

# Modulhandbuch

*M.Sc. Biomass Technology*

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit  
(TUMCS)

Technische Universität München

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

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

## Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

### **Zu diesem Modulhandbuch:**

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

### **Wichtige Lesehinweise:**

#### **Aktualität**

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

#### **Rechtsverbindlichkeit**

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

#### **Wahlmodule**

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

## Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 195

<b>[20241] Biomass Technology   Biomass Technology</b>	
<b>Wahlmodule Kategorie 1   Electives Category 1</b>	<b>8</b>
<b>[CS0295] Principles of Life Cycle Assessment   Principles of Life Cycle Assessment</b>	<b>8 - 9</b>
<b>[CS0101] Renewables Utilization   Renewables Utilization</b>	<b>10 - 11</b>
<b>[CS0136] Energetic Use of Biomass and Residuals   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]</b>	<b>12 - 13</b>
<b>[CS0254] Introduction to Economics of Renewable Resources   Introduction to Economics of Renewable Resources [IntroEconRES]</b>	<b>14 - 16</b>
<b>[CS0014BOK] BOKU: Post-harvest Technology   BOKU: Post-harvest Technology</b>	<b>17 - 18</b>
<b>[CS0015BOK] BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources   BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources</b>	<b>19 - 21</b>
<b>[CS0016BOK] BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production   BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production</b>	<b>22 - 23</b>
<b>[CS0017BOK] BOKU: Plant and Environment   BOKU: Plant and Environment</b>	<b>24 - 25</b>
<b>[CS0013BOK] BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources   BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources</b>	<b>26 - 27</b>
<b>Wahlmodule Kategorie 2   Electives Category 2</b>	<b>28</b>
<b>Produktion und Bereitstellung biogener Rohstoffe   Production and Supply of Biogenic Resources</b>	<b>28</b>
<b>[CS0300] Agroforestry Systems   Agroforestry Systems</b>	<b>28 - 29</b>
<b>[CS0018BOK] BOKU: Soil Protection   BOKU: Soil Protection</b>	<b>30 - 31</b>
<b>[CS0020BOK] BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production   BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production</b>	<b>32 - 33</b>
<b>[CS0063BOK] BOKU: Crop Production   BOKU: Crop Production</b>	<b>34 - 35</b>
<b>[CS0021BOK] BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture   BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture</b>	<b>36 - 37</b>
<b>[CS0044BOK] BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I   BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I</b>	<b>38 - 39</b>
<b>[CS0045BOK] BOKU: Global Waste Management I   BOKU: Global Waste Management I</b>	<b>40 - 41</b>
<b>[CS0046BOK] BOKU: Waste Management Seminar   BOKU: Waste Management Seminar</b>	<b>42 - 43</b>
<b>Chemisch-stoffliche Nutzung   Chemical-Material Use</b>	<b>44</b>
<b>[CS0003] Production of Renewable Fuels   Production of Renewable Fuels</b>	<b>44 - 45</b>
<b>[CS0265] Biorefinery   Biorefinery [BioRaff]</b>	<b>46 - 47</b>
<b>[CS0266] Sustainable Chemistry   Sustainable Chemistry</b>	<b>48 - 49</b>

<b>[CS0156] Material Application for Renewable Resources</b>   Material Application for Renewable Resources	50 - 51
<b>[CS0022BOK] BOKU: Processes in Enzyme Technology</b>   BOKU: Processes in Enzyme Technology	52 - 53
<b>[CS0023BOK] BOKU: Biochemical Technology</b>   BOKU: Biochemical Technology	54 - 55
<b>[WZ9483BOK] BOKU: Bionik - technische Lösungen aus der Natur</b>   BOKU: Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]	56 - 57
<b>[WZ9427BOK] BOKU: Chemikalien aus Biomasse</b>   BOKU: Chemicals from Biomass	58 - 59
<b>Energetische Nutzung</b>   Energetic Use	60
<b>[CS0105] Modelling and Optimization of Energy Systems</b>   Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]	60 - 61
<b>[CS0132] Energy Process Engineering</b>   Energy Process Engineering [EVT]	62 - 63
<b>[CS0260] Energy and Economics</b>   Energy and Economics [EUW]	64 - 65
<b>[CS0026BOK] BOKU: Energy Engineering</b>   BOKU: Energy Engineering	66 - 67
<b>[CS0058BOK] BOKU: Renewable Energy Resources</b>   BOKU: Renewable Energy Resources	68 - 69
<b>Ökonomie</b>   Economics	70
<b>[CS0202] Empirical Research Methods</b>   Empirical Research Methods	70 - 72
<b>[CS0102] Introduction to Game Theory</b>   Introduction to Game Theory [IGT]	73 - 74
<b>[CS0123] Advanced Seminar in Behavioral Economics</b>   Advanced Seminar in Behavioral Economics	75 - 76
<b>[CS0068] Intermediate Microeconomics</b>   Intermediate Microeconomics [Micro II]	77 - 78
<b>[CS0027BOK] BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials</b>   BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials	79 - 80
<b>[CS0036BOK] BOKU: Resource and Environmental Economics</b>   BOKU: Resource and Environmental Economics [CS0036BOK]	81 - 82
<b>Management</b>   Management	83
<b>[CS0121] Sustainable Production</b>   Sustainable Production [SP]	83 - 85
<b>[CS0128] Corporate Sustainability Management</b>   Corporate Sustainability Management [CSM]	86 - 87
<b>[CS0098] Operations Research</b>   Operations Research	88 - 89
<b>[CS0174] Marketing for Biobased Products</b>   Marketing for Biobased Products [MBBP]	90 - 92
<b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE]	93 - 95

<b>[MGT001348] Innovation Sprint</b>   Innovation Sprint	96 - 98
<b>[WI000997] Marketing Entrepreneurship Lab</b>   Marketing Entrepreneurship Lab	99 - 100
<b>[WI001141] Principled Entrepreneurial Decisions</b>   Principled Entrepreneurial Decisions [PED]	101 - 102
<b>Life Cycle Assessment</b>   Life Cycle Assessment	103
<b>[CS0097] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics	103 - 104
<b>[CS0120] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment</b>   Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment	105 - 107
<b>Werkstoffe</b>   Materials	108
<b>[CS0267] Biological Materials</b>   Biological Materials	108 - 109
<b>[CS0104] Biogenic Polymers</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]	110 - 111
<b>[CS0264] Polymer Processing</b>   Polymer Processing	112 - 113
<b>[CS0028BOK] BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials</b>   BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials	114 - 115
<b>[CS0029BOK] BOKU: Composite</b>   BOKU: Composite	116 - 117
<b>[CS0030BOK] BOKU: Wood and Fibre Quality</b>   BOKU: Wood and Fibre Quality	118 - 119
<b>[CS0024BOK] BOKU: Engineered Wood Products</b>   BOKU: Engineered Wood Products	120 - 121
<b>[CS0109] Sustainable Energy Materials</b>   Sustainable Energy Materials [SEM]	122 - 125
<b>Wahlmodule Kategorie 3</b>   Electives Category 3	126
<b>Fachspezifische Wahlmodule</b>   Technical Electives	126
<b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology</b>   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]	126 - 128
<b>[CS0098] Operations Research</b>   Operations Research	129 - 130
<b>[CS0113] Innovation in Bioeconomy</b>   Innovation in Bioeconomy	131 - 133
<b>[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature</b>   Concepts of Physics and Chemistry in Nature	134 - 135
<b>[CS0245] Advanced Electronic Spectroscopy</b>   Advanced Electronic Spectroscopy	136 - 137
<b>[CS0261] Phytopharmaceuticals and Natural Products</b>   Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]	138 - 139
<b>[CS0263] Geothermal Energy Systems</b>   Geothermal Energy Systems [GeoE]	140 - 142
<b>[CS0019BOK] BOKU: Forest Soil Biology</b>   BOKU: Forest Soil Biology	143 - 144
<b>[CS0031BOK] BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II</b>   BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II	145 - 146

<b>[CS0033BOK] BOKU: Applied Measurement and Control Systems  </b> BOKU: Applied Measurement and Control Systems	147 - 148
<b>[CS0037BOK] BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems  </b> BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems	149 - 150
<b>[CS0038BOK] BOKU: Medicinal and Aromatic Plants  </b> BOKU: Medicinal and Aromatic Plants	151 - 153
<b>[CS0039BOK] BOKU: Practical Course in Energy Engineering  </b> BOKU: Practical Course in Energy Engineering	154 - 155
<b>[CS0058BOK] BOKU: Renewable Energy Resources  </b> BOKU: Renewable Energy Resources	156 - 157
<b>[CS0059BOK] BOKU: Applied Biocatalysis  </b> BOKU: Applied Biocatalysis	158 - 159
<b>[CS0060BOK] BOKU: Automation of Bioprocesses  </b> BOKU: Automation of Bioprocesses	160 - 161
<b>[CS0061BOK] BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems  </b> BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems	162 - 163
<b>[CS0064BOK] BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection  </b> BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection	164 - 165
<b>[CS0149] Renewable Resources in Medicine  </b> Renewable Resources in Medicine [RRM]	166 - 167
<b>[CS0305] Research Excursion Master  </b> Research Excursion Master	168 - 170
<b>[SOT86701] EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc)  </b> EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc)	171 - 173
<b>Research Internship (max. 10 ECTS)  </b> Research Internship (max. 10 ECTS)	174
<b>[CS0294] Research Internship Master 5 ECTS  </b> Research Internship Master 5 ECTS	174 - 176
<b>[CS0297] Research Internship Master 10 ECTS  </b> Research Internship Master 10 ECTS	177 - 178
<b>Allgemeinbildende Wahlmodule  </b> General Electives	179
<b>[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood  </b> Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]	179 - 181
<b>[SZ0003-11] Interkulturelle Kommunikation  </b> Intercultural Communication	182
<b>[SZ1102] EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams  </b> EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams	182 - 183
<b>[WZ9470BOK] BOKU: Research Design  </b> BOKU: Research Design	184 - 185
<b>TUM Project Weeks (max. 6 ECTS)  </b> TUM Project Weeks (max. 6 ECTS)	186

<b>[MGT001410] ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation</b>   ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation	186 - 189
<b>[MGT001445] Projektwoche: KI und Wirtschaft: Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis bei Unternehmensanwendungen</b>   Project Week: AI and Business: Bridging Theory and Practice in Business Applications	190 - 192
<b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis	193
<b>[CS0115] Master's Thesis</b>   Master's Thesis	193 - 194

## Wahlmodule Kategorie 1 | Electives Category 1

### Modulbeschreibung

## CS0295: Principles of Life Cycle Assessment | Principles of Life Cycle Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam (90 minutes): Students have to solve problems from the thematic field of the module. They have to prove their ability to use the right vocabulary, apply their knowledge on principle topics in Life Cycle Analysis and systems thinking and life cycle assessment. Learning aids: pocket calculator.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

none

### Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Principles of life cycle thinking
- LCA following the ISO 14040/14044 and ILCD standards
- Selected Life Cycle Impact Assessment Methods such as for
  - Climate Change
  - Land use and land use change
  - Water use
  - Resource use
- Attributional and consequential assessments
- Principles of Multi Criteria Decision Analysis (MCDA)
- Presentation and visualization of results
- Handling of data uncertainty

- Current trends and developments
- Software systems and data bases for material flow analysis and life cycle assessment
- Case study

### **Lernergebnisse:**

The students get an introduction into the principle concepts and tools of life cycle assessment to assess products, services and processes regarding their environmental impacts. Thus, they are able to gain a principle understanding of their underlying material and energy flows and how they impact the environment. With these competencies the development and improvement of systems, products and services can be supported, decision support delivered and communication with stakeholders aided.

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

Format: lecture and exercises to introduce the content, to repeat and deepen the understanding as well as practice based on a simple case study.

Teaching / learning methods:

- Media-assisted presentations
- Group work / individual case study
- Computer lab exercises using LCA software systems and Life Cycle Inventory data bases.

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, case study, computer lab

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing:
- Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer.
- Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.
- Recent articles from esp. International Journal of Life Cycle Assessment, Journal of Cleaner Production, Journal of Industrial Ecology, Environmental Science and Technology (to be announced in the lecture)

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

Röder, Hubert; Prof. Dr.

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

Principles of Life Cycle Assessment (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Röder H [L], Füchsl S, Röder H

Principles of Life Cycle Assessment (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Röder H [L], Füchsl S, Röder H

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

## Modulbeschreibung

### CS0101: Renewables Utilization | Renewables Utilization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment takes a written examination (90 minutes), with students to understand and to apply structure, transformation and use of different renewable resources. Students are required to answer questions using individual formulations and outline structures and reactions. In addition, sample calculations are to be worked out.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic lectures in chemistry; Basics on renewables utilization

#### Inhalt:

Various types of ingredients of renewable raw materials: sugars, polysaccharides, fats and oils, amino acids, proteins, terpenes, aromatics. The following topics will be dealt with in more detail: structure, composition, occurrence, properties, analysis and type of added value or use in various examples.

#### Lernergebnisse:

After completion of the modules, students understand the chemical composition of renewable resources as well as their production and application. Using this knowledge students are able to explain the respective advantages and disadvantages as well as analyze the underlying physical, chemical and biotechnological principles of their conversion into valuable products.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Lecture and accompanying tutorial including individual work on specific examples.

**Medienform:**

Presentation, script, examples and solutions

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Rühmann, Broder; Dr. rer. nat.

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

Renewables Utilization (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Rühmann B

Renewables Utilization (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Sieber V [L], Rühmann B, Sieber V

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

## Modulbeschreibung

### CS0136: Energetic Use of Biomass and Residuals | Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment consists of a written examination (60 minutes) based on the various potential uses of biomass for energy and a presentation on a concept students have developed individually regarding the use of biomass. The written part constitutes 50% of the grade and the presentation as well with 50%.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technical Thermodynamics, Energy Process Engineering

#### Inhalt:

Lectures are dedicated to potential technology for using biomass and residuals as a source of energy. In particular, heat generation, energy conversion, power-heat coupling and the process for generating gaseous and fluid sources of energy are discussed. In addition, the generation of biogas (fermentation process) is discussed in detail. However, as there is another lecture dedicated to this topic, this section will be restricted to the technical basics. Practical exercises focus on conception and planning of plants. As part of a seminar, participants should develop voluntary examples and assess these using an economic efficiency calculation. For the tutorial, students work individually in the group on a concept for biomass use. This concept is analyzed in regard to technical and economic feasibility with the result being presented and assessed in a presentation.

**Lernergebnisse:**

After completion of the module, students are able to evaluate the various systems for use of biomass. They have got a broad overview of options. In addition, they are able to develop a relevant concept, argue in favour of it, and evaluate the economic profit.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (talk by teaching staff) with media, tutorial on calculation of examples, presentation of a voluntary concept regarding biomass or residual use.

