data, and vegetation model output*

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

#### Description of Examination Method:

The assessment type is a graded learning portfolio (100%), typically comprising 12 solutions (each approx. 1-2 pages) of exercises posed during the presence phase. In the portfolio students' record their individual learning progress and reflect their way of conduct and applied methods. Thus, the portfolio documents students' understanding and perception of module contents as well as their self-dependent approach during the self-learning phase, allowing for directly assessing whether the learning outcomes have been reached. Optionally, students may provide an oral presentation (10 min) of one portfolio entry as a mid-term assessment in accordance with APSO §6 Abs. 5 which may allow for a 0.3 improvement in the module degree in case the overall examination would have been passed regardless of the 0.3 improvement. There is no re-examination option for the mid-term assessment. In case the overall module examination is re-taken, a successful mid-term assessment will be accounted for.

For the grading, each of the typically 12 provided solutions is rated individually with a maximum of 10 points per solution. For the final grading, the points of individual solutions are added up and set in relation to the maximum number of achievable points (typically 120).

#### Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Fundamentals of programming (e.g. R, Python)

Fundamentals of climatology, remote sensing, and ecophysiology

Modules taken previously which are required for participation:

Modules taken previously which are helpful for participation:

Climate Change – The complete briefing

Introduction to ecological modelling

Modelling and simulation of ecological systems  
Environmental Monitoring and Ecological Data analysis

**Content:**

Tackled contents comprise:

1. Specifics of a programming language (e.g. R, Python)
2. Efficient programming syntax in context of dealing with raster-based data
3. Statistical evaluation of climate data and projections, and their effects (e.g. CRU, CMIP)
4. Preprocessing of remote-sensing data (e.g. MODIS, Sentinel)
5. Evaluation and interpretation of simulation results from a dynamic vegetation model
6. Visualization of raster-based data (e.g. maps, histograms, scatterplots)
7. Quantification of statistical and causal relationships among land-surface processes
8. Interpretation of results from analyses
9. Critical reflection/falsification of deployed statistical methods
10. Documentation of learning progress within a learning portfolio (e.g. in R)
11. Presentation and discussion of methods and learning outcomes

**Intended Learning Outcomes:**

Upon successful completion of the module, students are able to process large, raster-based data related to climatology, climate- and land-surface models, and remote sensing by means of a programming language (e.g. 'R' or Python). Using basic statistical means, students are able to analyze large data-sets and correctly interpret derived results. They are able to display the results in plots, diagrams, and tables. Moreover, students have developed a profound understanding of key land-surface processes as well as dynamic vegetation- and land-surface models. Students are able to document their methodological approach and results in a report. Furthermore, students are able to present their learning progress and analyses results in a short presentation. They are able to critically evaluate the short presentations of their class mates. The students are able to self-dependently and efficiently develop solutions for newly posed questions in context of evaluating raster-based data. They are able to independently find solutions for the work steps.

**Teaching and Learning Methods:**

The module consists of an exercise. The exercise consists of a synchronous in-presence phase (4 SWS) and an asynchronous self-learning phase (6 h per week). During the presence phase, new programming routines for the efficient evaluation of raster-based data are taught and related exercises are posed. These exercises are independently solved by students during the self-learning phase and documented in an individual learning portfolio. Per teaching unit individual learning portfolios are presented and discussed. For this purpose, teaching portfolios are sent to the lecturers prior to a teaching unit, allowing for preparation of the evaluation and discussion in class. At the beginning of each teaching unit, selected participants briefly present their most recent portfolio entry which is then discussed in plenum. Constructive suggestions for improvement posed by the class-mates and lecturers point out potentials for improvement for the methodological approach and/or the documentation in the portfolio. At the end of the semester, all students have produced their individual learning portfolio, in which the programming routines, the interpretation of achieved results, and the individual learning progress are recorded. On the one hand, the portfolios

provide the lecturers detailed insights into the learning progress of the students as well as their individual understanding of contents tackled, allowing for judging whether the learning outcomes have been achieved. On the other hand, the portfolios eventually provide the students with a detailed documentation of the exercise, which may serve as a guideline for future programming exercises (e.g. in context of the M.Sc.-thesis).

**Media:**

To convey the theoretical fundamentals and discuss the individual learning achievements of the students, power-point presentations will be deployed. The required programming skills interactive exercises using PCs and laptops will be exemplified 'hands on' using case studies. Those skills are then elaborated by self-dependently solving posed exercises during the independent self-learning phase.

**Reading List:**

Fundamentals of plant ecophysiology: Lambers and Oliveira, 2019: Plant Physiological Ecology.  
Fundamentals of remote sensing: Lillesand et al., 2014: Remote Sensing and Image Interpretation.  
Fundamentals of ,R': Crawley, 2014: Statistics: an introduction using R.  
Fundamentals of climate- and land-surface modelling: F. Stuart ChapinIII, Pamela A. Matson, Peter M. Vitousek, 2011: Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology

**Responsible for Module:**

Rammig, Anja, Prof. Dr. rer. nat. anja.rammig@tum.de

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

Modelling And Statistical Analysis of Large Arrays (Übung, 4 SWS)

Rammig A [L], Buras A, Rammig A

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

## Module Description

### **WZ0322: Ecological Colloquium: Scientific Foundations and Applications in Practice | Ökologisches Kolloquium: Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen in der Praxis [SciTravels]**

*Overview of current research topics from local to global*

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

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

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

#### **Description of Examination Method:**

The module examination consists of a presentation (approx. 20 min.; 25% of the grade) and is supplemented by a written report (report of approx. 10 pages; 75% of the grade). In the presentation, students should demonstrate that they can independently research and professionally present their findings. Through the written report, students should demonstrate that they can communicate specialized knowledge about ecology, conservation, biodiversity, sustainability, and resource use in writing. Students should also demonstrate that they can evaluate current problems and research questions as well as transdisciplinary connections between research, planning, nature conservation and environmental protection, politics and society in this subject area.

#### **Repeat Examination:**

Next semester

#### **(Recommended) Prerequisites:**

Depending on the topic, basic knowledge of landscape- , vegetation- , wildlife- , forest- or soil ecology, as well as climatology and land use is necessary.

#### **Content:**

The module consists of a seminar and an exercise.

In the seminar, selected topics on ecology, nature conservation, biodiversity and sustainability research are presented in a series of guest lectures by internationally or nationally renowned scientists.

In the exercise, the results are presented and discussed by students in relation to the other contributions.

### **Intended Learning Outcomes:**

Upon successful completion of this module, students will be able to,

- understand sophisticated technical knowledge on diverse topics in the field of ecology, nature conservation and sustainable resource production and use;
- evaluate the quality of presentations by internationally or nationally recognized experts on selected topics in ecology, nature conservation, biodiversity and sustainability research according to methods and techniques, content and form;
- conduct research on the biography and professional focus of researchers, and
- present the results of their analysis and research efficiently and appropriately in a written report and to present and critically discuss them in a presentation.

Students will thus be able to critically evaluate current problems and research questions as well as transdisciplinary connections between research, planning and management, conservation and environmental protection, politics and society.

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

The students prepare for each lecture by reading the publications of the guest scientists and important related studies in the field. During the lecture, they assess how the subject matter is prepared and presented by the guest scientists. Based on the publications of the scholars and the lecture, the students analyze the methods and techniques used by the scientists to communicate their subject matter. By critically analyzing publications and lectures, students learn how established scientists present and communicate their scientific content to the public. By comparing and discussing several guest lectures as part of the exercise, students learn techniques for communicating specialized knowledge effectively both orally and in writing. The combination of presentations and written reports of students corresponds to the profile of requirements that graduates are often confronted with in the professional fields of ecosystem management, nature conservation, landscape planning and public relations.

### **Media:**

Seminar: PowerPoint presentations, script;

Exercise: original scientific articles, students' own presentations.

### **Reading List:**

Topic-specific literature for the seminar will be announced.

**Responsible for Module:**

Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

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

Weihenstephaner Kolloquium zur Angewandten Ökologie und Planung (Kolloquium, 2 SWS)  
Kollmann J, Häberle K, Geist J, Grams T, Kögel-Knabner I, Leonhardt S, Menzel A, Pauleit S,  
Schäfer H, Seidl R, Tellier A

Seminar Angewandte Ökologie und Planung (Seminar, 2 SWS)

Leonhardt S, Annighöfer P, Geist J, Grams T, Häberle K, Kögel-Knabner I, Kollmann J, Menzel A,  
Pauleit S, Seidl R, Tellier A

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

## Module Description

### WZ0409: Ecosystem Dynamics | Ökosystemdynamik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt als Projektarbeit im Umfang von 10-15 Seiten und einer Abschlusspräsentation (15 Minuten). Die Projektarbeit beinhaltet die im Rahmen der Übung erarbeitete Fragestellung, die erhobenen Daten, die angewendeten Simulationsmethoden, sowie die erzielten Ergebnisse. Die Studierenden demonstrieren damit die Beherrschung der im Modul erlernten Datenerhebungs- und Analysemethoden. Die Arbeit ist als Gruppenarbeit angelegt, wobei als Prüfungsleistung die individuellen Beiträge der Studierenden deutlich erkennbar sein müssen. Die Beurteilung ergibt sich zu 70% aus der schriftlichen Arbeit und zu 30% aus der mündlichen Präsentation. Anhand der Präsentation wird auch die Fähigkeit überprüft die erzielten Ergebnisse in knapper und anschaulicher Form darstellen zu können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Keine.

#### Content:

Das Modul setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil zusammen. Im Vorlesungsteil werden theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik vermittelt, die im Übungsteil im Rahmen eines 4-tägigen Forschungsaufenthalts im Nationalpark Berchtesgaden (mit Übernachtung in der TUM Forschungsstation Friedrich N. Schwarz am Rossfeld) praktisch angewendet werden. Das Modul vermittelt:

- theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik (Landschaftsökologie, Störungsökologie)
- Grundkenntnisse der dynamischen Ökosystemmodellierung

- Empirische Datenerhebung im Gebirge
- Praktische Anwendung der Daten in Ökosystemmodellen in der Projektion von zukünftiger Ökosystemdynamik
- Analyse und Präsentation der Ergebnisse
- Angewandte Ökosystemdynamik anhand von Beispielen verschiedener Ökosysteme im Nationalpark Berchtesgaden

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage selbständig im Feld empirische Daten zur Ökosystemdynamik zu erheben, und zu verarbeiten. Darüber hinaus beherrschen sie einfache Anwendungen von Ökosystemmodellen und die Auswertung von Simulationsergebnissen in Hinblick auf die Veränderung von Ökosystemen. Das Modul vermittelt den Studierenden sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Erfahrungen zum Thema Ökosystemdynamik. Die Studierenden haben gelernt die zeitlichen und räumlichen Veränderungen in Ökosystem zu verstehen, sowie die wichtigsten Triebfedern der Ökosystemdynamik. Dabei greifen grundlegende Aspekte quantitativer ökologischer Forschung ineinander, und zwar die Datenerhebung, die Verarbeitung der erhobenen Daten, und deren vorausschauende Nutzung im Rahmen von Ökosystemsimulationen. Diese integrative Sichtweise vermittelt den Blick auf die Schnittstellen zwischen den Disziplinen und die Studierenden haben gelernt verschiedene Methoden zu kombinieren um die Dynamik von Ökosystemen erfolgreich zu quantifizieren.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Vorlesungsteil werden theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik und der Ökosystemmodellierung in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Im Übungsteil wird das Wissen praktisch angewandt. Dazu werden Daten auf einer Testfläche im Nationalpark Berchtesgaden durch die Studierenden erhoben, die dann direkt im weiteren Verlauf der Übung am Computer genutzt und analysiert werden. Durch Kurzexkursionen werden den Studierenden unterschiedliche Aspekte der Ökosystemdynamik in diversen Ökosystemen (Wald, Alm, alpines Grasland) vermittelt.

**Media:**

PowerPoint, Flipchart, Tafelarbeit, Übungen am Computer, Gruppenarbeit und Gruppendiskussion.

**Reading List:**

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Responsible for Module:**

Rammer, Werner; Dr. nat. techn.

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

Grundlagen der Ökosystemdynamik (Vorlesung, 1 SWS)

Rammer W [L], Rammer W, Seidl R

Ökosystemdynamik Übungen (Übung, 3 SWS)

Rammer W [L], Rammer W, Seidl R

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

## Module Description

### WZ4027: Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface | Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 80	<b>Contact Hours:</b> 70

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 laboratory test. For this purpose the students prepare a protocol, whereby individual students are responsible for certain sections of the protocol. Usually the protocol is divided into 2-4 sections and comprises 8-15 pages. The students should show that they are able to implement an independently developed experiment in the field of plant ecology. Typically, experimental manipulations of environmental conditions such as ambient temperature, CO<sub>2</sub> concentration, soil moisture (or similar) are introduced and the plant reaction is recorded. Furthermore, students should demonstrate that they are able to document and interpret the results of the experiment according to scientific standards. The protocol will be completed by a presentation in which the students demonstrate that they are able to present and communicate their experiment and its results to an audience in a suitable way. The protocol will be completed after feedback on the presentation by the staff of the chair and involved lecturers and has to be completed within 4-6 weeks after the end of the course.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

#### Content:

- Experimental treatment of plant-ecological questions, typically related to climate change
- Familiarization with current research topics;
- Testing hypotheses in an experiment in the field of plant ecology, typically by manipulating environmental factors such as temperature, CO<sub>2</sub> concentration or soil moisture.
- Reaction of plants to their abiotic and biotic environment

- Plant strategies for stress management of e.g. drought, ozone, increased CO<sub>2</sub> concentration, increased temperature, pathogen infestation, nanoparticles,...

### **Intended Learning Outcomes:**

After successful participation in the module, students are able to

- implement scientific work in plant ecology within the framework of a current research project
- independently develop hypotheses and test them by experiment
- to evaluate, interpret and present data that you have collected yourself
- plant ecology research methods on e.g. photosynthesis, water balance, use of stable isotopes in ecological research, resource allocation, competition, facilitation,... to use for hypothesis evaluation
- to assess plant response to changing environmental factors in the context of climate change

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

The module consists of seminar and exercise. In the seminar the theoretical basics of different research projects are taught in a lecture by means of presentations and short excursions to experimental plots. In the exercise, students work in groups to develop and work on their own research question within a research project presented in the seminar. This is done in close cooperation with doctoral students, post-docs and lecturers working on the projects. Typically, the environmental conditions of the plants, such as ambient temperature, CO<sub>2</sub> concentration or soil moisture, are manipulated in the experiment and the plant reaction is quantitatively recorded. The results of the project are recorded and presented in the protocol.

### **Media:**

Presentation, measuring instruments, tours, test areas

### **Reading List:**

- "Experimental Plant Ecology" by von Willert, Matyssek and Herppich, Thieme-Verlag
- "Biology of trees" by Matyssek, Fromm, Rennenberg and Roloff, UTB Ulmer Verlag
- "Plant Ecology" by Schulze, Beck, Müller-Hohenstein, Spektrum-Verlag
- "Climate Change Biology" by Hannah, First/second edition, Academic Press

### **Responsible for Module:**

Apl. Prof. Dr. Thorsten Grams – Lehrstuhl für Ökophysiologie

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

Realisierung von Forschungsprojekten - Von der Idee bis zur Auswertung (Übung, 3 SWS)  
Grams T [L], Grams T, Häberle K ( Buras A )

"Hot topics" in der Pflanzenökologie (Seminar, 2 SWS)

Grams T [L], Grams T, Häberle K, Rammig A ( Buras A )

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

## Module Description

### LS50017: Polymers in Wood Science and Technology | Polymers in Wood Science and Technology

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

#### Description of Examination Method:

The evaluation of the module is conducted by preparing a report complemented by a presentation that will be assessed in a hybrid format. This report will consist of ca. 15 pages document - containing an abstract, introduction, discussion, conclusions and references -, and the presentation of ca. 20 min oral performance – with the same structure as the written report - in front of an audience with the corresponding defense.

This report/presentation hybrid format will prove that students have understood the principles and basic concepts in Polymer Science applied to Wood Science and Technology. Moreover, it will demonstrate that students are able to search in and learn from the literature new topics independently, to communicate in a scientific manner – in written and oral format -, and to answer scientific questions with the support of the acquired knowledge from both the lectures and the literature research.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of chemistry and physics (several supporting information will be delivered during the lectures or via email)

#### Content:

Lecture with integrated exercises

- Introduction to Polymers (presence, use and classification of polymers in the wood industry)
- Structure and Properties (influence of the different structures on the final properties of polymers)
- Classification of Polymers (linear and branched polymers; crosslinked polymers; amorphous and semicrystalline polymers)

- Production of Monomers (production of monomers: phenols, formaldehyde, urea, melamine, epoxies, isocyanates, furfuryl alcohol, amines...)
- Polymerization Reactions (reactivity of monomers: step- and chain-growth, crosslinking and branching)
- Characterization of Polymers (physicochemical characterization of polymers: scattering, thermal and mechanical analysis)
- Functionality and Applications (wood bio-polymers, wood adhesives, wood coatings, wood modification)

#### Project

- Topics related to Polymers in Wood Science and Technology based in literature research.