**Medienform:**

Presentation, script, examples, excursion

**Literatur:**

Vorlesungsskript/

Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-85094-6, 2009

Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg, ISBN 3-486-27505-4, 2004/

**Modulverantwortliche(r):**

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0254: Introduction to Economics of Renewable Resources | Introduction to Economics of Renewable Resources [IntroEconRES]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ökonomische Zusammenhänge bei der Verwendung nachwachsender Rohstoffe verstanden worden sind und im Zusammenhang mit einzelbetrieblichen Maßnahmen analysiert und weiterentwickelt werden können. Auch wird mittels der Klausur überprüft, inwieweit die Studierenden die verschiedenen Märkte nachwachsender Rohstoffe charakterisieren und mögliche Lösungswege für die stoffliche und energetische Nutzung aufzeigen können.

Die Vorlesung und Übung "Ökonomie nachwachsender Rohstoffe" geht mit 65 % und die Vorlesung "Märkte nachwachsender Rohstoffe" mit 35 % in die Gesamtnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung gliedert sich in 3 Teilbereiche auf. Diese sind inhaltlich weitgehend voneinander unabhängig, thematisieren aber verschiedene Facetten der Ökonomie nachwachsender Rohstoffe.

##### 1. Vorlesung Ökonomie nachwachsender Rohstoffe

Einführung in die Grundlagen der Ökonomie anhand ausgewählter Konversionspfade auf der Basis nachwachsender Rohstoffe von Standortentscheidungen über die Beschaffung und Logistik, Produktion, zwischenbetrieblichen Verbindungen bis zur externen Berichterstattung.

## 2. Vorlesung Märkte Nachwachsender Rohstoffe

Darstellung verschiedener Märkte der Nachwachsenden Rohstoffe. Diese sind aufgeteilt in die stoffliche Nutzung (Bioschmierstoffe, Werkstoffe, chemische Grundstoffe und Feinchemikalien) und in die energetische Nutzung (Wärme, Elektrizität und Mobilität)

## 3. Übung zur Ökonomie Nachwachsender Rohstoffe

Die fachlichen Inhalte der Vorlesung werden anhand von Fallbeispielen analysiert und kritisch bewertet, so dass die Teilnehmer die Inhalte in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit eigenständig weiterentwickeln können.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden die ökonomischen Grundlagen der Verwendung Nachwachsender Rohstoffe differenziert anwenden und die Wirtschaftlichkeit anhand von einzelbetrieblichen Fallbeispielen analysieren und bewerten. Des Weiteren sind sie in der Lage, die betriebs- und marktwirtschaftlichen Zusammenhänge bei der Verwertung Nachwachsender Rohstoffe kritisch zu beurteilen und aktuelle Entwicklungen dabei einzubeziehen. Darüber hinaus können die Studierenden die verschiedenen Vermarktungsformen und Marktgrößen von Nachwachsenden Rohstoffen einschätzen und vergleichend kombinieren.

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

Vorlesung; Diskussionen; Fallbeispiele

Mit Hilfe der Vorlesungen und der Übung werden alle Teilbereiche des Moduls vorgestellt. Mit Hilfe dieser Methode kann das umfangreiche Stoffvolumen am besten vermittelt werden. In den Diskussionen lernen die Studierenden, unterschiedliche Perspektiven zu integrieren und die Modulinhalte richtig einzuordnen und kritisch zu beurteilen.

### **Medienform:**

Präsentationen, Skript, Fallbeispiele

### **Literatur:**

Wacker, H., Blank, J. E.: Ressourcenökonomie, Bd. 1 und 2 Einführung in die Ressourcenökonomie, München, Oldenbourg Verlag, 1999.

KALTSCHMITT, M. und H. HARTMANN (Hrsg.): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer Berlin, 2009;

Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart. 2012

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

Röder, Hubert; Prof. Dr.

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

Overview Markets of Renewable Resources (Lecture) (Vorlesung, 1,5 SWS)

Decker T

Management of Renewable Resources (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Röder H

Management of Renewable Resources (Lecture) (Vorlesung, 1,5 SWS)

Röder H [L], Pokholkova M, Röder H

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

## Modulbeschreibung

### CS0014BOK: BOKU: Post-harvest Technology | BOKU: Post-harvest Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

Die Benotung der Lehrveranstaltung ergibt sich aus der Bewertung der schriftlichen Arbeit Die Note für die LV wird folgendermaßen von den erreichten Prozentsatz der Punkte abgeleitet: 90 – 100 % = sehr gut (1) 78 – 89 % = gut (2) 66 – 77 % = befriedigend (3) 55 – 65 % = genügend (4) 0 – 54 % = nicht genügend (5) Die schriftliche Prüfung dauert 60min. Als Hilfsmittel sind Taschenrechner, Lineal, Deutsch/Englisch Wörterbuch und die Formelsammlung von bokulearn zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Bedeutung der Nacherntetechnologie in der Lebensmittelkette  
 Biologische und physikalische Grundlagen von Nachernteverfahren  
 Ausgewählte Nachernteverfahren im Bereich der Landwirtschaft:  
 Aufbereitung von Saatgut und Konsumgetreide (Reinigung von Körnerfrüchten )  
 Alternative Getreidesaatgutbehandlungsmethoden (Warmfeucht, Mikrowellen, Hochfrequenzenergie)  
 Trocknungstechnik (Grundlagen und Anwendung, Trocknung von landwirtschaftlichen Produkten)  
 Futterkonservierung durch Silierung (Grundlagen und Verfahren)  
 Lagerung von Erntegütern (Kartoffel, Obst, Gemüse,...); Grundlagen und Anwendungen

Spezielle Nachernteverfahren im Bereich Garten-, Obst- und Weinbau

**Lernergebnisse:**

Die AbsolventInnen dieser Lehrveranstaltung \* verstehen biologische und physikalische Eigenschaften von Erntegütern und deren Zusammenhänge \* sind befähigt, eine systematische Analyse von Problemen im weiten Feld der Nachernteverfahren durchzuführen \* können Nacherntetechnologien planen \* können Nacherntetechnologien auf Basis von verfahrenstechnischen Grundlagen sowie von ökologischen und ökonomischen Aspekten bewerten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Interaktion Lehrende und Lernende

**Medienform:**

Lecture, simulation software, presentations

**Literatur:**

LV-Unterlagen stehen im BOKU-learn zur Verfügung.

**Modulverantwortliche(r):**

Viktoria Motsch viktoriamotsch@boku.ac.at Andreas Gronauer andreasgronauer@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0015BOK: BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources | BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

50% schriftliche kommentierte Bibliographie (Einzelnote) 50% Präsentation/Podcast (bewertet als Gruppenarbeit) Beide Komponenten müssen bestanden werden, um den Kurs zu bestehen. Von den Schülern wird erwartet, dass sie an jeder Sitzung teilnehmen. Für den erfolgreichen Abschluss des Kurses ist eine Anwesenheit von mindestens 80% der Vorlesungen erforderlich.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an den Themen rund um diesen Kurs. Studierende aus unterschiedlichen Disziplinen und Hintergründen sind eingeladen, sich anzuschließen.

#### Inhalt:

Dieser Kurs bewertet kritisch, wie die Nutzung, das Management und das Wissen über Land, Wasser und die breitere Ökologie geschlechtsspezifisch sind. Während die Bedeutung von Frauen als Nutzer, Hüter und Verwalter natürlicher Ressourcen und ihre Rolle bei der Ermöglichung der Ernährungssicherheit von Familien weltweit hervorgehoben werden, liegen die Rechte auf Land, Wasser und Bäume sowie der Zugang zu anderen Ressourcen, Infrastrukturen und Dienstleistungen bei Männern. In diesem Kurs wollen wir diese Widersprüche und ihre Auswirkungen auf verschiedene landwirtschaftliche Systeme, Praktiken und gesellschaftspolitische Kontexte verstehen. Wir werden die Theorie, Politik und Praxis von Gender in der Governance von Ernährungssystemen und natürlichen Ressourcen untersuchen; und die Mängel der Versuche, Frauen in Entwicklungsprogramme zu integrieren, zu analysieren. Dieser Kurs wird alternative, auf Rechten basierende Ansätze für Ernährungssysteme und natürliche Ressourcen wie Ernährungssouveränität, Ernährungsgerechtigkeit und das Recht auf Nahrung aus der Perspektive

sozialer Bewegungen und der Zivilgesellschaft vorstellen. Um eine nachhaltigere Nutzung natürlicher Ressourcen zu erreichen, ist es entscheidend zu verstehen, wie und von wem sie genutzt, verwaltet und verwaltet werden und was die Herausforderungen und Barrieren, aber auch die Chancen für verschiedene Akteure sind. Um eine Transformation hin zu Ernährungssicherheit für alle zu ermöglichen, ist eine gesellschaftliche Transformation dringend erforderlich, und den zugrunde liegenden strukturellen Machtdynamiken und Ungleichheiten zwischen den beteiligten Akteuren muss mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wir werden relevante Ziele für nachhaltige Entwicklung (z. B. SDG2, SDG5, SDG12) und die Rolle, die sie in diesen Prozessen spielen, bewerten. Um die Studierenden in die Lage zu versetzen, die Zusammenhänge zwischen Mensch, Natur und Nahrung zu analysieren und / oder zu erforschen, werden wir konzeptionelle Rahmenbedingungen, analytische Erkenntnisse und methodische Werkzeuge untersuchen, die sich aus verschiedenen Ansätzen zur Behandlung von Geschlecht ergeben. Diese Rahmen werden auf thematischen Fallstudien basieren, die tiefere Einblicke in verschiedene geografische, sozioökonomische und soziokulturelle Kontexte geben werden.

### **Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Kurses werden die Studierenden in der Lage sein:

1. Verstehen Sie die Bedeutungen und Interpretationen von Geschlecht in Theorie, Politik und Praxis und wie sich diese auf die Entwicklung und Governance von Ernährungssystemen und natürlichen Ressourcen auswirken.
2. Zu bewerten, wie strukturelle Ungleichheit und verschiedene Formen der Gewalt die unterschiedlichen Rechte der Menschen untergraben, wobei der Schwerpunkt darauf liegt, wie dies mit der Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen zusammenhängt.
3. Untersuchen Sie, wie soziale Bewegungen und die Zivilgesellschaft das vorherrschende Agrar- und Ernährungssystem herausfordern, wobei der Schwerpunkt insbesondere auf dem Konzept und der Praxis der Ernährungssouveränität, der Ernährungsgerechtigkeit und des Rechts auf Nahrung liegt.
4. Bewerten Sie kritisch verschiedene Forschungsansätze und -methoden und die Positionalität von Forschern sowie ethische Implikationen der Forschung.

Die Studierenden erwerben Schlüsselkompetenzen in:

- wissenschaftliches Lesen und Schreiben, Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur durch geführtes Lesen, Präsentieren und Diskutieren von Lesungen im Unterricht, Verfassen einer kommentierten Bibliographie (im Rahmen der Bewertung, 50%)
- mediengestützte Präsentationsfähigkeiten, Produktion eines Podcasts
- Teamarbeitsfähigkeit
- Moderationsfähigkeiten durch aktive Teilnahme an verschiedenen interaktiven Formaten (z. B. World Café, Fishbowl-Diskussion) und Online-Moderation
- Diskussionen und Plenardebatten
- Peer Review: Erhalten und Bereitstellen von geführtem Feedback

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

Das Lernen wird durch eine Vielzahl von Methoden erleichtert, die Vorlesungen, Seminare, Workshops, Präsentationen von Gastrednern, Gruppenarbeit und Online-Aktivitäten umfassen können. Von den Schülern wird erwartet, dass sie sich sowohl an Unterrichts- als auch an

Online-Aktivitäten und -Diskussionen beteiligen. Dieser Kurs erfordert auch, dass die Schüler an geführtem Lesen und selbstgesteuertem Lernen teilnehmen, um das Lernen aus geplanten Sitzungen zu unterstützen. Erforderliche und optionale Lektüren werden im Voraus auf BOKUlearn hochgeladen. Der Schwerpunkt liegt auf der Beteiligung der Studierenden und der Förderung von Dialog und Debatte. Die Schüler sollten sich in der Lage fühlen, ihr Verständnis der in den Sitzungen eingeführten Schlüsselkonzepte durch Diskussionen in einer unterstützenden, aber herausfordernden Umgebung zu erforschen und zu entwickeln. Jede Sitzung besteht aus Vorträgen, interaktiven Gruppenaktivitäten und /oder Gastrednern. Fallstudien, die von Gastrednern aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft auf der Grundlage von Forschungs-, Projekt- und Advocacy-Arbeit präsentiert werden, ermöglichen es den Studierenden, Einblicke in die sozialen, politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Bedingungen von Entwicklung und Praxis in verschiedenen Regionen der Welt zu gewinnen. Durch Diskussionen in der Klasse und geführte Lernaktivitäten, wie z. B. Peer-Review, erhalten die Schüler kontinuierliches Feedback, das einen frühen Hinweis auf den Fortschritt in Richtung der beabsichtigten Lernergebnisse gibt.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Doss, C., Meinzen-Dick, R.S. (2020). Land tenure security for women: A conceptual framework. *Land Use Policy* 99, 105080. Doi:

Portman, A. (2018). Food Sovereignty and Gender Justice. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* (2018) 31:455–466. <https://doi.org/10.1007/s10806-018-9739-2> Titel anhand dieser DOI in Citavi-Projekt übernehmen

Right to Food and Nutrition Watch (2019). *Women's Power in Food Struggles*, Issue 11, October, Global Network for the Right to Food and Nutrition. Heidelberg/Berlin: Brot für die Welt & FIAN International.

Tsikata, D., Yaro, J.A. (2013). When a good business model is not enough: land transactions and gendered livelihood prospects in rural Ghana. *Feminist Economics*, <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2013.866261> Titel anhand dieser DOI in Citavi-Projekt übernehmen.