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

After completing the Polymers in Wood Science and Technology (WST) module, students are able to:

- classify the different kinds of polymers used in WST based on their production, structure and functionality
- predict the potential uses of the different polymers for wood products in WST based on data available from the literature or obtained from experimental results
- develop a research project on polymer applications in WST by selecting and analyzing the available information
- write a scientific report on a selected research project focusing on the use of polymers in WST,
- and to present and defend it in front of an audience

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

- Students will acquire the knowledge and information via teaching slides and blackboard, self-study, writing-presentation-defense of a research projects, and exercises/experiments in our facilities or online (simulations).
- Some classroom assessment techniques will be implemented, e.g., open-ended questions, opinion polls, discussions between students, 5-minutes paper.
- The research project will be carried out in groups to promote and strengthen the organization, collaboration and distribution of the tasks.

#### **Media:**

- PowerPoint slides together with videos during the lectures
- Blackboard and/or overhead projector during the lectures
- Literature (books and journals articles) for self-study
- Zoom meetings for discussions

#### **Reading List:**

- H. G. Elias, An Introduction to Polymer Science, 1997, John Wiley & Sons
- J. W. Nicholson, The Chemistry of Polymers, 2006, RSC Publishing
- P. C. Hiemenz and T. P. Lodge, Polymer Chemistry, 2020, CRC Press

- H. A. Wittcoff, B. G. Reuben, J. S. Plotkin, Industrial Organic Chemicals, 2012, John Wiley & Sons
- G. Odian, Principles of Polymerization, 2004, John Wiley & Sons
- R. N. Kumar and A. Pizzi, Adhesives for Wood and Lignocellulosic Materials, 2019, John Wiley & Sons
- K. O. Niska and M. Sain, Wood-Polymer Composites, 2008, CRC Press
- C. Hill, Wood Modification, 2006, John Wiley & Sons
- D. Sandberg, A. Kutnar, O. Karlsson and D. Jones, Wood Modification Technologies, 2021, CRC Press
- Additional literature will be provided

**Responsible for Module:**

Sanchez-Ferrer, Antoni, Dr. [sanchez@hfm.tum.de](mailto:sanchez@hfm.tum.de)

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

Polymer Applications for Wood Science and Technology (Projekt, 2 SWS)

Sanchez-Ferrer A [L], Sanchez-Ferrer A

Polymers in Wood Science and Technology (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Sanchez-Ferrer A [L], Sanchez-Ferrer A

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

## Module Description

### WI001292: Start-ups and unicorns coming up | Start-ups and unicorns coming up [Start-ups and unicorns]

*Start-ups and unicorns coming up*

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

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

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

#### Description of Examination Method:

The exam consists of the creation of an own business venture (including the presentation of a prototype and a business plan). The project work should show that the students

- have worked intensively on the topic of customer-centric business model development
- are able to develop business models using lean start-up methods of a project paper divided into a pitch presentation including the presentation of a prototype and a business plan. The project work should show that the students
- have presentation and communication skills that enable them to present their findings on challenging topics they are working on in a team in a clear and structured manner and to discuss the applicability of their findings in business practice.

The final grade is a team task (100%, pitch presentation, prototype and business plan)

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Fluency in English

Interest in actually starting a venture this semester, current entrepreneurship, startup and venture capital content both from an academic and practice perspective

**IMPORTANT:** Available places will be allocated according to academic eligibility, relevant experience and skills. To register, please fill out the registration sheet (<https://form.typeform.com/to/hLLs9pOQ>) until September 30, 2021

### **Content:**

The What's Cooking seminar is a highly interdisciplinary project-based learning experience that brings students from diverse backgrounds and TUM and LMU departments (e.g. management, computer science, engineering, architecture, etc.) together with respected startup and tech experts to develop startup ideas and found a startup in one semester.

Students from TUM and LMU will work in interdisciplinary teams and will analyze prevailing pain points of existing products and services and brainstorm ideas for high growth firms. Based on the identified pain points, students will start to build a startup that, in the best case scenario, will result in the creation of a company. Students will be supported by lectures from professors and invited entrepreneurs, serial founders, industry experts and investors as well as interactions with academics, in both methodological and entrepreneurial topics.

Student teams will consist of a balanced combination of students from all disciplines, e.g. computer science, physics, medicine, management, computer science, engineering as well as life science, etc.

All participants will go through workshops on identifying use cases, developing business ideas, prototyping, pitching, coaching by experts from academia and entrepreneurship practice and financial planning as well as peer-coaching. A large part of the seminar is based on actually working on startup building (in team work). Students are responsible for creating a prototype as well as a business model, developing a go-to-market strategy, and creating a VC-ready pitch deck.

At the end of the course, students will pitch their business idea to a selected group of high potential investors.

### **Intended Learning Outcomes:**

#### **Theory:**

Students will research, read and summarize the most important academic concepts of startup building along the startup value chain. In addition students will also research, read and process thoughts and content from the most renowned and experienced actual entrepreneurs, VCs, movers and shakers in the entrepreneurial ecosystem.

They will learn to apply and aggregate fundamental concepts in all fields of digital technologies, emerging technologies across all industries, e.g. life sciences, Fintech, cybersecurity, FoodTech, Hr Tech, AI, Gaming, Blockchain, Robotics, EdTech, Deep Tech, E-Commerce, Energy, Construction, Agriculture, MedTech, IoT, Real Estate, Ventures for Good, and others.

#### **Practice:**

Students will gain deep knowledge of the most important players and actors that shape startup ecosystems worldwide as well as their ways of thinking and conceptualising. They will be able to summarize the key points of startup business ideas and disruption of established players. Students will apply customer centric prototyping by developing a disruptive idea based on pain points. Students will be able to perform technology assessment and prototype development

#### **Method:**

Students will learn from both academics and practitioners that shape, move and influence theory and practice of venturing and startup creation. We will work with academic journals, guest speakers as well as extracting knowledge from current videos, podcasts, conference presentations of the movers and thinkers of start-up business.

**Teaching and Learning Methods:**

The course consists of keynotes and a student-led project. The keynotes are given by university lecturers and guest lecturers who are leading experts in the fields of entrepreneurship and digitalization.

**Media:**

Power-Point, Videos, Zoom, Miro-Board, Moodle, Guest Speakers, Team Work, Coaching Sessions, Live Pitches, Peer Coaching

**Reading List:**

Books

Feld, B., & Mendelson, J. (2011). Venture deals. Wiley.

Sedniev, A. (2013) The Business Idea Factory: A World-Class System for Creating Successful Business Ideas. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Bahcall, S. (2019). Loonshots: How to nurture the crazy ideas that win wars, cure diseases, and transform industries. St. Martin's Press.

Innovation, D. H. (2018). Digital innovation playbook: das unverzichtbare Arbeitsbuch für Gründer, Macher und Manager. Murmann Publishers.

Podcasts

Randolph, M. (2021). Building Netflix, Battling Blockbuster, Negotiating with Amazon/Bezos, and Scraping the Barnacles Off the Hull. Retrieved from: <https://podcastnotes.org/tim-ferris-show/marc-randolph-on-the-tim-ferris-show/>.

O'Shaughnessy P. (2021). Chamath Palihapitiya - The Major Problems Facing The World.

Retrieved from: <https://www.joincolossus.com/episodes/33654465/palihapitiya-the-major-problems-facing-the-world>

Blogs

Altman, S. (2020). Idea Generation. Retrieved from: <https://blog.samaltman.com/idea-generation>

Videos

Thiel, P. & Perrel, D. (2021). Peter Thiel's Tips for Changing the World. Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=f0DaNghFjdA&feature=youtu.be>

Palihapitiya C. (2018). Chamath Palihapitiya and CEO Social Capital, on Money as an Instrument of Change . Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=PMotykw0Sik>

**Responsible for Module:**

Welpé, Isabell M.; Prof. Dr. rer. pol.

**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

### **WZ1888: Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level: Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology | Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie**

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

#### **Description of Examination Method:**

Die Prüfung ist eine Projektarbeit Die Prüfung in diesem Modul besteht aus einer Präsentation zu einem selbstgewählten Thema (1/3 der Gesamtnote) und einer Projektarbeit zu diesem oder einem verwandten Thema (2/3 der Gesamtnote). Das Thema können die Studierenden innerhalb des Rahmens wählen, der vorgegeben ist durch das Modulthema (Umweltethik und Wissenschaftstheorie) sowie das in jedem Semester wechselnde Seminar-Oberthema (zum Beispiel Windenergie und Landschaftsästhetik). Anhand der schriftlichen Ausarbeitung wird festgestellt, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Fachliteratur auszuwerten, kritisch zu analysieren und in einen inhaltlichen Zusammenhang mit den im Seminar vermittelten Inhalten zu bringen. Es wird so erkennbar, ob die vermittelten Inhalte verstanden wurden, ob sie auf das gewählte Ausarbeitungsthema angewendet werden können und ob die vermittelten Methoden verinnerlicht wurden. Anhand der Präsentation wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, auf der Grundlage der erlernten Inhalte aus Ästhetiktheorie, Umweltethik und Wissenschaftstheorie einen fundierten und für die Mitstudierenden verständlichen Beitrag zur Fachdiskussion zu leisten. Die Ergebnisse der an die Präsentation anschließende Diskussion sollen in die schriftliche Ausarbeitung eingearbeitet werden. Diese Anforderung ermöglicht es zu prüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, ihr Thema kritisch zu reflektieren.

Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, ihre Note mit freiwilligen Mid-Term-Leistungen um 0,3 Notenpunkte zu

verbessern (Essay zu selbst gewähltem Thema, Redebeitrag zur Abschlussdiskussion).

#### **Repeat Examination:**

Next semester

**(Recommended) Prerequisites:**

Vertiefte Kenntnisse in Ökologie und Landschaftsplanung; Modul Einführung in die Philosophie der Natur und der Landschaft

**Content:**

Anhand wechselnder, aktueller Themen (z.B. ecosystem services als Naturschutzbegründungen, Windparks und Landschaftsbild) werden folgende Inhalte vermittelt:

- \* Vertiefte Kenntnisse zu ausgewählten Aspekten der Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie und Metatheorie der Ökologie
- \* Welche unterschiedlichen Auffassungen von Natur gibt es?
- \* Welche Werte liegen diesen Auffassungen zugrunde?
- \* Was ist "Landschaft"?
- \* Welche unterschiedlichen Begründungen für den Schutz von Biodiversität gibt es?
- \* Wie beeinflussen Auffassungen von Natur ökologische Theorien?

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Ansätze in der Ästhetiktheorie und der Umweltethik zu verstehen, kritisch zu reflektieren und auf aktuelle Themen in Landschaftsplanung und Naturschutz anzuwenden. Sie werden grundlegende Konzepte der Wissenschaftstheorie und der Metatheorie der Ökologie (wie die Unterschiede zwischen deskriptiv und normativ sowie zwischen naturwissenschaftlich-kausal und ästhetisch-symbolisch) verstehen und anwenden können. Sie werden sich vertiefte Kenntnisse in Teilbereichen der Umweltästhetik, Umweltethik oder Wissenschaftstheorie unter Anleitung selbst erarbeitet haben. Dies wird sie in die Lage bringen, Fachpublikationen kritisch zu bewerten und wissenschaftstheoretisch fundierte Beiträge zu Fachdiskussionen zu leisten. Sie werden in der Lage sein, verschiedene Methoden zur Textanalyse anzuwenden. Sie werden den Unterschied zwischen wissenschaftlichen Texten verschiedener Formen kennen und methodische Kenntnisse zum Führen wissenschaftlicher Diskussionen erlangt haben.

**Teaching and Learning Methods:**

Die Dozenten werden mit Hilfe von Kurzvorträgen und Präsentationen grundlegende Inhalte vermitteln und in das für das jeweilige Studienjahr ausgewählte Seminarthema einführen. Die Studenten haben die Aufgabe, zu vorgegebenen oder selbst gewählten Themen Präsentationen vorzubereiten und zu halten. Die Präsentationsvorbereitung wird eigene Materialrecherchen und das Studium vorgegebener Literatur beinhalten. Je nach Anzahl der Teilnehmer können die Präsentationen auch in Gruppen erarbeitet werden. Jede Präsentation wird im Seminar ausführlich diskutiert. Dabei wird das gewählte Ausarbeitungsthema mit dem jeweiligen Seminarthema und den übergeordneten Themen des Moduls (Umweltästhetik, Umweltethik und Wissenschaftstheorie) in Verbindung gebracht. Während des Seminars werden in kleineren Lehreinheiten Methoden der Textanalyse, zum Textschreiben und zum Führen von Fachdiskussionen vermittelt, die dann in Gruppenarbeit eingeübt werden.

Zu dem gewählten Präsentationsthemen oder nach Absprache zu einem anderen, selbst gewählten Thema, erstellen die Studenten in Einzel- oder Gruppenarbeit eine schriftliche

Ausarbeitung. Während der Erstellung dieser schriftlichen Ausarbeitungen wird Einzel- und Gruppenbetreuung angeboten; diese Projektarbeit erfordert zudem intensives Eigenstudium.

Die Kombination aus Kurzvorträgen der Dozenten, Präsentationen der Studierenden, umfangreicher schriftlicher Ausarbeitung, Gruppenarbeit und Diskussionen wird es ermöglichen, das kritische Reflektieren der vermittelten Inhalte und der Fachliteratur einzuüben. Die vermittelten Inhalte werden an Fallbeispielen konkretisiert; damit wird ein tiefes Verständnis der Inhalte möglich.

**Media:**

PowerPoint, Flipcharts, Tafelarbeit

**Reading List:**

grundlegende Literatur wird im Kurs bzw. über Moodle bereitgestellt

**Responsible for Module:**

Heger, Tina; Dr. rer. nat. habil.: [t.heger@tum.de](mailto:t.heger@tum.de)

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

Projekt: Angewandte Philosophie (Projekt, 1 SWS)

Heger T [L], Heger T

Angewandte Philosophie und Umweltethik für Naturschutz, Landschafts- und Umweltplanung:

Spezielle Themen (Seminar, 2 SWS)

Heger T [L], Heger T

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

## Module Description

### LS10010: Taxonomy and Identification of Insects | Taxonomie und Bestimmung von Insekten

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> winter semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 67.5	<b>Contact Hours:</b> 82.5

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

#### Description of Examination Method:

The module is completed with a graded report of about 30 pages. In this report, the students collect their drawings, photos, identification pathways and determinations of insects and comment on them in a scientifically sound manner. In this way, the students should prove that they can determine the most important insect groups using different methods on the basis of important characteristics and that they can use dichotomous identification keys to determine insects that are unknown to them.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge in zoology, ecology and physiology is required.

#### Content:

The module covers the most important characteristics for the identification and differentiation of various insect groups. In addition to various identification keys, the critical use of mobile apps for identification as well as molecular methods as identification tools are presented and their use in various application areas and research fields is taught. The knowledge will be applied in exercises in the laboratory and in the field to teach the most important insect orders with identification keys and apps in more depth.

#### Intended Learning Outcomes:

Upon successful completion of the module, students will be able to recognize and distinguish the most important insect groups in the laboratory as well as in the field. They will also know the most important identification characteristics for the different insect groups, and they are able to identify insects down to family, genus and, if necessary and possible, species level using traditional and

modern identification keys and methods. In addition, the students learn the critical use of so-called "identification apps" and gain insight into today's applications of taxonomic knowledge in the digital world.

**Teaching and Learning Methods:**

The module consists of a lecture, two small excursions and practical identification exercises. In the lecture, the necessary basic knowledge for identification is imparted, and different methods are presented, compared and discussed with the students. The students will be encouraged to deal with the subject matter and to study the literature as well as the lecture notes. In the exercises, the knowledge is applied to identify insects up to a certain level. Students will document their progress with their own drawings, photos and identification trees. In the excursions, the students apply their knowledge to identify insects in the field using traditional and new methods.

**Media:**

Power Point presentation, demonstration, image and collection materials, identification keys, identification apps, 3D models

**Reading List:**

Chinery, Pareys Buch der Insekten, Kosmos; Bellmann, Der Kosmos Insektenführer, Kosmos; Dettner und Peters, Lehrbuch der Entomologie, Spektrum; Müller und Bährmann, Bestimmung wirbelloser Tiere, Springer

**Responsible for Module:**

Rüdenauer, Fabian, Dr. rer. nat. [fabian.ruedenauer@tum.de](mailto:fabian.ruedenauer@tum.de)

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

Bestimmung von Insekten (Praktikum, 5 SWS)

Leonhardt S, Neumann A, Rüdenauer F

Taxonomie und Bestimmungsmerkmale von Insekten (Vorlesung, ,5 SWS)

Leonhardt S, Rüdenauer F

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

## Module Description

### WZ1248: Terrestrial Ecology 2 | Terrestrische Ökologie 2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

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

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

#### Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung von 10-15 Seiten, die von der Form her einer klassischen wissenschaftlichen Publikation entspricht, mit Einleitung (Hintergrund), Methodenteil (inkl. Beschreibung der angewandten statistischen Methoden), Ergebnisteil und Diskussion entspricht.

Anhand der Prüfung zeigen die Studierenden am Beispiel der von ihnen in der Übung entwickelten Fragestellung und Hypothesen, der Anwendung der ökologischen Methoden zur Datenerfassung, der Auswertung der Daten und deren Interpretation, dass sie wissenschaftliche Studien zum Einfluss des Menschen auf oder zur Funktion von ökologischen Lebensgemeinschaften entwerfen, analysieren und bewerten können. In der Diskussion zeigen die Studierenden dabei, wie sie die Ergebnisse für ein verbessertes Ökosystemmanagement nutzen können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul Terrestrische Ökologie I

#### Content:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- moderne Methoden der statistischen Analyse ökologischer Daten (z.B. glm, LM, weitere Prozeduren in R)
- Entwicklung einer ökologischen Forschungsfrage basierend auf Freilandbeobachtungen
- Entwicklung einer testbaren Hypothese aus der ökologischen Forschungsfrage
- Auswahl und Anwendung einer Methode der terrestrischen Ökologie, um die Hypothese zu testen
- Analyse der eigenen Daten mit Hilfe der gelernten statistischen Verfahren
- Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die gestellte Hypothese
- Vergleich der Ergebnisse mit der Fachliteratur

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen zum Einfluss von Umweltfaktoren auf ökologische Lebensgemeinschaften zu analysieren und zu bewerten. Zudem sind die Studierenden in der Lage, eigene Experimente zum Einfluss des Menschen oder zur Funktion von terrestrischen Ökosysteme selbst zu entwickeln, durchzuführen und mithilfe der vermittelten statistischen Verfahren auszuwerten.

**Teaching and Learning Methods:**

In der Übung Spezielle Methoden in R werden zunächst die statistischen Verfahren vom Dozenten vorgestellt. Mithilfe von Fachliteratur und durch Anwendung der Methoden auf zur Verfügung gestellte Musterdaten werden die Verfahren am Computer eingeübt. In der Übung Terrestrische Ökologie 2 entwickeln die Studierenden in Kleingruppen in Diskussion mit Mitstudierenden und den Dozenten eine eigene Fragestellung zur Funktion von Lebensgemeinschaften und/oder zum Einfluss des Menschen auf die Lebensgemeinschaften. Basierend auf der Fragestellung entwickeln die Studierenden Hypothesen, die sie in einem selbst entwickelten Experiment testen und die eigenen Daten selbst analysieren und mit Hilfe der Fachliteratur bewerten.

**Media:**

Präsentationen (Powerpoint) vom Dozenten und Studierenden, Protokoll, wissenschaftliches Paper.

**Reading List:**

Wird den Studierenden zu Beginn der Übungen mitgeteilt.

**Responsible for Module:**

Wolfgang Weisser [Wolfgang.weisser@tum.de](mailto:Wolfgang.weisser@tum.de)

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

Spezielle Verfahren in R (Übung, 2 SWS)  
Meyer S

Terrestrische Ökologie 2 (Übung, 4 SWS)  
Meyer S [L], Meyer S, Weißer W

Übung Terrestrische Ökologie II (Übung, 5 SWS)  
Meyer S [L], Meyer S, Weißer W

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

## Module Description

### WZ2575: Terrestrial Ecology 1 | Terrestrische Ökologie 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

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

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

#### Description of Examination Method:

Als Prüfungsleistung für das Modul dient eine 10-15seitige wissenschaftliche Ausarbeitung, in der die Studierenden die in der Übung erarbeitete Fragestellung vor dem Hintergrund der in der Vorlesung vermittelten Konzepte einführen, die in der Übung verwendete Methodik beschreiben, und die in der Übung erzielten Ergebnisse vor dem Hintergrund der Konzepte der Ökologie der Lebensgemeinschaften analysieren und bewerten sollen.

Anhand der wissenschaftlichen Ausarbeitung zeigen die Studierenden, dass sie die Konzepte und Methoden der Ökologie der Lebensgemeinschaften kennen und die Spezifika interspezifischer Interaktionen in eigenen Worten wiedergeben können. Sie zeigen, dass sie aus einer Beobachtung einer ökologischen Lebensgemeinschaft heraus grundlegende Hypothesen zum Funktionieren der Gemeinschaft entwickeln und selbst erhobene Daten zu Lebensgemeinschaften analysieren und interpretieren können.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Modul „Ökologie“ (Grundvorlesung Ökologie)

Modul „Versuchsplanung“ (Grundkenntnisse der Versuchsplanung sowie statistischer Auswertungen in der Software R).

#### Content:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- organismische Interaktionen und ihrer Rolle für die Strukturierung von Lebensgemeinschaften. Dabei liegt der Fokus auf positiven (Mutualismus) und negative (Prädation, Konkurrenz) Interaktionen.
- Methoden, wie die Struktur von Lebensgemeinschaften im Freiland untersucht
- Eigenschaften von Artengemeinschaften im Freiland

- Standardmethoden der Terrestrischen Ökologie
- eigene Beobachtungen im Freiland
- Analyse selbst erhobener Daten

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die Konzepte und Methoden der Ökologie der Lebensgemeinschaften. Die Studierenden können in eigenen Worten die Spezifika interspezifischer Interaktionen wiedergeben und sie verstehen, welche Faktoren Lebensgemeinschaften strukturieren. Die Studierenden sind in der Lage, aus einer Beobachtung einer ökologischen Lebensgemeinschaft heraus grundlegende Hypothesen zum Funktionieren der Gemeinschaft zu entwickeln und sie können Experimente entwickeln, um diese Hypothesen zu testen. Mit Hilfe der vermittelten Analysemethoden sind die Studierenden in der Lage, selbst erhobene Daten zu Lebensgemeinschaften zu analysieren und zu interpretieren.

**Teaching and Learning Methods:**

In einer Vorlesung werden theoretische Konzepte der Ökologie der Lebensgemeinschaften vermittelt. Die Vorlesung enthält Elemente eines Seminars, in dem die Studierenden mit dem Dozenten die Konzepte und ihre Anwendbarkeit auf Umweltprobleme diskutieren. In der Übung (Terrestrische Ökologie 1) werden ökologische Methoden im Freiland eingeübt, wobei die Studierenden die Fragestellung sowie die Methoden aus der Literatur mit Hilfestellung selbst erarbeiten.

**Media:**

Präsentationen (Powerpoint) vom Dozenten und Studierenden, selbst erstelltes Skript, Protokoll, wissenschaftliches Paper.

**Reading List:**

Peter J. Morin, Community Ecology, Blackwell Science, Oxford, U.K. 424 pages [Signatur UB: 1003/BIO 130f 2012 L 153(2)]

**Responsible for Module:**

Wolfgang Weisser (wolfgang.weisser@tum.de)

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

Ökologie der Lebensgemeinschaften (Ökologie II) (Vorlesung, 2 SWS)  
Weißer W

Grundpraktikum Terrestrische Ökologie I (Praktikum, 4 SWS)

Weißer W [L], Joschinski J, Mimet A, Weißer W

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

## Module Description

### WZ1252: Environmental and Planning Law | Umwelt- und Planungsrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> two semesters	<b>Frequency:</b> winter/summer semester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Total Hours:</b> 180	<b>Self-study Hours:</b> 120	<b>Contact Hours:</b> 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) in der die Studierenden nachweisen, dass sie die Struktur und die Zusammenhänge des Umweltrechts verstehen und rechtlich relevante Fragestellungen erkennen und jedenfalls grundsätzlich auch sachgerecht beantworten können. Weiter zeigen die Studierenden, dass sie das Bauplanungs- und Bauordnungsrecht, die Raumordnung und Landesplanung, die Bauleitplanung und Fachplanung, Baugenehmigungen und Planfeststellungen und den Rechtsschutz verstehen und anwenden können.

#### Repeat Examination:

End of Semester

#### (Recommended) Prerequisites:

keine

#### Content:

Das Modul beinhaltet folgende Themen:

- Regelungsgegenstände des Umweltrechts
- Naturschutzrecht
- Landschaftsplanung
- Schutzgebiete
- Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung
- Artenschutzrecht
- FFH- und Vogelschutzgebiete
- Immissionsschutzrecht
- Genehmigungsverfahren
- Genehmigungsvoraussetzungen
- Umweltverträglichkeitsprüfung
- Wasserrecht

- Bauplanungs- und Bauordnungsrecht
- Raumordnung und Landesplanung
- Bauleitplanung und Fachplanung
- Baugenehmigung und Planfeststellung
- Rechtsschutz

**Intended Learning Outcomes:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul verstehen die Studierenden die Struktur und die Zusammenhänge des Umweltrechts und sind in der Lage, rechtlich relevante Fragestellungen zu erkennen und jedenfalls grundsätzlich auch sachgerecht zu beantworten. Sie sind in der Lage, bei einem konkreten Projekt sowohl mit weiteren Planern als auch und insbesondere mit juristischen Beratern des Bauherrn qualifiziert zusammenzuarbeiten. Weiter sind die Studierenden in der Lage, das Bauplanungs- und Bauordnungsrecht, die Raumordnung und Landesplanung, die Bauleitplanung und Fachplanung, Baugenehmigungen und Planfeststellungen und den Rechtsschutz zu verstehen und anzuwenden. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Anhand der Vorlesungen werden den Studierenden die die Struktur und die Zusammenhänge des Umweltrechts sowie das Bauplanungs- und Bauordnungsrecht, die Raumordnung und Landesplanung, die Bauleitplanung und Fachplanung, Baugenehmigungen und Planfeststellungen und den Rechtsschutz mithilfe von Vorträgen vermittelt. Anhand von Beispielfällen sollen die Studierenden sich selbstständig mit Gesetzestexten auseinandersetzen und Lösungen auf konkrete Fälle übertragen.