Weitere Pflicht- und optionale Lektüren werden auf Moodle zur Verfügung gestellt

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

Stefanie Lemke [Stefanie.lemke@boku.ac.at](mailto:Stefanie.lemke@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0016BOK: BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production | BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 100	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 55	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

Studentische Seminarpräsentation + Seminararbeit

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung und Chemie

#### Inhalt:

Allgemeiner Teil:

- Kriterien für die Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse
- Pflanzenzusammensetzung (Proteine, Öle, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Vitamine, toxische Bestandteile etc.)
- Analytische Methoden zur Bestimmung der Pflanzenqualität

Abschnitt über die Zucht für Qualitätscharaktere:

- Genetik von Qualitätsmerkmalen und Qualitätszuchtzielen
- Weizen und Roggen (Brotbackqualität)
- Braugerste, Hartweizen und andere Getreidearten für besondere Verwendungszwecke
- Raps und Sonnenblumen (Ölgehalt, Fettsäureprofil, ANF's etc.)
- Sojabohnen (Protein- und Ölgehalt, Proteinqualität, Trypsin-Inhibitor-Gehalt)
- Faserpflanzen (Fasergehalt und Faserqualität)
- Stärke- und Kohlenhydratpflanzen

Abschnitt über Agronomie:

- Umweltauswirkungen der Pflanzenqualität
- Einfluss von agronomischen Behandlungen und Anbautechniken auf die Pflanzenqualität

Praktischer Teil:

- Einführung in NIRS (Nahinfrarot-Reflexionsspektroskopie)
- Brotbackqualität (Backtests, Mini-Extensogramme, Teighärte, Teigklebigkeit, ...)
- Schnelle Screening-Methoden (Tests auf Kunitz-Trypsin-Inhibitor und linolensäure)
- Molekulargenetische Methoden der Qualitätsanalyse (Protein- und DNA-Marker)

Verarbeitung von Kulturpflanzen

- Beispiele aus der Food/Non-Food-Industrie (Zucker, Öl)

**Lernergebnisse:**

Verständnis des Komplexes der Produktqualität von Ernteprodukten. Integration der Auswirkungen von Agronomie, Genotyp, Umwelt auf die Pflanzenqualität und die Nutzung von Ernteprodukten. Erfahrung wichtiger analytischer Screening-Methoden zur Bestimmung der Produktqualität.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, studentische Seminare, Laborübungen, Exkursionen

**Medienform:**

**Literatur:**

Präsentationsdateien sind verfügbar

**Modulverantwortliche(r):**

Heinrich Grausgruber [Heinrich.grausgruber@boku.ac.at](mailto:Heinrich.grausgruber@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0017BOK: BOKU: Plant and Environment | BOKU: Plant and Environment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

schriftlich, insgesamt 11 Fragen, je etwa eine Frage pro Kapitel, jede Antwort wird einzeln bewertet, das Ergebnis ergibt sich aus der Summe der Punkte (max 11). Bewertungsschema: <5 Punkte: 5, ≥5: 4, ≥6.5: 3, ≥8: 2, ≥9.5: 1

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Einleitung - Stress, Temperatur und Energiebilanz, Licht - Qualität und Quantität; Wasser und Trockenheit; Überflutung und Sauerstoffdefizit; Salz; Schwermetalle und Phytoremediation; Stickstoff, CO<sub>2</sub> und globaler Kohlenstoffkreislauf; Herbivore, Pathogene und Verteidigung; transgene Pflanzen; exotische Arten; Ecosystem Services

#### Lernergebnisse:

AbsolventInnen der Lehrveranstaltung haben theoretische und praktische Kenntnisse zu Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und ihrer Umwelt, wie verschiedene Umweltfaktoren auf Pflanzen wirken, wie sich diese daran anpassen und auch wie Pflanzen ihre Umwelt beeinflussen. Sie verstehen wichtige lokale und globale ökologische Kreisläufe. Das erworbene Wissen schafft auch Grundlagen für Problemlösungen in angewandten botanischen und ökologischen Fragestellungen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

Skript und Folien und weiterführende Information wird während der VO zur Verfügung gestellt

Fachliteratur:

Schulze, Beck, Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie

Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen

beide in Lehrbuchsammlung

**Modulverantwortliche(r):**

Peter Hietz [peter.hietz@boku.ac.at](mailto:peter.hietz@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0013BOK: BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources | BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich

schriftlich (4-5 Fragen, 60% müssen bestanden werden), gefolgt von einer mündlichen Prüfung (10 - 15 min) Persönliche Prüfungen in der Muthgasse 18, DCH, 3. Stock, SEM 03/03

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkurse in Chemie

#### Inhalt:

Die Vorlesung behandelt ausgewählte Themen zu Cellulose, Zellulosematerialien, Stärke und Lignin. Einschließlich: Cellulosestruktur, Auflösung, Chromophore, Celluloselösungsmittel, Fasern Alterung und Abbau: Grundlegende Reaktionen des Celluloseabbaus, Korrosionsphänomene, Massenensäuerungs-Ligninstruktur, technische Lignine und Verfahren zu deren Gewinnung, Ligninanalyse

#### Lernergebnisse:

Tiefere Einblicke in Lignocellulosen und Bioraffinerien

#### Lehr- und Lernmethoden:

Interaktive Vorlesung

**Medienform:**

Interaktive Vorlesung

Online-Vorlesung

**Literatur:**

Ek et al. (Eds). Pulp and Paper Chemistry and Technology Vol. 1-4, De Gryuter Fengel and Wegener "Wood", Klemm et al., Cellulose and cellulose derivatives" H. Sixta, Handbook of Pulp Holik, Handbook of Paper and Board J. Lehmann, Kohlenhydrate

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas Rosenau thomas.rosenau@boku.ac.at

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

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

## Wahlmodule Kategorie 2 | Electives Category 2

### Produktion und Bereitstellung biogener Rohstoffe | Production and Supply of Biogenic Resources

#### Modulbeschreibung

### CS0300: Agroforestry Systems | Agroforestry Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 Minuten). In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden praxistaugliche und möglichst ökonomische Agroforststreifen (alley cropping) erkennen und in deren unterschiedlicher Ausprägung Lösungen zu konkreten Problemstellungen finden können. Sie sollten auch verschiedene ökologische Aspekte wie C-Sequestrierung oder Erosionsschutz anhand vorgestellter Beispiele analysieren können. Sie beantworten Verständnisfragen zu den Anlagen zur Verwendung des Ernteguts.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Waldbau

#### Inhalt:

Bedeutung und Verbreitung von Agroforstsystemen in Deutschland und international. Spezielle Agroforstsysteme zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe und deren Relevanz. Verfahren zur Etablierung und Nutzung von Agroforstsystemen. Ökologische Wirkungen von Agroforstsystemen: Interaktionen zwischen Bäumen und landwirtschaftlichen Nutzungssystemen, Konkurrenzbeziehungen, C-Sequestrierung, CO<sub>2</sub>-Vermeidungsleistungen, Erosionsschutz, Bodenfeuchtedynamik, Biomassebildung. Wirtschaftliche Bewertung und Fördermöglichkeiten. Vermehrung und Ernte von relevanten Pflanzen. Verwendungsmöglichkeiten des Ernteguts, z.B. in Feuerungsanlagen.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, die ökologischen und ökonomischen Potenziale von Agroforstsystemen zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe zu diskutieren. Sie können die Leistungen von Agroforstsystemen bewerten und können Konzepte für standorttypische Agroforstsysteme anwenden (Auswahl geeigneter Gehölze und Nutzungssysteme, räumliche Ausrichtung der Gehölzstreifen zur Optimierung ökosystemarer Leistungen). Die Studierenden können Agroforstsysteme und die Verwendung des Ernteguts nach einfachen ökonomischen Gesichtspunkten bewerten (Analyse der Wirtschaftlichkeit, Risiken, Absatz- und Verwertungsstrategien).

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens, Übungen zum Erkennen der verwendeten Baum- und/oder Straucharten. Exkursionen zur Besichtigung von Agroforstsystemen in Praxis- und Versuchsbetrieben, bei denen auch Schädigungen erkennbar und dem Schädigenden Faktor zuordbar gemacht werden können.

**Medienform:**

Lehrmaterialien in Form von Präsentationen, Übungsbeispiele; Gruppenarbeit, Fallstudien

**Literatur:**

Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen Gebundene Ausgabe – Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 1. Auflage 2009  
Tatjana Reeg, Albrecht Bemann, Werner Konold, Dieter Murach, Heinrich Spiecker;  
Kurzumtriebsplantagen: Holz vom Acker - So geht's Taschenbuch – DLG-Verlag, 2012  
Dirk Landgraf, Frank Setzer;  
Aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften

**Modulverantwortliche(r):**

Höldrich, Alexander; Dr. agr.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0018BOK: BOKU: Soil Protection | BOKU: Soil Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Bodenkunde (mindestens Bachelorlevel, idealerweise mit Abschluss der LV 911.014)

#### Inhalt:

- Einleitung - Bodengefährdungen auf globaler, Europäischer und nationaler Ebene - Versiegelung  
 - Erosion - Bodenverdichtung - Verlust organischer Substanz - Stoffliche Bodenbelastungen  
 (Bodenverschmutzung)

#### Lernergebnisse:

Generelles Ziel: Überblick zu wesentlichen Problemen des Bodenschutzes auf globaler, Europäischer und nationaler Ebene  
 Erwartete Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden -kennen wesentliche Bodengefährdungen auf globaler, europäischer und nationaler Ebene - kennen wesentliche Quellen der Bodeninformation und können diese nutzen - kennen wesentliche Instrumente des Bodenschutzes und deren Anwendung auf spezifische Probleme - setzen sich mit Konzepten des Bodenschutzes auseinander und können diese kritisch bewerten  
 - verfügen über Grundkenntnisse der Bodeninformation  
 Teilziele: siehe englischsprachige Beschreibung

#### Lehr- und Lernmethoden:

Interaktion Lehrende und Lernende

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Walter Wenzel [walter.wenzel@boku.ac.at](mailto:walter.wenzel@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0020BOK: BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production | BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 100	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 55	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1. Aktiven Mitarbeit während der Präsenztermine (max. 15 von 100 Punkten) 2. Seminararbeit (max. 40 von 100 Punkten) 3. Endpräsentation (max. 45 von 100 Punkten) Die Note für die LV wird folgendermaßen von den erreichten Punkten abgeleitet: 90 – 100 Punkte = sehr gut (1) 78 – 89 Punkte = gut (2) 66 – 77 Punkte = befriedigend (3) 55 – 65 Punkte = genügend (4) 0 – 54 Punkte = nicht genügend (5)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die LVA wird in englischer Sprache abgehalten. Anwesenheitspflicht bei der ersten Einheit. Priorität für StudentInnen der Studienrichtung 455 Nutzpflanzenwissenschaften sowie bei freien Plätzen für StudentInnen aus anderen Masterstudien. Die restlichen freien Plätze werden aufgrund des Anmeldezeitpunktes in BOKU-online vergeben.

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit dem Spezialthemen im Bereich Agricultural Engineering in Plant Production. Aufbauend auf den Inhalten der Lehrveranstaltungen „Fundamentals of Agricultural Engineering“ (931.103), „Agricultural Engineering in Plant Production“ (931.100) und „Agricultural Engineering in Plant Production - practical course“ (931.101) werden verschiedenen Aspekte des Agricultural Engineering im Rahmen von Literaturarbeiten vertiefend bearbeitet. Ein Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt in der Verwendung von wissenschaftlicher englischsprachiger Literatur und der korrekten Anwendung von englischsprachigen Fachbegriffen. Die Lehrveranstaltung ist interdisziplinär konzipiert: es werden sowohl verfahrenstechnische Elemente (durch die detaillierte Beschäftigung mit den verfahrenstechnischen Aspekten im Bereich

Agricultural Engineering), pflanzenbauliche Aspekte (Ableitung von technischen Anforderungen aufgrund von pflanzenbaulichen Rahmenbedingungen) als auch Nachhaltigkeitsaspekte (Evaluierung der Umweltauswirkungen, Zukunftsfähigkeit) berücksichtigt. Die Lehrveranstaltung zielt weniger darauf ab, die Detailkenntnisse im Agricultural Engineering zu vermitteln, sondern soll primär dazu beitragen, Verfahren und Innovationen im Themengebiet kritisch zu bewerten sowie Probleme und Herausforderungen ausgewählter Anwendungsgebiete abzuleiten.

### **Lernergebnisse:**

- Wiedergabe von komplexer verfahrenstechnischer Prozesse aus dem Bereich Agricultural Engineering
- Analyse wissenschaftlicher Literatur
- wissenschaftliche Literatur kritisch beurteilen/evaluieren;
- Anhand der Analyse von wissenschaftlicher Literatur fachlich diskutieren sowie Entwicklungspotenziale, Risiken und offene Forschungsfelder ableiten.

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

Das Thema der Seminararbeit kann aus einem Themenpool frei gewählt werden, wobei jedes Thema nur einmal bearbeitet werden darf. Das Thema wird bei der letzten Einheiten präsentiert und präzisiert. Der Inhalt der Seminararbeit ist die kritische Auseinandersetzung mit einer Technologie. Der Aufbau der Seminararbeit muss wie folgt gestaltet werden: 1. Kurzer Abriss Stand der Technik (ca. 500 Wörter) 2. Zusammenfassung der in der Literatur beschriebenen Technologien/Innovationen (ca. 1000 Wörter) 3. kritische Evaluierung der Innovationen (Vorteile/Nachteile/Umsetzbarkeit in der Praxis), Diskussion mithilfe von Literaturdaten (ca. 1000 Wörter) 4. eine Schlussfolgerung (max. 100 Wörter) Die Seminararbeiten werden in 3er Gruppen zu den einzelnen Technologien erstellt. Die Seminararbeit soll möglichst kurz und prägnant formuliert werden (kein umfangreiches ‚Zusammenfassen‘ der Literatur); als Richtwert gelten 5-6 Seiten (2.600 Wörter ohne Literaturverzeichnis). Die Seminararbeiten sollen auf dem Inhalt von mindestens 5 wissenschaftlichen englischsprachigen Veröffentlichungen basieren. Der Ergebnisse der Seminararbeit werden mithilfe eines Posters präsentiert. Inhalt des Posters ist eine prägnante Präsentation der Ergebnisse wobei versucht werden soll, die Ergebnisse zu visualisieren. Eine Vorlage für die Poster wird bereitgestellt. Die Poster werden vor der Präsentation vom Betreuer begutachtet und nach einer positiven Benotung für den Druck freigegeben.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

Christoph Pfeifer

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0063BOK: BOKU: Crop Production | BOKU: Crop Production

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 52	<b>Präsenzstunden:</b> 23

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written and oral

There is a written exam shortly after the end of the course. It takes roughly half an hour and consists of about 15 questions in multiple choice mode or requiring very short written answers.

Each question allows for an indicated number of points, which are given according to the correctness of the answer. A minimum of 50% of the points are necessary to pass. Marks are given relative to the number of marks exceeding that minimum.