**Media:**

"Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild

**Reading List:**

- . Bundesnaturschutzgesetz;
- . Bundes-Immissionsschutzgesetz;
- . Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung;
- . Wasserhaushaltsgesetz;
- . Skript zur Vorlesung

**Responsible for Module:**

Pauleit, Stephan; Prof. Dr.-Ing.

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

Öffentliches Bau- und Planungsrecht (Vorlesung, 2 SWS)

Kuchler F [L], Kuchler F

Planungsbezogenes Umweltrecht (Vorlesung, 2 SWS)

Pauleit S [L], Loscher T

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

## Module Description

### WZ2572: Experimental Design (Advanced Course) | Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

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

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

#### Description of Examination Method:

Written report for experimental design course, written practical assessment (exam) for R practical course

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Basic mathematics and use of microsoft office.

#### Content:

The module contains:

- . importance of a good experimental design,
- . how to avoid pseudoreplication,
- . different types of experimental design and suitable types of analyses.
- . introduction into the free software package R and at the same time introduces descriptive statistics, simple and multivariate regression, ANOVA, GLM, and parameter free methods. Experimental design and critical analysis of peer-reviewed papers, use of the R software for analyses.

#### Intended Learning Outcomes:

At the end of the course, students will be able to design and conduct good ecological experiments and analyse the data using the R statistical software. Students will be able to critically analyse a peer-reviewed paper in the area of interest of the student.

**Teaching and Learning Methods:**

The module uses lectures and practicals to teach experimental design and statistics. The lecture course uses group work and discussions alongside traditional lectures. In the practical part, students learn the basics of statistical tests and analyse ecological data using the statistical program R on the computers.

**Media:**

PowerPoint, Wandtafel, Übungen am Computer

**Reading List:**

**Responsible for Module:**

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

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

Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer S, Weißer W

R für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)

Meyer S, Weißer W

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

## Module Description

### WZ4015: Vegetation and Soil Zones of the World | Vegetations- und Bodenzonen der Erde

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

<b>Module Level:</b>	<b>Language:</b> German	<b>Duration:</b> two semesters	<b>Frequency:</b> winter/summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 90	<b>Contact Hours:</b> 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 25minütigen mündlichen Prüfung erbracht, in der keine Hilfsmittel zugelassen sind. Die Studierenden zeigen an ausgewählten Beispielen, dass sie die Entstehung und die Eigenschaften von Böden und Vegetationstypen aus den natürlichen Faktoren ableiten und beschreiben können. Sie weisen nach, dass sie die Möglichkeiten und Grenzen einer nachhaltigen Nutzung und eines effizienten Schutzes auf der Basis der Eigenschaften der Böden und der Vegetation entwickeln können.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Natürliche Ressourcen: Vegetation (WZ2705) und Natürliche Ressourcen: Boden und Standort (WZ2704)

#### Content:

Die globale Vegetationsgliederung wird beschrieben, inklusive der sie steuernden klimatischen, edaphischen und anthropogenen Faktoren. Dazu gehören die Vegetationszonen der Tropen und Subtropen, der gemäßigten Breiten sowie der arktischen Gebiete und Gebirge. Dabei werden jeweils kennzeichnende Pflanzenarten, wesentliche ökologische Prozesse, biologische Ressourcen sowie Möglichkeiten und Grenzen ihrer Nutzung dargestellt. Die Böden der Welt werden vorgestellt hinsichtlich Eigenschaften, Verbreitung, Genese und Nutzung. Den Rahmen bildet die internationale Bodenklassifikation WRB, die 32 Bodentypen unterscheidet. Die Genesen zonaler wie azonaler Böden in Abhängigkeit der bodenbildenden Faktoren werden besprochen, doch wird ein verstärktes Augenmerk auf die Böden außerhalb Mitteleuropas und deren forstliche und agroforstliche Nutzungspotentiale gelegt.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, für alle Gebiete der Erde die Entstehung und die Eigenschaften der spezifischen Vegetationstypen und Böden zu verstehen und zu erklären. Sie können ihre Genese aus den vorherrschenden natürlichen Faktoren ableiten und Prognosen über deren weitere Entwicklung und Dynamik abgeben. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen einer nachhaltigen Nutzung und eines effizienten Schutzes zu beurteilen. Sie können die Potentiale und Gefahren bestehender Landnutzung bewerten, Alternativen aufzeigen sowie erfolgreiche Handlungsstrategien ableiten, insbesondere hinsichtlich forstlicher Nutzung und nachhaltiger Landschaftsentwicklung.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen, deren Inhalte mittels Vortrag und Präsentation den Studierenden vermittelt werden. In den Vorlesungen wird auf die entsprechenden Inhalte der Parallel-Vorlesung sowie auf die Verknüpfungsstellen hingewiesen. Die Inhalte werden mit zahlreichen Anschauungsobjekten und Fotos illustriert. Es wird hinreichend Gelegenheit für Fragen und Diskussion gegeben.

**Media:**

PowerPoint, Anschauungsobjekte

**Reading List:**

Grabherr G (1997): Farbatlas Ökosysteme der Erde.

Pfadenhauer J, Klötzli F (2014): Vegetation der Erde.

Zech W, Schad P und Hintermaier-Erhard G (2014): Böden der Welt

IUSS Working Group WRB (2015): World Reference for Soil Resources. Edited by P.Schad, C. van Huysstee and E. Micheli

**Responsible for Module:**

Schad, Peter; Dr. rer. silv.

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

Böden der Welt (Vorlesung, 2 SWS)

Schad P

Überblick über die Vegetationszonen der Erde (Vorlesung, 2 SWS)

Wagner T [L], Wagner T

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

## Module Description

### WZ4230: Wildlife Management | Wildtiermanagement

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b>	<b>Duration:</b> two semesters	<b>Frequency:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 105	<b>Contact Hours:</b> 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 Prüfung erbracht. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. Darin soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die wichtigsten Grundlagen des Wildtiermanagements verinnerlicht haben, wesentliche Instrumente und deren Einsatzgebiete verstehen und in der Lage sind, diese auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse über Biologie und Ökologie wichtiger Wildtiere in Europa (Beispielsweise erlangt im Modul "Tier- und Wildökologie" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

#### Content:

1. Was ist Wildtiermanagement?
2. Konzepte des Wildtiermanagements
3. Einstellung Mensch - Wildtier (Human dimension)
4. Urbane Gebiete als Lebensraum für Wildtiere
5. Methoden im Wildtiermanagement
6. Aktuelles Wildtiermanagement in Bayern
7. Räuber-Beute-Systeme
8. Trophische Kaskaden und Landscape of Fear

#### Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden, dass Wildtiermanagement immer auf den drei Säulen, Tier, Mensch und Habitat basiert. Sie sind in

der Lage die Grundprinzipien des Wildtiermanagements zu erfassen, Probleme mit Wildtieren zu analysieren und Managementkonzepte zu entwickeln.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesungen in der die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt und durch Diskussion von Fallbeispielen vertieft werden. Ergänzt wird die Vorlesung durch eine Exkursion, in der aktuelle Themen des Wildtiermanagements in Bayern aufgegriffen, Lösungsansätze aufgezeigt und mit den Studierenden diskutiert werden.

**Media:**

PowerPoint

**Reading List:**

Conover 2001: Resolving Human- Wildlife Conflicts. Adams, Lindsey, Ash 2005: Urban Wildlife Management. König 2008: Fears, Attitudes and opinions of suburban residents with regards to their urban foxes.