Students who are not able to attend that exam are offered oral exams based on individual appointments. The questions will be selected from the previous written exam and the affiliation of marks is again related to the correctness of answers.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in (plant) biology and physics on Matura level

#### Inhalt:

Block A: Introduction to agronomy

1. Introduction
  - Definition of course contents and objectives
  - Arable crops and grassland as elements of agro-ecosystems
2. Historical view
3. Effects of environmental factors on field crops
4. Germination and crop establishment
5. Growth, development and yield formation
6. Crop husbandry
7. Environmental impacts of field crops

## 8. Systems of crop production - conventional/integrated/ecological agriculture

Block B: Fodder crops and catch/cover crops, grain crops rich in carbohydrates (cereals)

1. Botanical classification
2. Environmental needs
3. Definition, assessment and production of yield and quality
4. Crop husbandry

Block C: Grain crops rich in protein or oil; root and tuber crops; renewable resources

1. Botanical classification
2. Environmental needs
3. Definition, assessment and production of yield and quality
4. Crop husbandry

### **Lernergebnisse:**

Students acquire knowledge about field crop production with emphasis on the underlying physical, chemical and biological processes, also with view to environmental claims

Students can draw conclusions on suitable crop management practices

Students acquire detailed knowledge about environmental needs, yield, product quality and crop husbandry of important arable crop species in temperate climate zones

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

Classroom lecture, assisted by moodle

### **Medienform:**

course material available at BOKUlearn (Moodle)

### **Literatur:**

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

Hans-Peter Kaul (BOKU)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0021BOK: BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture | BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftlich

Berechnung der Salden: Beispiel sollte auf dem Notizbuch des Schülers berechnet werden und muss während des Prüfungszeitraums bei BOKUlearn eingereicht werden

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Pflanzenproduktion

#### Inhalt:

Untersuchung und Entwicklung von Anbausystemen mit Bilanz- und Planungsinstrumenten:

- Gestaltung der Fruchtfolge
- Futter- und Strohbalance
- Organische Güllehobelung
- Nährstoffbilanzen (Feld-, Hofbilanz)
- Humusbalance

#### Lernergebnisse:

Qualifizierung für den Systemansatz ökologischer Landnutzungssysteme:

- Verständnis der Fruchtfolge-Wechselwirkungen mit Boden, Unkraut und Schädlingen
- Verständnis des Zusammenhangs zwischen Fruchtfolge, Pflanzenernährung, Düngemittelverteilung, Nährstoff- und Humusbilanzen
- Verständnis der Nährstoff- und Kohlenstoffkreisläufe zwischen Feld und Vieh (Futterbudget)

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Medienform:**

**Literatur:**

Freyer, B. 2003: Fruchtfolgen - konventionell, integriert, biologisch. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

**Modulverantwortliche(r):**

Gabriele Gollner [Gabriele.gollner@boku.ac.at](mailto:Gabriele.gollner@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0044BOK: BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I | BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0045BOK: BOKU: Global Waste Management I | BOKU: Global Waste Management I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0046BOK: BOKU: Waste Management Seminar | BOKU: Waste Management Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

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

## Chemisch-stoffliche Nutzung | Chemical-Material Use

### Modulbeschreibung

## CS0003: Production of Renewable Fuels | Production of Renewable Fuels

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The learning results are going to be proven in form of a written exam of 90 Minutes. Along the problem set, it is checked whether the student is able to understand, improve and assess industrial processes for the production of renewable fuels. No aids permitted.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in chemistry, Fundamentals in Thermodynamics (e.g., Grundlagen der Thermodynamik), Fundamentals in Process Engineering (e.g., Introduction to Process Engineering)

### Inhalt:

Requirements for fuels, linkage of energetic and chemical value chains, fossil fuel production as reference, balancing and assessments (Well-to-Wheel), Hydrogen and methanol economy, alternative fuels on C1-basis, fisher-tropsch fuels, OME, bio-based oil fuels, biodiesel, green diesel, HEFA, bio-based alcohols, legislation of fuels.

### Lernergebnisse:

This module aims at making the students familiar with the industrial processes to produce renewable fuels. They are able to set up material and energy balances of these processes and assess their sustainability. Limitations with respect of raw material supply, energetic efficiencies and market requirements are understood. The students understand the interactions of fuel market and energy market.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The module consists of a lectures and exercises. Contents of the lecture shall be imparted in speech and by presentation. To deepen their knowledge students are encouraged to study the literature and examine with regards to content the topics. In the exercises learned theory is applied with a practical orientation by means of arithmetic examples.

**Medienform:**

Hybrid live lectures & asynchronous mini-videos allowing distance learning, lecture Script and exercises via online platform, excursions to fuel production plants

**Literatur:**

- Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies E. van Diepen: Chemical Process Technology, Wiley (2013).
- George Olah et al.: Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy, Wiley VCH (2006)
- Volker Schindler: Kraftstoffe für morgen: Eine Analyse von Zusammenhängen und Handlungsoptionen, Springer (1997)
- Martin Kaltschmitt, Hans Hartmann, Hermann Hofbauer: Energie aus Biomasse; Grundlagen, Techniken und Verfahren, SpringerVieweg (2016)
- Jochen Lehmann, Thomas Luschtinetz: Wasserstoff und Brennstoffzellen, Springer (2014)

**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

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

Production of renewable fuels (Tutorial, Straubing) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Groh D, Rosen N

Production of renewable fuels (Tutorial, Garching) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Groh D, Staudt J

Production of renewable fuels (Lecture, Garching) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Staudt J

Production of renewable fuels (Lecture, Straubing) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Staudt J

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

## Modulbeschreibung

### CS0265: Biorefinery | Biorefinery [BioRaff]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen, benoteten Prüfung (60 Minuten) beantworten die Student\*innen Fragen und lösen Aufgaben anhand derer sie zeigen sollen, dass sie die verschiedenen Bioraffineriepfade und Teilprozesse verstanden haben, wiedergeben und neue Prozesse analysieren und bewerten können. Als zusätzliche freiwillige Studienleistung (Mid-term) bearbeiten die Student\*innen im Eigenstudium ausgewählte Themen der Bioraffinerie, werten dabei Fachliteratur aus und erstellen ein "Research paper" sowie optional eine zugehörige Kurzpräsentation (5 min). Für die Studienleistung werden Bonuspunkte für die schriftliche Prüfung vergeben (bis zu 10/60, je nach Qualität der Studienleistung).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Chemie und Biologie bzw. vergleichbares Vorwissen; Modul "Renewables Utilization"

#### Inhalt:

Die Inhalte des Moduls sind:

Vergleich der Bioraffinerie mit Mineralölraffinerien; Bedeutung der Bioraffinerien für eine nachhaltige Bioökonomie;

Vorstellung von Bioraffineriearten (u.a. Grüne Bioraffinerie; Lignocellulosebioraffinerie, etc.);

ausgewählte Verfahren zum Rohstoffaufschluss (Schwerpunkt: Lignocellulose);

wichtige Inhaltstoffe von Rohstoffpflanzen und Ausgangsstoffe für die weitere Verarbeitung (z.B. Sachcharide, Fette/Öle, Lignin);

ausgewählte Nutzungspfade (z.B. Bioalkohole, Polymilchsäure, Proteine, Succinat und weiterer Bestandteile) sowie stofflich-energetische Kaskadennutzung.

**Lernergebnisse:**

Nach Kursteilnahme haben die Student\*innen das Konzept der Bioraffinerie in Analogie und Abgrenzung zur Mineralölraffinerie verstanden und sind in der Lage, verschiedene Bioraffineriekonzepte und bioraffineriebasierte Verarbeitungswege nachwachsender Rohstoffe wiederzugeben. Insbesondere verstehen sie die Bedeutung von Bioraffinerien als integralem Bestandteil einer nachhaltigen Bioökonomie. Sie sind in der Lage ihre Kenntnisse analytisch auf Bioraffineriesysteme anzuwenden und die jeweiligen Vorzügen und Hemmnissen kritisch zu bewerten. Darüberhinaus trainieren sie das Recherchieren und kritische Evaluieren von Fachliteratur sowie das Erstellen eines "Research papers".

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung: Vortrag durch Lehrpersonal, Übung: vertiefte Betrachtung ausgewählter Themen; eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender Zusammenfassung der Ergebnisse ("Research paper").

**Medienform:**

ppt-Präsentationen, Tafelanschrift

**Literatur:**

B. Kamm, P. R. Gruber, M. Kamm (Hrsg.), Biorefineries - Industrial Processes and Products, Vol. 1-2, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2006

**Modulverantwortliche(r):**

Schieder, Doris; Dr. rer. nat.

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

Biorefinery (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Schieder D

Biorefinery (Seminar) (Seminar, 1 SWS)  
Schieder D

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

## Modulbeschreibung

### CS0266: Sustainable Chemistry | Sustainable Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will take the form of a written test (60 minutes). In this examination the competence for the evaluation of chemical processes and for the derivation of optimization strategies shall be proven. No aids are permitted in the written examination. In order to additionally check whether the students are able to communicate scientific topics in front of an audience and whether they are able to critically deal with problems in individual steps, the results of the processing of the case studies are presented in the form of a 20-minute presentation alone or in a group. This presentation is ungraded study achievement.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Successful participation in the module "Basics in chemistry" or comparable knowledge in chemistry.

#### Inhalt:

The module teaches basic principles of sustainable chemistry. Focus is set on the evaluation of chemical processes in view of efficiency, atom economy and amount of waste. In addition, optimization strategies related to catalytical methods, raw material and energy efficiency are discussed. Students individually prepare current topics related to sustainable chemistry and present them in the seminar.

#### Lernergebnisse:

By attending the module events, students are able to highlight the principles of sustainable chemistry. Students can analyze the efficiency and waste quantities of chemical reactions and evaluate various alternative processes. Furthermore, they are able to discuss further chemical aspects of the conversion of renewable raw materials into valuable products. Through the

independent development of case studies, the students master all the steps that are important in the critical examination of problems (consideration of the example, development of criteria for evaluation, assessment, presentation of the results to an audience).

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture with board addresses and presentations: Basic development and derivation of technical contents; seminar with written tasks. Consolidation of the technical learning contents through learning activity of the students themselves, e.g. through independent development of case studies from the field of sustainable chemistry.

**Medienform:**

Presentation, script, examples

**Literatur:**

Stanley E. Manahan: Green Chemistry, ISBN: 0-9749522-4-9

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

Sustainable Chemistry (Seminar) (Seminar, 1 SWS)

Zollfrank C [L], Helberg J, Zollfrank C

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

## Modulbeschreibung

### CS0156: Material Application for Renewable Resources | Material Application for Renewable Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

During the seminar, students independently work on a selected topic from the field of biobased materials and give an oral presentation with PowerPoint-handout (min. 10 slides). Group work is compulsory (3 – 5 persons). The students will implement their own online survey and present the findings in the context of the relevant literature in the presentation (each student has to present 5 minutes). The oral presentation shall be assessed according to content of the PowerPoint-handout and rhetoric aspects. The PowerPoint-handout summarizes the relevant literature, data, and key findings. Weighting: PowerPoint-handout 1, oral presentation 1.

The seminar work is not part of the written exam. However, midterm bonus points can be achieved which will have an effect on the individual final grade (-0,3).

Assessment requires a written examination (90 minutes). Students demonstrate their knowledge of physico-chemical properties and possible applications of biobased materials, as well as their environmental impact. Students are able to develop options for chemical synthesis and production processes of biobased plastics. No further tools are allowed in the examination.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Successful participation in "Basics in chemistry " and "Biogenic Polymers", as well as knowledge of materials and chemical compounds, or comparable knowledge of chemistry and physics.

#### Inhalt:

Lectures give an overview the applications for biogenic resources in materials industry. Starting with the chemical composition and physic-chemical properties of the raw materials, the module introduces students to production and processing of biodegradable and non-biodegradable

bioplastics, as well as of natural fibre composites. It also covers material properties, relevant fields of application, their environmental impact, as well as current market trends.

In the seminar, students independently work on research papers and based on that, give a presentation to fellow students.

**Lernergebnisse:**

After successful participation, students are able to assess opportunities and barriers for the application of biobased plastics, as well as their environmental impact compared to conventional plastics. Above all, they are competent to select suitable feedstocks, classes and types of materials, as well as processes to meet the technical requirements of a specific target product, having lower environmental impact at the same time.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (talks using PowerPoint slide media, books and additional written material), seminar (independent work on a selected topic with subsequent presentation, peer instruction and constructive feedback).

**Medienform:**

Presentations, slide notes

**Literatur:**

Endres, H.J., Seibert-Raths, A., Technische Biopolymere, Carl Hanser Verlag, München, 2009

Pickering, K. L. (Hrsg.): Properties and performance of natural-fibre composites, CRC Press, Boca Raton 2008

Lewin, M.(Hrsg.): Handbook of Fibre Chemistry, Marcel Dekker, New York, 1998

**Modulverantwortliche(r):**

Fink, Bettina; Dr. rer. nat.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0022BOK: BOKU: Processes in Enzyme Technology | BOKU: Processes in Enzyme Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mündlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Der Kurs gibt einen Überblick über die Schlüsselenzyme, die derzeit in industriellen Prozessen verwendet werden. Es wird ein Überblick über den technischen Einsatz von Enzymen und die Möglichkeiten zur Veränderung und Verbesserung der Enzymleistung zur Anpassung an technische Anwendungen einschließlich der Enzymoptimierung durch Enzymdeckung und -technik gegeben. Eine Reihe von Fallstudien, die den Einsatz von Enzymen in Branchen wie Stärkeumwandlung, Lebensmittelproduktion, Textil, Holzfaserverarbeitung, Biokraftstoffproduktion usw. hervorheben, werden untersucht.

#### Lernergebnisse:

Nach Bestehen des Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein:

- die Grundlagen der katalytischen Prinzipien, der Enzymkinetik und der Reaktionsmechanismen zu verstehen,
- die wichtigsten strukturellen Faktoren zu erläutern, die zu einer erhöhten Enzymstabilität führen, die für industrielle Anwendungen wichtig ist;
- Methoden zur Auswahl und Optimierung industrieller Enzyme unter Verwendung genetischer und biochemischer Techniken zu beschreiben;

- Methoden zur Enzymimmobilisierung und zur Charakterisierung der Eigenschaften immobilisierter Enzyme zu beschreiben und zu bewerten
- eine zeitgemäße Anwendung der Enzymtechnologie zu beschreiben und in einer gut strukturierten mündlichen Präsentation vorzustellen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Thu Ha Nguyen thu-ha.nguyen.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0023BOK: BOKU: Biochemical Technology | BOKU: Biochemical Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich

mündliche Prüfungstermine können alternativ individuell vereinbart werden, Studierende können eine Hausarbeit (ca. Länge sollte 15 Seiten betragen) zu einem Thema der biochemischen Technologie abgeben, die auf Originalliteratur basieren und mikrobiologische, biochemische und technologische Aspekte der Herstellung ausgewählter Chemikalien / Industrieprodukte abdecken muss. Diese Themen für die Seminararbeit können individuell ausgewählt werden

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie (Hauptstoffwechselwege bei Mikroorganismen) sowie in der Biotechnologie (Kultivierung von Mikroorganismen, Fermentationstechnik)

#### Inhalt:

1. Der Vortrag "Biochemische Technik" gibt Details über die Produktionsprozesse einiger der wichtigsten Substrate, die für fermentative Prozesse oder weitere Umwandlungen verwendet werden, Stärke, Saccharose und Pflanzenöle. Alternative Herstellung von Öl durch Fermentation durch Hefen, Pilze und Algen.