**Responsible for Module:**

PD Dr. Andreas König [koenig@wzw.tum.de](mailto:koenig@wzw.tum.de)

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

Exkursion zum Wildtiermanagement (Exkursion, 1 SWS)

König A

Wildtiermanagement (Vorlesung, 2 SWS)

König A, Peters W, Pukall K

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

## Module Description

### LS50016: Yale Field Trip with Preparatory Seminar | Yale Field Trip with Preparatory Seminar [Yale]

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Total Hours:</b> 150	<b>Self-study Hours:</b> 35	<b>Contact Hours:</b> 115

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

#### Description of Examination Method:

The examination of the module is in form of a presentation (15 Minutes) during the preparatory seminar (voluntary midterm examination as course work; successful performance might improve the exam grade by 0.3; the presentation demonstrates that the students can independently familiarize themselves with and analyze one of the topics dealt with during the field trip) and a field trip report (5-10 pages), which has two parts. Part 1 presents the contents of the field trip. The students are assigned field trip topics (in groups), which they prepare scientifically in text form. In this way, the students prove that they can recognise the most important teaching contents from the presented field trip topics and prepare them scientifically. Part 2 consists of a reflection on the field trip topic against the background of the knowledge and skills acquired during the course of study and leads to a comparative analysis of the problem perceptions, solution, research and management approaches in North America and Germany, as presented by the American participants of the field trip. No repeat date is offered for the mid-term performance.

#### Repeat Examination:

#### (Recommended) Prerequisites:

WZ2706 Waldbau (German)

WZ4161 Forest Management (English)

Very good English skills

#### Content:

A joint field trip of approx. 2 weeks is at the centre of the module, which either takes place in Central Europe or North America. Students and lecturers from Yale University and TUM take part in the field trip. The field trips focus on

1. forest research and forest ecology (diversity and dynamics of forest ecosystems)

2. forestry and renewable resources (silvicultural methods, timber utilisation, nature conservation, society)

3. environmental policy (national park management, spatial planning).

The respective focus varies slightly depending on the field trip destination.

A preparatory seminar is held for the field trip in which the students are prepared for the field trip.

### **Intended Learning Outcomes:**

The students are able to analyse the presented field trip topics against the background of

- forest science (especially different silvicultural approaches),
- forest ecology theories (especially the concept of potentially natural vegetation vs. natural disturbance regimes; different protection concepts like wilderness) and
- research approaches.

The students recognise how

- different historical developments (fundamental change of forest cover and forest structure in Middle Europe since the medieval period; minor influence of Native Americans on the ecosystems until the arrival of the European settlers) and
- different political systems and conditions (especially forest ownership, influence of nature protection organizations, and spatial planning systems) in Germany and North America influence the management of forest ecosystems.

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

In the preparatory seminar, the students give presentations on topics relevant to the field trip in order to prepare for the field trip in terms of language and content. These presentations are also the basis for the field trip reports. During the field trip, local stakeholders present their perceptions of problems and approaches to solutions for the diverse challenges of forest management and related topics such as environmental and conservation policy. Inputs from the participating TUM and Yale lecturers and joint reflections with the students under the guidance of the lecturers (daily debriefings) serve to deepen topics and open questions.

### **Media:**

Seminar and field trip

### **Reading List:**

/

### **Responsible for Module:**

Annighöfer, Peter, Prof. Dr. peter.annighoefer@tum.de <https://www3.ls.tum.de/fafsys>

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

YALE EXKURSION (Exkursion, 7 SWS)

Annighöfer P, Suda M, Mathes T, Pukall K, Wadenspanner A

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

## Module Description

### WZ4049: Public Law, Administrative Law and Civil Law | Zivil-, Straf- und Verwaltungsrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Darin soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie über die wesentlichen Grundlagen des Zivil-, Straf- und Verwaltungsrechts Bescheid wissen und dieses Wissen auf konkrete Fallbeispiele anwenden können. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse im Staats- und Verfassungsrecht, im Verwaltungsverfahrens- und Verwaltungsprozessrecht sowie im Waldrecht; Grundlagenkenntnisse des BGB und des allgemeinen Teils des StGB - Beispielsweise erlangt im Modul "Allgemeine Rechtsgrundlagen" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement.

#### Content:

1. Vertiefte Behandlung des Bayerischen Waldgesetzes mit Bezügen zum Verwaltungsverfahrensrecht, zum Verwaltungsprozessrecht und zum Öffentlichen Baurecht; Grundzüge des Europarechts
2. Einzelne Straftatbestände, insbes. Straftaten gegen das Leben und die körperliche Unversehrtheit sowie gegen das Vermögen, Umweltdelikte, Amtsdelikte, Verkehrsdelikte, Straftaten und Ordnungswidrigkeiten nach dem BJagdG und dem BayJagdG; Grundfragen des Straf- und Ordnungswidrigkeitenverfahrens
3. Grundzüge des Schadensersatzes wegen unerlaubter Handlungen (einschließlich Verkehrssicherungspflicht mit forstlichem Bezug, Tierhalterhaftung, Schäden rund um die Jagdausübung), Kaufvertragsrecht mit Besonderheiten für den Holzhandel und Grundzüge der Leistungsstörungen im Schuldrecht

**Intended Learning Outcomes:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden die wesentlichen öffentlich-rechtlichen Normen mit Bezug zur forstwirtschaftlichen Praxis abrufen. Sie wissen über die wichtigsten Straftatbestände und Ordnungswidrigkeiten sowie das jeweilige Verfahren mit Bezug zur Praxis des Forstwirts Bescheid. Darüber hinaus besitzen sie Grundkenntnisse der zivilrechtlichen Methodik (=Anspruchssystem des BGB) und können insbesondere haftungsrelevante Handlungen mit forstwirtschaftlichen Bezug einordnen und beurteilen.

**Teaching and Learning Methods:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen in denen die Inhalte den Studierenden mittels Vortrag und Präsentation vermittelt und an-hand von Fallbeispielen vertieft werden.

**Media:**

PowerPoint, Folien, Gesetzestexte

**Reading List:**

Texte des Grundgesetzes und des Bayerischen Waldgesetzes; Skripten zur Vorlesung; aktuelle Textausgabe des Strafgesetzbuchs; Handouts der Dozenten; Bürgerliches Gesetzbuch (Textausgabe), Text des EU-Vertrags

**Responsible for Module:**

Ansprechpartnerin: Stefanie Ederer,

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

Zivil-, Straf- und Verwaltungsrecht für das Masterstudium (Rechtslehre 2) (Vorlesung, 3 SWS)

Hartmann F, Moshammer R, Senftl R, Vollkommer G

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

## Master's Thesis | Master's Thesis

### Module Description

#### WZ4002: Master's Thesis | Master's Thesis

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

<b>Module Level:</b> Master	<b>Language:</b> German/English	<b>Duration:</b> one semester	<b>Frequency:</b> summer semester
<b>Credits:*</b> 30	<b>Total Hours:</b> 900	<b>Self-study Hours:</b> 900	<b>Contact Hours:</b> 0

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

#### Description of Examination Method:

Das Modul wird mit der Erstellung und positiven Bewertung der Master's Thesis abgeschlossen. Die Master's Thesis kann von fachkundigen Prüfenden der School of Life Science und der School of Management der Technischen Universität München ausgegeben und betreut werden (Themensteller\*in). Die fachkundigen Prüfenden werden vom Prüfungsausschuss des Studiengangs „Forst- und Holzwissenschaft“ bestellt. Die Zeit von der Themenausgabe bis zur Ablieferung der Master's Thesis darf sechs Monate nicht überschreiten. Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 900h.

#### Repeat Examination:

Next semester

#### (Recommended) Prerequisites:

Die Master's Thesis soll nach erfolgreicher Ablegung aller Modulprüfungen begonnen werden.

#### Content:

Die Thematik der Thesis muss im direkten Zusammenhang mit den Inhalten des Studiengangs „Forst- und Holzwissenschaft“ stehen. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss über die Zulassung eines Themas als Masterarbeit. Die Wahl eines geeigneten Themas liegt in der Verantwortung der Studierenden. Die Lehrstühle und Professuren des Studienbereichs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement geben durch Aushänge oder auf ihren Websites Auskunft über verfügbare Arbeiten und mögliche Themengebiete. Alternativ können von den Studierenden auch eigene Themenvorschläge eingebracht werden. Vom jeweiligen Betreuenden aus dem Studienbereich Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement wird mit dem Studierenden ein Projektplan festgelegt, der alle erforderlichen Arbeitsphasen zur Durchführung der Masterarbeit enthält.

**Intended Learning Outcomes:**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine konkrete Fragestellung aus dem Bereich der Forst- und Holzwissenschaft auf Basis der im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden und analytischen Denkens eigenständig zu bearbeiten. Sie können ihre Ergebnisse gemäß den geltenden wissenschaftlichen Standards darstellen und diskutieren und daraus Schlussfolgerungen ziehen.

**Teaching and Learning Methods:**

Im Rahmen der Master's Thesis wird von den Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung über alle Arbeitsphasen hinweg selbstständig bearbeitet. Im Mittelpunkt steht dabei quantitative und/oder qualitative Datenerhebung bzw. -analyse, die Interpretation der Ergebnisse und das Ziehen geeigneter Schlussfolgerungen. Als Lehr- und Lernmethoden kommen Literaturrecherche und –studium, Datenerhebung und Datenanalyse und die schriftliche Darstellung der durchgeführten Arbeitsphasen und der erzielten Ergebnisse nach geltenden wissenschaftlichen Standards zum Einsatz. Die genauen Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der jeweiligen Fragestellung und sind im Einzelfall mit dem entsprechenden Betreuer abzuklären.

**Media:**

Fachliteratur

**Reading List:**

Je nach Themengebiet, in Absprache mit dem Betreuenden

**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](#).

## Alphabetical Index

### A

---

<b>[WZ5297] Accounting</b>   Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung	91 - 92
<b>[WZ0246] Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems</b>   Advanced Concepts and Methods in Urban Ecosystems	78 - 81
<b>[LS50018] Agro-Forestry for Soil Management</b>   Agro-Forstwirtschaft als Bodenschutz	20 - 22
<b>[WZ4024] Applied Geoinformatics</b>   Angewandte Geoinformatik	63 - 64

### C

---

<b>[WZ1590] Climate Change Economics</b>   Climate Change Economics	95 - 97
<b>[LS50009] Climate Change in Bavaria</b>   Klimawandel in Bayern	107 - 108
<b>[WZ4225] Concepts and Research Methods in Ecology</b>   Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie	11 - 13
<b>[WZ4021] Conservation Biology and Planning</b>   Naturschutzbiologie und - grundlagen	14 - 15
<b>[WI000314] Controlling</b>   Controlling	93 - 94
<b>[WZ4006] Current Developments of Wood Utilization</b>   Aktuelle Entwicklungen der Holznutzung	48 - 49

### D

---

<b>[LS50003] Decision Support</b>   Entscheidungsunterstützung	23 - 25
<b>[WZ4229] Development and Application of Ecological Simulation Models</b>   Entwicklung und Anwendung ökologischer Simulationsmodelle	102 - 104

### E

---

<b>[WZ0311] Earth's Critical Zone CZ</b>   Die Critical Zone CZ der Erde	98 - 99
<b>[WZ0322] Ecological Colloquium: Scientific Foundations and Applications in Practice</b>   Ökologisches Kolloquium: Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen in der Praxis [SciTravels]	114 - 116
<b>[WZ4009] Ecology of Mountain Forests</b>   Ökologie des Gebirgswaldes	16 - 17
<b>[WZ0409] Ecosystem Dynamics</b>   Ökosystemdynamik	117 - 119
<b>[WZ4020] Effects of Climate Change on Plant Physiology</b>   Pflanzenfunktionen im Klimawandel	18 - 19

<b>Elective Modules   Wahlmodule</b>	6
<b>[WZ4032] Entomology   Entomologie</b>	6 - 7
<b>[WZ1252] Environmental and Planning Law   Umwelt- und Planungsrecht</b>	138 - 140
<b>[WZ2572] Experimental Design (Advanced Course)   Versuchsplanung</b> (Fortgeschrittenenkurs)	141 - 142
<b>[WZ4031] Experimental Plant Ecology   Experimentelle Pflanzenökologie</b>	100 - 101

## F

---

<b>[WZ4028] Fire Behaviour of Wood and Wood-based Products  </b> Brandverhalten von Holz- und Holzwerkstoffen	88 - 90
<b>[WZ4045] Forest and Wildlife   Wald und Wild</b>	46 - 47
<b>Forest Ecology   Waldökologie</b>	6
<b>[WZ4047] Forest Enterprise Management   Forstbetriebspraktikum</b>	105 - 106
<b>Forest Governance   Waldgovernance</b>	36
<b>[WZ4010] Forest Management in the Mountains   Forstwirtschaft im Gebirge</b>	26 - 28
<b>[WZ4042] Forest Management und Wood Utilisation Worldwide  </b> Waldmanagement und Holzverwendung Weltweit	75 - 77
<b>[WZ4013] Forest Production and Logistics   Forstliche Produktion und Logistik</b>	29 - 30
<b>[LS50010] Forest Sites 2.0 - Characterize, Describe, Evaluate   Waldstandorte</b> 2.0 - Charakterisieren, Beschreiben, Bewerten	33 - 35
<b>Free Elective Modules   Freie Wahlmodule</b>	78

## G

---

<b>[LS50008] Global Climate Protection through Forests   Globaler Klimaschutz</b> durch Wald	65 - 67
<b>Global, Digital Forestry   Globale, Digitale Forstwirtschaft</b>	63

## H

---

<b>[LS50011] Human Biometeorology: Climate, Air Quality and Forests for Well-Being   Human-Biometeorologie: Klima, Lufthygiene, Waldgesundheit</b>	8 - 10
--	--------

## I

---

**[LS50001] Internship | Berufspraktikum** 82 - 84

## L

---

**[WZ4018] Laboratory Methods for Soil Characterization | Labormethoden zur Bodencharakterisierung** 109 - 110

## M

---

**[WZ4012] Management of Forest Enterprises | Steuerung von Forstbetrieben** 31 - 32

**Master's Thesis | Master's Thesis** 151

**[WZ4002] Master's Thesis | Master's Thesis** 151 - 152

**[WZ4226] Methodology of Scientific Research | Methodologie wissenschaftlichen Arbeitens** 36 - 38

**[LS10013] Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays | Modelling and Statistical Analysis of Large Arrays [MASALA]** 111 - 113

**[LS50012] Movement Ecology | Bewegungsökologie von Wildtieren** 85 - 87

## N

---

**[WZ4022] Nature Conservation Policy and Communication | Naturschutzpolitik und -kommunikation** 39 - 40

## P

---

**[WZ1888] Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level:** 129 - 131

**Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology | Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie**

**[WZ4027] Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment** 120 - 121

**Interface | Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt**

<b>[WI000336] Policy of Landscape Development</b>   Politik der Landschaftsentwicklung	44 - 45
<b>[LS50017] Polymers in Wood Science and Technology</b>   Polymers in Wood Science and Technology	122 - 124
<b>[WZ4023] Production and Harvesting of Natural Resources in (Agro-) Forestry Systems in Different Regions of the World</b>   Produktion und Ernte natürlicher Ressourcen in (agro-) forstlichen Systemen verschiedener Regionen der Erde	70 - 72
<b>Production &amp; Management</b>   Produktion & Management	20
<b>[WZ4049] Public Law, Administrative Law and Civil Law</b>   Zivil-, Straf- und Verwaltungsrecht	149 - 150

## R

---

<b>[WZ1215] Remote Sensing Methods in Environmental Sciences</b>   Methoden der Fernerkundung in den Umweltwissenschaften	68 - 69
---	---------

## S

---

<b>[WZ4008] Silviculture and Wood Quality</b>   Waldbau und Holzqualität	61 - 62
<b>[LS50006] Simulation of Forests</b>   Waldsimulation	73 - 74
<b>[WI001292] Start-ups and unicorns coming up</b>   Start-ups and unicorns coming up [Start-ups and unicorns]	125 - 128

## T

---

<b>[LS10010] Taxonomy and Identification of Insects</b>   Taxonomie und Bestimmung von Insekten	132 - 133
<b>[WZ2575] Terrestrial Ecology 1</b>   Terrestrische Ökologie 1	136 - 137
<b>[WZ1248] Terrestrial Ecology 2</b>   Terrestrische Ökologie 2	134 - 135
<b>[LS50005] The Economics of Ecosystem Services</b>   Ökonomie der Ökosystemleistungen	41 - 43

## V

---

**[WZ4015] Vegetation and Soil Zones of the World** | Vegetations- und Bodenzonen der Erde 143 - 144

## W

---

**[WZ4230] Wildlife Management** | Wildtiermanagement 145 - 146

**[ED170003] Wood and Biomaterials Mechanics and Physics** | Wood and Biomaterials Mechanics and Physics [WBMP] 53 - 54

**[LS50007] Wood Biotechnology** | Wood Biotechnology 58 - 60

**[LS50004] Wood Chemical Processes to Expand Added Value** | Holzchemische Verfahren zur Erweiterung der Wertschöpfung 50 - 52

**Wood Product Systems** | Holzproduktsysteme 48

**[LS50002] Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems** | Wood-based Bioeconomy: Assessment of Innovative Wood Product Systems 55 - 57

## Y

---

**[LS50016] Yale Field Trip with Preparatory Seminar** | Yale Field Trip with Preparatory Seminar [Yale] 147 - 148