2. Einführung in Enzyme, Enzymkatalyse und enzymatische Prozesse; Verwendung von Enzymen zur Herstellung von Glukosesirup aus Stärke; enzymatische Systeme, die am Abbau von Lignocellulose und der Umwandlung von lignocellulosehaltigen Polysacchariden in fermentierbare Zucker beteiligt sind, enzymatische Veresterung bei der Herstellung von Biodiesel

3. Fermentationsprozesse zur Herstellung von Ethanol und anderen Alkoholen; Milchsäure, Bernsteinsäure und andere Bausteine für die chemische Industrie; Einsatz von Metabolic Engineering zur Verbesserung dieser Fermentationsprozesse

#### 4. Biokatalyse, Definition, Herausforderungen und wichtige Beispiele

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Kurses "Biochemische Technologie" verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse wichtiger Quellen für fermentierbare Zucker, die enzymatische Umwandlung verschiedener Polysaccharide in fermentierbare Zucker und die Herstellung wichtiger chemischer Bausteine durch Fermentation und Biokatalyse

**Lehr- und Lernmethoden:**

multimedia-unterstützt

**Medienform:**

Multimedia - unterstützt

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

Dietmar Haltrich dietmar.haltrich@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### WZ9483BOK: BOKU: Bionik - technische Lösungen aus der Natur | BOKU: Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse als Voraussetzung!

#### Inhalt:

Die Vorlesung „Bionik - technische Lösungen aus der Natur“ widmet sich folgenden Inhalten:

- Strukturiertes Erschließen der Forschungszweige der Bionik
- Historische und aktuelle Beispiele, um die methodische Herangehensweise der Bionik kennen zu lernen.
- Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses zur Funktionsweise ausgewählter biologischer Systeme.
- Aufzeigen von technischen Anwendungen in „bionischen“ Produkten oder Verfahren sowie weiteren möglichen Einsatzgebieten.

Die Vorlesung wird in 2 Teilen abgehalten:

Teil 1: Einleitung und Bionik im Tierreich (H. Lichtenegger)

1. Einleitung: Pioniere der Bionik und ihre Leistungen, Bionik als Wissenschaft, bionische Herangehensweisen, Abgrenzung zur „Pseudobionik“

2. Prinzip einer bionischen Erfindung am Beispiel Bionic Car

3. Oberflächen: Gleiten oder Haften das ist die Frage. Die Tricks von Haien, Sandfischen und Geckos, und deren Anwendung.

4. Hochleistungsmaterialien: so hart wie Perlmutter, so zäh wie Spinnenseide oder so schillernd wie ein Schmetterling? Die innere Struktur macht's.
5. Self Assembly: das Entstehen von selbst. Grundzüge in der Natur und Übertragung auf künstliche Systeme.
6. Fliegen durch die Lüfte, eine Errungenschaft der Menschheit: was ist daran heute noch bionisch?

Teil 2: Bionik aus der Welt der Pflanze (N. Gierlinger)

1. „Klassiker“ der Bionik aus dem Pflanzenreich
2. Immer sauber: superhydrophobe Pflanzenoberflächen – vom Vorbild zum Produkt
3. Gut geschützt und dicht verpackt: Vorbilder aus dem Pflanzenreich
4. Stabiler Leichtbau, Formoptimierung und Selbstreparatur: was können wir lernen von Baum, Gras, Liane & Co?
5. Bewegung in Pflanzen als Vorbild für die Technik?

**Lernergebnisse:**

AbsolventInnen der Lehrveranstaltung besitzen grundlegendes Wissen über Prinzipien der Bionik. Sie können Beispiele erfolgreicher bionischer Anwendungen aufzählen und beschreiben und besitzen grundlegenden Einblick um potenziell natürliche Konzepte auf technische Problemstellungen zu übertragen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Bionik - technische Lösungen aus der Natur (LV-Nr. 892325)

2 SWS

Notburga Gierlinger, Helga Lichtenegger

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

## Modulbeschreibung

### WZ9427BOK: BOKU: Chemikalien aus Biomasse | BOKU: Chemicals from Biomass

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

mündlich

Zwei von drei gestellten Fragen sind für eine positive Note zufriedenstellend zu beantworten. Bei Bedarf kann eine vierte Frage gestellt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Allgemeine Chemie/Organische Chemie

#### Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine kurze Einführung in die Substanzklassen zugehörig zu primären und sekundären Naturstoffen.

Basierend auf den jeweiligen Eigenschaften dieser Substanzklassen werden beispielhaft stoffliche Anwendungs- und Nutzungsmöglichkeiten im Rahmen „Chemikalien aus Biomasse“ erarbeitet.

#### Lernergebnisse:

Nach der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden die Zusammenhänge von Substanzklassen, deren Eigenschaften und der daraus resultierenden möglichen Nutzung. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse über Zusammenhänge von chemischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften. Die Studierenden sind danach in der Lage, selbstständig Bioraffinerieprozesse zu beurteilen und das Potential ungenutzter Stoffströme zu erkennen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Chemikalien aus Biomasse (LV-Nr. 774326)

2 SWS

Sabine Baumgartner, Stefan Böhmendorfer

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

## Energetische Nutzung | Energetic Use

### Modulbeschreibung

## CS0105: Modelling and Optimization of Energy Systems | Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht (90 Minuten). Die Studierenden zeigen durch Lösen von Programmieraufgaben, dass sie grundlegende Methoden anwenden können. Durch die Beantwortung von Fragen zu Fallbeispielen zeigen die Teilnehmer, daß sie Zusammenhänge herstellen und Sachverhalte korrekt einordnen können

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Module Mathematik, Physik, numerische Methoden;  
Grundkenntnisse in Energietechnik; grundlegende Programmiererfahrung (idealerweise Matlab)

### Inhalt:

Grundlagen der Modellbildung und Simulation:

- physikalische Modelle
- datenbasierte Modelle (Kennfelder, Polynome, Neuronale Netze)
- Methoden zur Modellerstellung

Grundlagen Optimierungsmethoden:

- lineare Optimierung/Regression
- nichtlineare Optimierung

### Lernergebnisse:

Die Teilnehmer verstehen nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen die grundlegenden Methoden für Modellbildung, Simulation und Optimierung und können diese durch

Erstellung eigener Programme anwenden. Außerdem erwerben die Teilnehmer Matlab-Programmierkenntnisse.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag vermittelt und durch eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben durch die Studierenden vertieft. Zu Verbesserung des Lernerfolg bearbeiten die Teilnehmenden Übungs-Hausaufgaben, die in der nächsten Lehrveranstaltung besprochen werden.

**Medienform:**

PP-Präsentationen, Whiteboard, Demonstration von Programmen

**Literatur:**

S. R. Otto & J.P. Denier, An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB, Springer, London, 2005

O. Nelles, Nonlinear System Identification, Springer, Berlin, 2010

**Modulverantwortliche(r):**

Kainz, Josef; Prof. Dr.

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

Modelling and Optimization of Energy Systems (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kainz J [L], Kainz J

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

## Modulbeschreibung

### CS0132: Energy Process Engineering | Energy Process Engineering [EVT]

#### *Energy Processes Engineering*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Assessment takes the form of a written examination (90 minutes). Students demonstrate their ability to solve basic calculations and apply methods of process technology to different issues. In addition, some questions on energy and process technology plants are to be answered in a written form.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Technische Thermodynamik

#### **Inhalt:**

Within the modul the thermal and chemical components of power plants and process engineering plants such as combustion concepts, fuel treatment, exhaust gas purification, production of fuels from biomass and electricity generation concepts are explained. The basics of the design and calculation of steam generators, reactors and synthesis algae and the treatment of gases from gasification processes and their use e.g. in a fuel cell are explained.

#### **Lernergebnisse:**

At the end of the module students can understand complex processes for energy and/or fuel production and are able to detect and explain the required needs (e.g. pressure, temperature) and process technologies.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The module consists of lectures and tutorials. The contents will be taught in lectures and presentations.

**Medienform:**

Lecture, blackboard, presentation

**Literatur:**

Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-85094-6, 2009

Spliethoff, H., Power generation from Solid Fuels, Springer, ISBN 978-3-642-02855-7, 2010

Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg, ISBN 3-486-27505-4, 2004/

Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher, Springer Vieweg, ISBN 978-3-642-37379-4, 2014

**Modulverantwortliche(r):**

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

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

Energy process engineering (Exercise) (Übung, 3 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M

Energy process engineering (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M

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

## Modulbeschreibung

### CS0260: Energy and Economics | Energy and Economics [EUW]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt in Form eines schriftlichen Tests (60 Minuten). Die Studierenden weisen nach, dass sie Fragen und Zusammenhänge zwischen der Energieumwandlung, der Umwandlung von nachwachsenden Rohstoffen, der Energieversorgung im Allgemeinen und der aktuellen energiepolitischen und wirtschaftlichen Situation verstehen und beantworten können. Gruppenarbeiten können mit einbezogen werden und Teil der Prüfung sein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für die Teilnahme am Modul Energie und Wirtschaft ist die vorherige Teilnahme und Ablegung am Modul Grundlagen Thermodynamik erforderlich.

#### Inhalt:

Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der Energieträger, dem Klimawandel und der Technik des Wärme-, Strom- und Kraftstoffmarktes sowie der Nutzung nachwachsender Rohstoffe, einschließlich einer Einführung in einfache technische Systeme und aktuelle Themen der Energiewirtschaft. Außerdem geht es um den Stromhandel, den CO<sub>2</sub>-Handel und die aktuelle Situation verschiedener Energietechnologien.

In Übungen werden kleine Beispiele zur Wirtschaftlichkeit (Produktionskosten von Wärme- und Stromanlagen (z.B. Blockheizkraftwerke) berechnet.

#### Lernergebnisse:

Durch die Teilnahme an dem Modul werden die Studierenden in der Lage sein, die Energiequellen und einfache Prinzipien der Energieumwandlung in Wärme und Strom zu verstehen. Sie können einfache wirtschaftliche Bewertungen von Energiesystemen durchführen und verstehen die damit verbundenen Marktmechanismen des Strom- und Wärmemarktes

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden in der Vorlesung und durch Präsentationen vermittelt.

**Medienform:**

Präsentationen, Übungen

**Literatur:**

Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-85094-6, 2009

Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg, ISBN 3-486-27505-4, 2004/

**Modulverantwortliche(r):**

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0026BOK: BOKU: Energy Engineering | BOKU: Energy Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

Multiple Choice Test: 30 Fragen in 60 Minuten, 1-5 Antwortmöglichkeiten können richtig sein, keine Negativpunkte (d.h. mind. 0 Punkte pro Frage)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Physik und Thermodynamik

#### Inhalt:

• Thermische Kraftwerke • Kraft-Wärme-Kopplung • Thermische Abfallbehandlung • Gaskraftwerke  
• CO<sub>2</sub> Abscheidung und Speicherung • Power to Fuel (Gas / Liquid) • Wärmenetze und Wiener Fernwärme • Wärmepumpen und aktive Abwärmenutzung • Energietechnik in der Gebäudetechnik  
Inhaltliche Voraussetzungen

Grundlagen der Physik inklusive Thermodynamik bzw. Grundlagen der Energie- und Umwelttechnik (z.B. VO 892.104 bzw. 892.105 und 893.103 bzw. 893.112).

#### Lernergebnisse:

• Sie kennen die wesentlichen Teile unseres Energiesystems und können die Beiträge einzelner Energieträger benennen. • Sie kennen die Grundprinzipien der Energieumwandlung, inklusive thermischer Kraftprozesse. • Sie kennen Beispiele praktischer energietechnischer Anlagen und können deren Funktion erklären. • Sie können verschiedene Energieumwandlungswege vergleichend diskutieren.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Tobias Pröll tobias.proell@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0058BOK: BOKU: Renewable Energy Resources | BOKU: Renewable Energy Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 41	<b>Präsenzstunden:</b> 34

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

##### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

##### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Physik und Thermodynamik

##### Inhalt:

Energiebedarf und Energiebereitstellung für Österreichs/EU. Überblick über die thermodynamischen Grundlagen der Energiewandlung und Einführung in die energetische Nutzung (Wärme, Strom, Energieträger).

Regenerative Energiequellen: Nutzung der Solarenergie für thermische Nutzung und Photovoltaik, Verbrennungsrechnung, Biomasse (Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung, hydrothermale Verfahren), Wasserkraft (Lauf-, Speicher- und Pumpkraftwerke), Geothermie, Windkraft, Biogas (anaerobe Fermentation)

Im Wintersemester wird die Vorlesung live zu den unten angeführten Abhaltungsterminen über Zoom angeboten. Details und Lehrunterlagen sind dem betreffenden BOKUlearn Kurs zu entnehmen.

##### Exkursion:

Die Exkursion kann evtl. im Wintersemester 2020/21 nicht angeboten werden. In diesem Fall wird eine Ersatzleistung über BOKUlearn bekanntgegeben. Die Teilnahme bzw. die Ersatzleistung trägt zur Beurteilung der Lehrveranstaltung zu 20% bei.

Sollte die Exkursion stattfinden ist die Anmeldung verpflichtend. Dies geschieht über eine Ummeldung von der Standardgruppe auf die Gruppe Exkursion.

**Lernergebnisse:**

Verständnis der Prozesse zur Energiebereitstellung, Kompetenz Prozesse erklären und miteinander vergleichen zu können, Kenntniss der thermodynamischen Grundlagen und der physikalischen Begriffe

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

Vorlesungsunterlagen werden über BOKUlearn bereitgestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Rafat Al Afif rafat.alafif@boku.ac.at

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

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

## Ökonomie | Economics

### Modulbeschreibung

## CS0202: Empirical Research Methods | Empirical Research Methods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading is based on a 100% multiple-choice exam (120 minutes) with about 50-60 questions at the end of the lecture. The questions will be of different character and allow students to show that they have understood basic concepts of empirical research and that they can analyze and evaluate research design and research outputs on their empirical and conceptual accuracy

### Extra credit (Mid term assignment)

Accompanying this class, you will be able to participate in two types of work to earn extra credit toward your grade. This means that completing this work is not mandatory, and full marks can be achieved without participating. The first assignment is a teamwork task and focuses on the comprehension of a chosen empirical paper on either a problem from the management or policy literature. Each student has to write a short summary (1-2 pages). The second assignment is an individual task and is about the systematic creation and processing of a data set. The workload for this task is on average about 4-6 hours. Both extra assignments help to improve class performance and can improve the final grade. Participating successfully in these assignments may improve the final grade by 0,3.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematics, Statistics

### Inhalt:

This course aims to enable students to understand empirical research. The course explains how research works and how to identify sources that meet a certain level of academic rigor to be

trustworthy. This is important as only trustworthy information should become a source of learning and a foundation of managerial or political decision making.

To reach this goal the course will cover the following topics:

- Research ethics
- Research question and their implications
- Paper reading, positioning, and contributions
- Correlation and causality
- Choosing a research design
- Qualitative research
- Quantitative analysis & quantitative research design
- Using existing scales and data
- Data preparation and descriptive statistics
- Advanced quants

### **Lernergebnisse:**

This module will give you an introduction to empirical research methods, including the higher aims of empirical research, the standards it needs to meet, and a set of methods that you can directly apply. By the end of the module, you will thus be able to understand the scientific process. They will be able to evaluate whether a result or statement is robust and indeed trustworthy. In doing so, not only will they be able to more critically evaluate everyday information, but they will also be prepared to participate in the scientific process. Students improving their ability to read and understand academic work. This module prepares for future research seminars or the final thesis.

### Knowledge Objectives

After the module students will be able to:

- understand the nature of the scientific process
- explore different approaches toward solving (scientific) problems
- use and apply selected empirical research methods (e.g., for seminar or final theses)
- understand the structure and evaluate the quality of academic papers
- (in parts) create their own research projects

### Skills Objectives

- improve diagnostic and analytical skills
- think creatively about how best to solve complex problems
- build up critical thinking as well as judgment and interpretation skills
- learn how to evaluate different strategic options
- work together efficiently and effectively in groups

### Learning Objectives

At the end of this module, students will be able to demonstrate understanding, critical assessment and application of the following:

- assess (pseudo-)scientific work
- understand and evaluate potential approaches toward answering academic questions

- utilize tools and techniques of empirical research for their own future studies

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

The module consists of lectures and excersises. The lecture is based on slides and blackboard utilizing additional interactive elements. In the exersice, which takes place in the computer pool, students work on their own with data and learn how to utilize different software packages. Students will be very involved in the excersises and deepen their understand of the topics covered in the lectures.

### **Medienform:**

Powerpoint, Board, Videos, Flipchart, Debates

### **Literatur:**

For each session, practice-sheets will be provided. These sheets will also contain information on reading materials that elaborate on what we cover in class. We recommend the following textbooks (on which we will also draw to some degree for the lecture):

- Singleton, R. A., Straits, B. C., & Straits M. M. 1993 (or newer). Approaches to Social Research (≥2nd ed.). Oxford University Press. (Abbreviated "ASR" in preparation sheets)
- In German: Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. 2010 (or newer). Multivariate Analyse-methoden: Eine anwendungsorientierte Einführung (≥13th ed.). Berlin: Springer.
- Salkind, N.J. 2008 (or newer). Statistics for people who think they hate statistics (≥ 3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. 2005 (or newer). Multivariate data analysis (≥6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

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

Goerg, Sebastian; Prof. Dr. rer. pol.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0102: Introduction to Game Theory | Introduction to Game Theory [IGT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 Minuten). In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die behandelten spieltheoretischen Definitionen und Begriffe verstanden haben und Probleme aus Wirtschaft und Technik als Spiele modellieren können. Sie sollten außerdem wichtige Lösungskonzepte auf konkrete Spiele anwenden können sowie in der Lage sein, Verständnisfragen zu den Eigenschaften dieser Lösungskonzepte und deren Vor- und Nachteilen zu beantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Mathematik (WZ1601) oder Höhere Mathematik 1 (CS0175)

#### Inhalt:

Kooperative und nicht-kooperative Spiele, Lösungskonzepte für kooperative Spiele, Kern, Shapley-Wert, Lösungskonzepte für nicht-kooperative Spiele, reine Nash-Gleichgewichte, gemischte Nash-Gleichgewichte, dominante Strategien, Bayessche Spiele, Modellieren konkreter Fallbeispiele mit Nachhaltigkeitsbezug als kooperative und nicht-kooperative Spiele

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden haben theoretische und praktische Grundkenntnisse zu kooperativen und nicht-kooperativen Spielen erworben. Sie kennen die grundlegenden Definitionen und Begriffe aus dem Gebiet und sind in der Lage, nachhaltigkeitsrelevante Problemstellungen aus Wirtschaft und Technik als Spiele zu modellieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten Lösungskonzepte für kooperative Spiele (beispielsweise Kern und Shapley-Wert) und nicht-kooperative Spiele (beispielsweise Nash-Gleichgewichte und dominante Strategien). Sie haben diese Konzepte

verstanden und sind in der Lage, konkrete Spiele mittels der verschiedenen Konzepte zu analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens, Übungen zum Modellieren von Anwendungsproblemen als Spiele und zur Anwendung von Lösungskonzepten auf konkrete Beispiele.

**Medienform:**

Präsentation in der Vorlesung (Beamer und/oder Tafelanschrieb), in den Übungen Übungsblätter und Gruppenarbeit

**Literatur:**

Manfred J. Holler, Gerhard Illing, Stefan Napel - Einführung in die Spieltheorie, 8. Auflage, Springer Gabler, 2019.

Steven Tadelis - Game Theory: An Introduction, Princeton University Press, 2013.

M. J. Osborne and A. Rubinstein - A Course in Game Theory, MIT Press, 1994

**Modulverantwortliche(r):**

Thielen, Clemens; Prof. Dr. rer. nat.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0123: Advanced Seminar in Behavioral Economics | Advanced Seminar in Behavioral Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 7	<b>Gesamtstunden:</b> 210	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a written seminar paper and an oral presentation with discussion. The seminar paper should cover 15-20 pages and is written in the style of a journal article. At the end of the module students present their work in a 30 minutes presentation. Weighting: Seminar paper 2, Presentation 1. The seminar paper demonstrates the student's ability to summarize the literature, explain research methods, present research findings and discuss them appropriately.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

#### Inhalt:

This advanced seminar focuses on recent developments in Behavioral Economics. After being introduced to adequate research themes in the area of behavioral economics, students explore the academic literature on a chosen topic and develop their own research question. The topics are typically related to human behavior in an economic context and potential behavioral interventions.

Potential topics are:

- Green Nudges
- Social Comparison
- Choice Architecture

#### Lernergebnisse:

The objective of the module is to equip the participants with the necessary skill and tools for a successful master thesis project.

Specifically, students will learn to:

- Read and understand recent research contributions
- Develop and pursue interesting research questions
- Conduct a literature review
- Eventually, design and conduct an experimental or empirical study
- Write a seminar paper in which they summarize the literature and explain research methods and results
- Present research findings and defend them in a discussion

**Lehr- und Lernmethoden:**

In an introductory session, the theme of the seminar is introduced and elaborated in detail. The introduction will also introduce the relevant behavioral economics literature. Based on the introduction, students will develop their own research question and decide on the adequate research methods. During the term students have to reach different milestones (e.g., choose a topic, choose a research method, collect data, outline their paper, write the paper, present the results) on specific dates. Following the submission of the seminar paper, students will present and discuss their research question and findings. During all stages of the seminar students will be assisted by the lecturer(s).

**Medienform:**

Research papers; presentation slides

**Literatur:**

Cartwright, E. (2018). Behavioral economics. Routledge.

Davis, D. D., & Holt, C. A. (2021). Experimental economics. Princeton university press.

Weitere aktuelle Forschungsartikel werden während des Seminars bereitgestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Goerg, Sebastian; Prof. Dr. rer. pol.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0068: Intermediate Microeconomics | Intermediate Microeconomics [Micro II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In the exam (written, 120 minutes) students should demonstrate their ability to adequately interpret advanced microeconomic concepts and apply the methods worked on in class. By means of multiple-choice-questions, which are either embedded in a context/case/scenario or require prior computation, students' capacity to apply the learned solution strategies to new settings and draw correct economic implications is assessed. They show their ability to assess and evaluate decisions under uncertainty and asymmetric information as well as strategic interaction of decision makers. Hereby, students demonstrate their capacity for abstraction (thinking in economic models) and concretization (interpreting and applying the results of the model). A non-programmable calculator is allowed.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Microeconomics

#### Inhalt:

The module imparts advanced concepts and methods of microeconomics, focussing on choice under uncertainty and strategic interaction. It examines markets under asymmetric information and imperfect competition.

Covered topics include Expected Utility Theory, Adverse Selection, Moral Hazard, Game Theory, and Strategic Interaction in Oligopolistic Markets.

These topics will be linked to current issues of climate policy and sustainability.

### **Lernergebnisse:**

After attending this module participants will be able to describe and evaluate decisions under uncertainty and/or asymmetric information. They will be capable of analyzing the functioning of competitive markets and assessing market failure arising from asymmetric information. They understand incentives and can solve problems of incentive compatibility. They know the fundamentals of game theory and are capable of analyzing strategic interaction like social dilemmas and coordination problems. Based on economic theory students can provide policy advice and evaluate concrete policy measures.

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

An interactive lecture introduces advanced microeconomic concepts and theories and illustrates them with the help of topical empirical examples. Classroom experiments complement the classic bird-eye's perspective by nudging students to put themselves in the position of particular economic players, thereby requiring them to actively reflect the concepts introduced. Online surveys at the end of each chapter enable students to select which topics they would like to intensify in subsequent classes. In the accompanying exercise class, students practice, on specific problems and examples, the mathematical techniques needed to develop a deeper understanding of the economic concepts. In self-study students use the textbook to repeat the concepts introduced in class and apply them to additional examples.

### **Medienform:**

Text books, script, exercises, online polls, videos

### **Literatur:**

- Gravelle, Hugh und Ray Rees (2004): Microeconomics, Pearson
- Jehle, Geoffrey und Philip Reny (2011): Advanced Microeconomic Theory, Pearson
- Kreps, David (1990): A Course in Microeconomic Theory, Princeton University Press
- Osborne, Martin (2004): An Introduction to Game Theory, Oxford University Press
- Shy, Oz (1996): Industrial Organization: Theory and Applications, MIT Press

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

Goerg, Sebastian; Prof. Dr. rer. pol.

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

Intermediate Microeconomics (Exercise) (Vorlesung, 2 SWS)

Goerg S [L], Drobner C

Intermediate Microeconomics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Goerg S [L], Drobner C

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

## Modulbeschreibung

### CS0027BOK: BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials | BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Fortlaufende Bewertung im Rahmen der LV (Prüfungsimmanenz)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

- Umwelt und Gesellschaft: regionale und globale Entwicklungen
- Ressourceneffizienz, Materialeffizienz, Nachhaltigkeit
- Kaskadische Nutzungskonzepte mit Holz und ihre Bewertung
- Das Cradle-to-Cradle Prinzip und daraus abgeleitete Produkt- bzw. Prozessinnovationen
- Bioraffineriekonzepte
- Material-Ressourceneffizienz und ökonomische Entwicklung
- Bewertung von Ressourcen- und Materialeffizienz
- Verbesserung von Ressourceneffizienz und Innovationsstrategien
- Ressourceneffizienz in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Holzindustrie, industrielle Biotechnologie und ihre Bewertung (Fallbeispiele)
- Definitionen zur Bioökonomie sowie internationale Strategien und Szenarien
- Nachhaltige Bioökonomie, die Bioökonomie "zu jedem Preis", ethische Aspekte
- Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und Reststoffen (Baumaterialien, Dämmstoffe, bio-basierte Verbundwerkstoffe, Klebstoffe, Biopolymere, biobasierte Leichtbau-Materialien, Spezialprodukte, u.a.)

**Lernergebnisse:**

- “Ressourceneffizienz” qualitativ und quantitativ definieren.
- fundiertes Verständnis des Begriffes Bioökonomie ist vorhanden, einschließlich derzeit definierter Strategien zur Umsetzung.
- Fähigkeit zur Diskussion und Bewertung kritischer und kontroverser Themen im Rahmen von Ressourceneffizienz bzw. Bioökonomie, einschließlich ethischer und gesellschaftlicher Aspekte.
- Cradle-to-Cradle wird als mögliches Leitprinzip der Zukunft verstanden.
- Die Studierenden kennen “best-practice” Beispiele.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Georg Gübitz Georg.guebitz.boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0036BOK: BOKU: Resource and Environmental Economics | BOKU: Resource and Environmental Economics [CS0036BOK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

1. Konzepte für Nachhaltigkeit;
2. Grundzüge der Wohlfahrtsökonomik;
3. Ökonomik erneuerbarer und erschöpfbarer Ressourcen;
4. Umweltökonomik (Konzept der externen Effekte; Umweltziele und Politikinstrumente);
5. Nichtumkehrbarkeit, Risiko und Unsicherheit

#### Lernergebnisse:

Der Kurs soll

\* helfen die fundamentalen Elemente und Konzepte der Umwelt- und Ressourcenökonomik zu vertiefen;

\* die Fähigkeit stärken, einschlägige Artikeln zu lesen und zusammenzufassen;

\* kreatives und unabhängiges Denken über Umwelt- und Ressourcenprobleme fördern

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

Empfohlene Fachliteratur

Perman, Roger, Yue Ma, James McGilvray, and Michael Common, (2003): Natural Resource and Environmental Economics. 3rd edition. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate.

Tietenberg, T.H., (2000): Environmental and Natural Resource Economics. 5th edition. Harper Collins, New York.

Markandya, Anil, and Julie Richardson (eds) (1993): The Earthscan Reader in Environmental Economics. Earthscan Publications Limited, London.

Hanley, Nick, Jason F. Shogren, and Ben White, (1997): Environmental Economics in Theory and Practice. 3rd edition. Oxford University Press, New York.

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU Karner Katrin Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung

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

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

## Management | Management

### Modulbeschreibung

## CS0121: Sustainable Production | Sustainable Production [SP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam (90 minutes): By solving problems from the thematic field of the module students have to prove their understanding of the management of industrial production processes and technologies under consideration of sustainability aspects. In doing so they have to prove their techno-economic understanding, knowledge on quantitative methods for the analysis, assessment and optimisation of production systems, as well as their analytical and verbal skills in the field. They need to show that they are able to discuss the treated approaches and to derive further research needs. Learning aids: pocket calculator.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

### Inhalt:

The module covers inter alia the following topics:

- Sustainability aspects of industrial production and consumption
- Reasons for considering sustainability aspects in production management
- Measuring sustainability of production and operations
- Sustainable product and service design
- Sustainable sourcing
- Sustainable production management
- Sustainability of logistics
- Managing wastes, waste water, air emissions and product returns

### **Lernergebnisse:**

The module aims at enabling students to approach management tasks of production systems under consideration of sustainability aspects. This covers especially , especially the analysis, assessment and optimisation of these using a quantitative systems analysis approach.

The students understand that production and consumption activities have sustainability impacts and why these have to be considered in the management of production systems. They apply quantitative approaches for the analysis, assessment and optimisation of these systems on example planning tasks. They are capable to discuss the approaches critically, derive further development needs and transfer these approaches to other fields.

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

Format: Lecture with exercise to introduce, train and deepen the contents of the module.

Teaching / learning methods:

- Media-assisted presentations
- Group work / case studies with presentation
- Individual assignments and presentation

The teaching and learning methods are combined specifically for the treated topics. Typically, a thematic impulse or overview is given with a media-assisted presentation. Individual or group work assignments provide the possibility to apply the acquired competencies, to repeat and deepen these as well as to prepare the transfer to other fields.

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, case studies

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Stark R; Seliger G, Bonvoisin J (2017): Sustainable Manufacturing - Challenges, Solutions and Implementation Perspectives , Springer
- Reniers G, Sørensen K, Vranken K (2013): Management principles of sustainable industrial chemistry, Wiley VCH
- McKinnon A, Browne M, Piecyk M, Whiteing A (2015): Green Logistics, Kogan Page
- Mangla S, Luthra S, Jakhar S K, Kumar A, Rana N P (2019): Sustainable Procurement in Supply Chain Operations, CRC Press

Further related reading, especially articles in international peer reviewed journals, will be provided in the kick-off meeting of the module.

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

Fröhling, Magnus; Prof. Dr. rer. pol.

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

Sustainable Production (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Fröhling M [L], Heinrich V, Schirmeister J

Sustainable Production (Übung) (Übung, 2 SWS)

Fröhling M [L], Schirmeister J, Heinrich V

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

## Modulbeschreibung

### CS0128: Corporate Sustainability Management | Corporate Sustainability Management [CSM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (90 Minuten): Die Studierenden müssen Probleme aus dem Themenbereich des Moduls lösen. Sie müssen ihre Fähigkeit unter Beweis stellen, das richtige Vokabular zu verwenden und ihr Wissen auf fortgeschrittene Themen im strategischen und operativen Nachhaltigkeitsmanagement anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Das Modul Nachhaltiges Management beinhaltet eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem Begriff Nachhaltigkeit (Vier-Säulen-Modell) sowie dessen Entstehungsgeschichte. Daraus werden die Grundprämissen für ein nachhaltiges Management bzw. eine nachhaltige Wirtschaftsweise abgeleitet und im gesellschaftlichen, politischen, umweltökonomischen und unternehmerischen Kontext diskutiert. Die nationalen, europäischen und internationalen Strategien für nachhaltiges Wirtschaften werden vorgestellt (z. B. Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft, Green Economy, Agenda 21). Des Weiteren werden etablierte Messkonzepte und Kennzahlen (Key Performance Indicators) für Nachhaltigkeit (z. B. Ressourcenproduktivität, Life Cycle Costing) behandelt und auf beispielhafte Produkte und Wertschöpfungsketten angewendet und im Rahmen eines "Corporate Social Responsibility Reporting" diskutiert.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme des Moduls sind die Studierenden in der Lage Nachhaltigkeitskonzepte zu verstehen und nachhaltigkeitsorientierte Unternehmensbilder als Ergänzung zu

wertschöpfungsorientierten Unternehmensbilder zu vergleichen. Sie können Konzepte zur Herleitung, Bewertung und betrieblichen Integration von ökonomischen, ökologischen, sozialen und kulturellen Kennzahlen entwickeln und anwenden. Damit sind die Studierenden in der Lage, Nachhaltigkeitsbewertungen auf der Grundlage gängiger und innovativer neuer Messkonzepte und Indikatoren durchzuführen und die Ergebnisse im Unternehmen anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Während der Vorlesung werden die Inhalte über Präsentationen und Diskussionen vermittelt. Die Vorlesungen dienen der Vermittlung theoretischer Grundlagen inklusive der Bearbeitung von kleinen Übungsaufgaben. Die Studenten werden animiert ihr gewonnenes Wissen über die vorgeschlagene Literatur weiter zu vertiefen. Die Vorlesung vermittelt als höchste Kompetenzstufe das Verständnis zur Bewertung verschiedener Nachhaltigkeitskonzepte zur Verwendung im betrieblichen Management.

In der Übung vertiefen die Studierenden das erworbene Wissen durch Übungen an Fallstudien. Die Vertiefung der Inhalte aus den Vorlesungen und den Übungen erfolgt sowohl in kleineren Gruppen als auch in Einzelarbeit. Die Übung vermittelt als höchste Kompetenzstufe die schrittweise Erarbeitung und Einarbeitung von Nachhaltigkeitskonzepten anhand von Fallbeispielen realer und fiktiver Unternehmenskonzepte zur Erreichung der betrieblichen Ziele.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte Fallbeschreibungen realer und fiktiver Unternehmen mit Problemstellungen zum Nachhaltigkeitsmanagement

**Literatur:**

Müller-Christ, G. (2010) Nachhaltiges Management (Sustainable Management). Einführung in Ressourcenorientierung und widersprüchliche Managementrationalitäten (Introduction into Resource Orientation and Contradictory Management Rationalities). Baden-Baden: Nomos  
Schellnhuber, H. J.; Molina, M.; Stern, N.; Huber, V.; Kadner, S. (2010): Global Sustainability. A Nobel Cause. New York: Cambridge University Press  
Seliger, G. (2012): Sustainable Manufacturing. Shaping Global Value Creation. Berlin: Springer  
Von Hauff, M.; Kleine, A. (2009): Nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development). Grundlagen und Umsetzung (Basics and Implementation). München: Oldenburg Wissenschaftsverlag

**Modulverantwortliche(r):**

Röder, Hubert; Prof. Dr.

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

Corporate Sustainability Management (Exercise) (Übung, 3 SWS)

Röder H [L], Röder H

Corporate Sustainability Management (Lecture) (Vorlesung, 1 SWS)

Röder H [L], Röder H

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

## Modulbeschreibung

### CS0098: Operations Research | Operations Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment takes the form of a written examination. In that examination, students must demonstrate their ability to formulate and solve decision models with appropriate methods. Type of assessment: in writing duration of assessment: 90 minutes

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Business administration; advanced knowledge of mathematics and statistics

#### Inhalt:

The module is divided into six distinctive areas:

- Part 1: Basic Concepts
- Part 2: Quantitative Modelling
- Part 3: Linear Optimization
- Part 4: Graph Theorie
- Part 5: Integer and Combinatorial Optimization
- Part 6: Dynamic Optimization

#### Lernergebnisse:

The course introduces fundamental and advanced methods for modeling and solution of business problems with concepts from Operations Research (OR). Students will be introduced to using quantitative methods for planning and decision-making in companies and societies. Students will apply analytical methods of problem-solving and decision-making that is useful in the management of organizations.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (theory), tutorials with group work and presentation

**Medienform:**

Seminaristic tuition using beamer, overhead projector, flipchart

**Literatur:**

Hilier, F. and Lieberman, G., Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 2009

Kallrath, J and Wilson, J. M., Business Optimisation using mathematical Programming, London (Macmillan) 1997

Winston, W.: Operations Research - Applications and Algorithms. 4th ed. (internat. student ed.), Belmont, Calif. (Duxbury), 2004.

Taha, H. A., Operations Research, 7th ed., Upper Saddle River, N.J. (Prentice Hall) 2003.

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., Scholl, A, Einführung in Operations Research, Berlin (Springer) 2015.

Domschke, W. et al., Übungen und Fallbeispiele zum Operations Research, Springer, Berlin–Heidelberg, 2015

**Modulverantwortliche(r):**

Hübner, Alexander; Prof. Dr. rer. pol.

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

Operations Research (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Hübner A [L], Hübner A, Riesenegger L

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

## Modulbeschreibung

### CS0174: Marketing for Biobased Products | Marketing for Biobased Products [MBBP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in form of an oral exam. By answering questions students have to show that they have understood and can apply the thought specific principles of the marketing of bio-based products and industrial marketing. No additional tools are allowed during oral examination with a duration of 15 minutes. In a students' project, the students demonstrate the scientific analysis and possible solutions of specific questions related to a defined topic concerning the marketing of biobased products including industrial marketing. The results of the project work will be presented (20 min; passed/non-passed) by the students with subsequent discussion with the other students and the lecturers.

In this students' project, the students demonstrate understanding of specific questions related to a defined topic concerning the marketing of bio-based products and services. Students have to show in their presentation that they can analyse, solve and answer defined problems and questions related to this topic. Participants of the course show that they have done appropriate research work and are able to present their results. By answering follow-up questions related to their presentation they show that they have learned to put their research outcome into the relevant product and market context.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic know-how related to marketing and markets of biobased products is recommended

#### Inhalt:

The content of the module comprises in one part specific aspects of the marketing of biobased products and services. This part includes in particular the modification of methods and instruments of strategic marketing to this specific group of products and services (e.g. holistic character

of change in raw material basis, use of by-products and cycle approaches), the particular target groups of such products and their behavior (e.g. characteristics of related target groups, attitude-behaviour gaps), adaptations in the marketing-mix (e.g. specific benefits, labelling and identification of biobased products, avoidance of greenwashing, biomass logistics) as well as specific aspects related to the marketing of sustainability-oriented products and services (e.g. sustainable consumption and its barriers, sustainability evaluation and standards, Fair trade). Industrial marketing will be taught in a second part of the module with a focus on specific tasks of industrial marketing, characteristics of different transaction types, specific features of transactions and service offers in the business-to-business area, as well as the combination of value chains, customer integration and service offers. Additionally, the procurement of business and state organisations will be considered with a focus on uncertainty and information as important factors in the buying process as well as concepts to analysing a buying center. Besides, the students will use the taught methods and tools in a students' project in which actual questions and case studies related to the marketing of biobased products and services under consideration of industrial marketing will be analysed and answered.

### **Lernergebnisse:**

After attending the module, students will be able to use the instruments and methods of strategic and operational marketing related to biobased products and services thereby considering the specific aspects of industrial marketing in this context. They can deflect specific target groups for biobased products and services, analyse their behavior and derive targeted marketing strategies and their operationalization. Additionally, students can analyse the specific characteristics and challenges of sustainability-oriented products and services and are able to assess these in form of adapted marketing strategies and concepts. Students can evaluate the principles and specific tools of industrial marketing and can use these in the field of biobased products and services. Besides, students can distinguish important theoretical and practical approaches related to the procurement of business or state organisations and rate those with the specific characteristics of biobased products and services.

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

The lecture will be done using Powerpoint with specifically worked out presentation scripts. In addition, published studies, scientific papers and statistical data will be integrated into the lectures. In the students' project, students use the taught methods and instruments of the marketing of biobased products and services, industrial marketing as well as their factual knowledge to analyse actual questions and case studies related to the application fields of biobased products and services and derive adapted marketing strategies and concepts. They will present and discuss their approach and solutions with their colleagues and the lecturers.

### **Medienform:**

Presentation slides, actual literature and studies, online discussion forum (all lecture materials are available via Moodle)

**Literatur:**

Specific literature and documents will be provided to the topics of the lectures as well as the topics that are worked on in the student projects

**Modulverantwortliche(r):**

Menrad, Klaus; Prof. Dr.sc.agr.

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

Specific aspects of the marketing of biobased products (Vorlesung, 1 SWS)

Menrad K [L], Menrad K

Applied marketing for biobased products (Projekt, 2 SWS)

Menrad K [L], Menrad K, Stelzl B

Industrial marketing (Vorlesung, 1 SWS)

Menrad K [L], Stelzl B

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

## Modulbeschreibung

### CS0228: Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context | Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in form of an oral presentation of the students (20+10 minutes; 75% of the grade) and a short report of the students' project work (max. 5 pages, not counting front page and cited literature; 25% of the grade).

In this students' project, the students demonstrate understanding of specific questions related to a defined topic concerning the technology and management of renewable energies in a global context. Students have to show in their presentation that they can analyse, solve and answer defined problems and questions related to this topic. Participants of the course show that they have done appropriate research work and are able to present their results. By answering follow-up questions related to their presentation they show that they have learned to put their research outcome into the relevant technical or country context. The presentation slides and the short report will be handed over to the lecturers and will be included in the grading.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic know-how related to specific techniques of renewable energies (e.g. solar energy, wind energy, hydropower, biomass conversion technology, geothermal energy) as well as management of energy systems either on a company or on state level.

#### Inhalt:

A) Technical aspects of different forms of renewable energies (e.g. current state of technology, technical options for the future, technical bottlenecks, scale-up possibilities)

- Wind power
- Hydropower
- Photovoltaics, solarpower
- Geothermal energy
- Biomass use for energy purposes
- Biofuels, electric vehicles, E-fuels
- Hydrogen
- Other forms of renewable energies

B) Economic aspects related to defined renewable energies (e.g. cost of use/production, cost structure and development in the past, learning curves, innovation and diffusion of renewable energies)

C) Influencing factors for adoption and use of renewable energies (e.g. natural/local conditions, availability of renewable resources, technical infrastructure, user structure of energy, cost and economic factors, financing, political and regulatory issues, social acceptance, behaviour of stakeholders and people)

D) Situation and development in a specific (country) context (e.g. governance, policy goals and activities, competing factors and interests (e.g. by fossil energy use or related companies/ stakeholders), legal and regulatory stability)

### **Lernergebnisse:**

At the end of the module, students will be able to analyse and elaborate solutions for existing problems related to the technology and management of renewable energies and apply such solutions to the specific context of selected countries worldwide. They consider both the technical side as well as the economic and management dimension in order to develop integrated solutions for a specific question related to renewable energies. Additionally they take the specific context and situation (e.g. technical infrastructure and know-how, maintenance, electrical or other grids, political and regulatory rules, economic framework, company and user structure) in one or several countries or regions into account when analysing and elaborating solutions for the question on-hand. They are able to apply their knowledge to create an oral presentation and a written summary of their findings. Presented results are discussed with the audience so that students are able to defend their solution and put it in an appropriate context.

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

The module is a seminar, where course participants form (preferably international) teams that investigate a given topic by autonomously doing research work and discussing results within the team. During regular meetings with the lecturers questions can be discussed, next steps are defined and (interim) results are presented. Lecturers will provide basic and background material for the students as well as actual information for the given topics that are elaborated by the student teams.

Learning activities: Literature/document research, student group project

### **Medienform:**

Presentation slides, online discussion forum (all lecture materials are available via Moodle)

**Literatur:**

Specific literature and documents will be provided to the topics that are worked on in the student projects

**Modulverantwortliche(r):**

Menrad, Klaus; Prof. Dr.sc.agr.

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

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

## Modulbeschreibung

### MGT001348: Innovation Sprint | Innovation Sprint

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 140	<b>Präsenzstunden:</b> 40

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kombination aus Gruppen- und individueller Projektarbeit – die Abschlussprüfung besteht aus zwei Komponenten, die jeweils zu 50 % in die Kursnote eingehen: (1) eine 5-minütige Gruppenpräsentation plus 10 Minuten Fragen und Antworten und Feedback am Ende des Kurses und (2) ein individuelles Reflexionspapier von ca. 2.500 Wörtern.

Die Studierenden präsentieren der Klasse, dem Dozierenden und dem Partner, wie das Team eine attraktive Chance in einem geeigneten Markt identifiziert, dabei die Bedürfnisse der Kund:innen / Nutzer:innen verstanden und als Ergebnis ein nachhaltiges Geschäftsmodell erarbeitet hat, das Menschen, Planet und Gewinn in Einklang bringt.

In einer schriftlichen Reflexionsarbeit reflektiert und festigt jede Studierende ihre individuellen Learnings aus (1) dem Lesepaket und (2) ihrer unternehmerischen Erfahrung auf drei unterschiedlichen Ebenen – Selbst, Team und Entrepreneurship.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Entrepreneurship und Nachhaltigkeit, Teamfähigkeit

#### Inhalt:

Unterstützt durch ein Lesepaket arbeiten die Studierenden an fünf intensiven Tagen nur in Präsenz in interdisziplinären Teams an einer Herausforderung eines Partners und lernen, warum und wie man mit unternehmerischem Denken und innovativen Methoden kunden- und nutzerzentrierte Geschäftsideen entwickelt – immer unter Berücksichtigung der Triple Bottom Line. Ausgehend von einer eingebetteten Sicht auf die Wechselwirkung von Wirtschaft, Gemeinwohl und Umwelt entwickeln die Studierenden eine Ecosystem Map, um einen Überblick über relevante Stakeholder und potenzielle Kund:innen sowie wichtige Beziehungen und Wertströme zu

erhalten. Der Input zu Empathy Research bereitet sie darauf vor, durch Interviews, Immersion und Beobachtung qualitative Erkenntnisse von potenziellen Kund:innen und Nutzer:innen zu sammeln. Nach der Durchführung ihrer Empathy Research lernen sie Schritt für Schritt, wie sie ihre Erkenntnisse synthetisieren und Möglichkeiten für nachhaltige Innovationen definieren können. Mit einer konkreten How-might-we-Frage starten sie in die Ideenfindung. Durch verschiedene Kreativitätsmethoden entwickeln und priorisieren sie Ideen und bauen einen einfachen Prototyp. Dieser Prototyp wird erneut durch qualitative Tests mit potenziellen Kund:innen und Nutzer:innen getestet. Nach dem Testen iterieren sie ihre Lösung basierend auf dem erhaltenen Feedback und leiten Annahmen über ein potenzielles Geschäftsmodell ab. Auf Basis von Input zu Storytelling erarbeiten sie Folien oder anderes Material um ihre nachhaltige Geschäftsidee vor der Gruppe, dem Partner und externen Gästen zu pitch. Nach dem Pitch-Event werden sie durch eine Reflexion der Erkenntnisse geführt, die sie während der Woche gewonnen haben. Das Lesepaket unterstützt dabei den Lerntransfer.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, lebenszentrierte Gestaltungsprinzipien in den frühen Phasen des unternehmerischen Prozesses zu verstehen und anzuwenden: von der Identifizierung einer unternehmerischen Chance und dem Verständnis ihrer ökologischen und sozialen Auswirkungen bis hin zur Validierung von Annahmen durch Anwendung qualitativer Forschungsmethoden und Interpretation von Daten sowie der Verwendung von Prototyping als Werkzeug für Kommunikation und Lernen. Sie können Kreativitätsmethoden anwenden, übernehmen gemeinsam Verantwortung und wissen, wie sie ihre Geschäftsmöglichkeiten wirkungsvoll kommunizieren.

Das Treffen von Entscheidungen unter Ungewissheit, Mehrdeutigkeit und Risiko in neu gebildeten Teams fördert ihre Kollaborations- und Kommunikationsfähigkeiten und bereitet sie auf zukünftige Teamarbeit vor, indem sie die individuellen Persönlichkeiten und Grenzen der Teammitglieder wertschätzen und berücksichtigen.

Gleichzeitig erhalten die Studierenden durch das Lesepaket ein breiteres Verständnis der angeeigneten Methoden und so die Möglichkeit, diese weit über den Innovations-Kontext hinaus anzuwenden.

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

Dieses Modul setzt auf eine Kombination aus Lesestoff, Input-Sessions, Workshops, Teamarbeit und individuellem Feedback. Während Input-Sessions das Engagement der Studierenden mit relevanten Tools und Themen anregen, unterstützen Workshops und Teamdiskussionen die Umsetzung des Wissens in ihren Projekten und erleichtern den Studierenden das Erlernen einer unternehmerischen Denkweise und Fähigkeiten. Die Arbeit an einer Design-Challenge, die ein Partner (z. B. TUM Venture Labs) anbietet, regt den Wettbewerb unter Gleichgesinnten an und ermöglicht es den Studierenden, das Gelernte direkt in einem realen Umfeld anzuwenden. Die Auseinandersetzung mit dem Lesepaket festigt das Methodenverständnis der Studierenden und erlaubt ihnen die Einordnung ihrer praktischen Erfahrung.

### **Medienform:**

Präsentationen, Canvas, Handarbeit

**Literatur:**

Jedes Semester erhalten die Studierenden ein verpflichtendes Lesepaket.

**Modulverantwortliche(r):**

Alexy, Oliver; Prof. Dr. rer. pol.

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

Innovation Sprint (MGT001348, englisch) (Seminar, 4 SWS)

Alexy O [L], Hagleitner F

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

## Modulbeschreibung

### WI000997: Marketing Entrepreneurship Lab | Marketing Entrepreneurship Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a presentation, a reflection paper and participation.

final presentation as a group (40%)

individual written reflection paper (40%)

class participation (20%)

mandatory participation of all

The seminar is on application:

<https://academy.unternehmertum.de/programs/marketing-entrepreneurship-lab>

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Learn from Max Wittrock, marketing expert and co-founder of jokolade and mymuesli, practical marketing and business knowledge and apply your marketing skills to real world Start-ups.

At the Marketing Entrepreneurship Lab students get the opportunity to improve their marketing knowledge and apply it to a real world challenge. Support a Start-up of your choice with a course-related project in the areas of strategic marketing, market research, product launch, etc (also possible as a team). The following topics are covered among others in the course:

- How do you create a marketing plan and decide on a strategy?
- How do you measure marketing effectiveness?
- The basics of Public Relations, Storytelling, and Social Media Marketing
- How to plan a Start-up market entry?
- How to balance budget and goals?

- The correlation of startup business models and marketing

**Lernergebnisse:**

Have better understanding of marketing challenges and tools. Enable students to apply their theoretical knowledge about marketing and gain new capabilities in a professional and more practical direction by relating to real life startup marketing challenges.

Equip student with practical skills beyond the traditional marketing curriculum and thus close bridge students with startup founders to better equip them for working in a startup.

**Lehr- und Lernmethoden:**

lectures

group works

project-based learning

real Start-up cases

**Medienform:**

hybrid format, blocked seminar, presentation, discussion, clinic

**Literatur:**

will be presented at the start of the seminar

**Modulverantwortliche(r):**

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

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

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

## Modulbeschreibung

### WI001141: Principled Entrepreneurial Decisions | Principled Entrepreneurial Decisions [PED]

*How to make game-changing decisions*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 140	<b>Präsenzstunden:</b> 40

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mandatory participation on all workshop days

- (1) active class participation (25%)
- (2) short assignment questions on cases (25%)
- (3) presentation of values and principles for their company/project/future startup (25%)
- (4) reflection paper, 2-3 pages, max 1.200 words (25%)

The seminar is on application:

<https://academy.unternehmertum.de/programs/principled-entrepreneurial-decisions>

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Application & willingness for active participation

being or becoming part of a Startup or project team

Students who are interested in Venture Capital and decision-making of founders are also welcome

#### Inhalt:

This course will challenge the next generation of leaders and entrepreneurs to think critically about how their personal values and principles inform the difficult decisions they will have to make as they grow their business. The course will first equip students with frameworks to crystalize their own values and principles. Students will learn to apply their own core values. A selection of readings and case studies will provide students with tangible examples of the challenges other entrepreneurs have faced. Each class will be highly immersive, featuring conversations with entrepreneurial guest speakers and break-out sessions. Through conversations with case

protagonists and each other, students will leave the class more prepared to navigate the ethical dilemmas that they may encounter during their professional lives.

**Lernergebnisse:**

- 1\_ students are able to brave difficult situations in the startup context
- 2\_ Enable students to begin to craft their own framework – personal and company
- 3\_ Discuss case examples (i.e. Flixbus, Konux, ProGlove, Luminovo, fernride, Reactive Robotics, Groupon, buecher.de, SevDesk, inveox, 10X, ...) and conduct exercises to help them on their journey

**Lehr- und Lernmethoden:**

lectures  
group works  
role plays  
real Start-up cases with the founders in class  
discussions

**Medienform:**

presentations  
founders in class  
video

**Literatur:**

Dalio, R. (2017). Principles: Life and work. New York, NY  
Horowitz, B., & Kenerly, K. (2014). The hard thing about hard things: building a business when there are no easy answers. New York, NY: Harper Business.  
More literature will be provided in class

**Modulverantwortliche(r):**

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

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

Principled Entrepreneurial Decisions (WI001141, englisch) (Seminar, 4 SWS)

Bücken O

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

## Life Cycle Assessment | Life Cycle Assessment

### Modulbeschreibung

## CS0097: Advanced Environmental and Resource Economics | Advanced Environmental and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will be given in the form of a written examination. The students should be able to evaluate and justify general and detailed theories, methods and concepts of the environmental and resource economy. Important international examples will be explained. Type of examination: written, no additional tools allowed, duration of examination: 60 minutes

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Micro- and Macroeconomics

### Inhalt:

Many environmental issues, such as climate change, need to be considered globally. This course conveys concepts of optimal use of renewable and non-renewable resources in ex-ante viewing. In addition, the economics of water, energy markets, and natural resources such as fish and forest are deepened. Foundations of the New Institutional Economics illustrate the problem of the tragedy of common goods. Indicator systems such as Driver-Pressure-State-Impact-Response show the importance and complexity of environmental and sustainability measurement at national and international level.

### Lernergebnisse:

After attending the module, students will understand the role of renewable and non-renewable resources in the economy. Students can differentiate between the highest possible economic and sustainable return. They understand the functioning of energy and water markets. The

students gain an understanding of the New Institutional Economy, especially land ownership and the sustainable use of public goods. In addition, students understand the measurement of sustainability at the international and national level as well as the mathematical laws for the calculation of aggregated indices.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the seminar will be done by PowerPoint. In addition, articles from newspapers and journals are integrated into the lectures. In the seminar the students develop their own current case studies and discuss them from different perspectives based on the learned concepts and theories from the lecture. Classroom experiments are carried out for selected topics. Web lectures by internationally renowned experts and researchers will be integrated into the lecture.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles, online lecture examples

**Literatur:**

Pearce, D. and R.K. Turner(1990). Economics of Natural Resources and the Environment. Johns Hopkins Univ Pr.

Tietenberg, T. and L. Lewis (2008). Environmental & Natural Resource Economics. Addison Wesley; 8 edition.

**Modulverantwortliche(r):**

Faße, Anja; Prof. Dr.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0120: Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment | Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam (90 minutes): Students have to solve problems from the thematic field of the module. They have to prove their ability to use the right vocabulary, apply their knowledge on advanced topics in life cycle and systems thinking, sustainability and and life cycle assessment. Learning aids: pocket calculator.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse zu Life Cycle Assessment, nachgewiesen etwa durch den erfolgreichen Besuch der Module Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment oder Principles of LCA.

#### Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Systems and life cycle thinking
- LCA following the ISO 14040/14044 and ILCD standards
- Extension of Life Cycle Assessment to Life Cycle Sustainability Assessments
- Advanced Life Cycle Impact Assessment Methods such as for
  - Land use and land use change
  - Water use
  - Resource use
- Attributional and consequential assessments
- Regionalisation of inventories and impact assessments
- Hybrid approaches
- Uncertainty handling
- Interface with Multi Criteria Decision Analysis

- Presentation and visualisation of results
- Handling of data uncertainty
- Current trends and developments
- Software systems and data bases for material flow analysis and life cycle assessment
- Case studies

### **Lernergebnisse:**

The students use advanced concepts and tools of sustainability and life cycle assessment to assess products, services and processes regarding their environmental impacts. Thus, they are able to gain a deeper understanding of their underlying material and energy flows and how they impact the environment. With these competencies development and improvement of systems, products and services can be supported, decision support delivered and communication with stakeholders aided.

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

Format: lecture and (computer-based) exercises to introduce the content, to repeat and deepen the understanding as well as practice individually and in groups.

Teaching / learning methods:

- Media-assisted presentations
- Group work / case studies with presentation
- Individual assignments and presentation
- Computer lab exercises using LCA software systems and Life Cycle Inventory Data bases.

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, case studies, computer lab

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing:
- Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer.
- Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.
- Recent articles from esp. International Journal of Life Cycle Assessment, Journal of Cleaner Production, Journal of Industrial Ecology, Environmental Science and Technology (to be announced in the lecture)

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

Fröhling, Magnus; Prof. Dr. rer. pol.

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

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

## Werkstoffe | Materials

### Modulbeschreibung

## CS0267: Biological Materials | Biological Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Understanding of the course contents and their application will be tested in a written exam of 90 minutes duration. In detail, the students are required to describe the physical and chemical foundations of the formation, as well as relations between the hierarchical structure and properties, of typical biological materials. Further, the transfer of this knowledge to technological applications and to the design of novel biologically inspired materials, as covered in the course, is a test subject. Lecture notes are not permitted.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in geometry and chemistry

### Inhalt:

The module Biological Materials in Nature and Technology covers important biological functional materials, based on basic materials scientific knowledge. This encompasses such materials that fulfill, in their biological system, or in a technological application, either in native state, or modified, one or more specific functions. Differences and similarities to classical engineering materials are pointed out. In addition to the modules Bioinspired Materials and Instrumental Analysis, the students learn important methods for structural and property analysis. After a presentation of the classification of biological materials, students- are taught the basic correlations between hierarchical structuring and macroscopic properties. As the most important complex, the influence of hierarchical structuring on the mechanical properties of materials will be discussed. The students learn, which modes of failure can occur in biological systems and how they are influenced. In this context, modification routes for biological materials are shown and discussed.

**Lernergebnisse:**

After successful completion of the module, the students are enabled to name criteria for a proper usage of biological materials. They can name specialized methods for the analysis of hierarchical structures and the derived material properties and explain the correlations between structure and external properties. Further, they are able to describe tailored modification routes for biological materials.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture with discussion and case studies

**Medienform:**

Presentation, slides

**Literatur:**

Structural Biological Materials: Design and Structure-Property Relationships. Eds Elices M, Pergamon-Elsevier Science Ltd, Oxford, (2000).

Fratzl P & Harrington MJ. Introduction to Biological Materials Science. Wiley VCH, Weinheim, Germany, (2015).

**Modulverantwortliche(r):**

Van Opdenbosch, Daniel; Dr. rer. nat.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0104: Biogenic Polymers | Biogenic Polymers [Bioplar]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

During the seminar, students independently work on a topic from the field of biogenic polymers, and give an oral presentation. Group work is optional. Assessment requires an oral examination (30 minutes). Students demonstrate their knowledge of physico-chemical properties of biogenic polymers as well as possible applications. Students are able to develop options for chemical synthesis and analysis of physico-chemical properties of bioplastics. No further tools are allowed in the examination.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Successful participation in "Basics in Chemistry" and knowledge of materials and chemical compounds, or comparable knowledge on chemistry and physics.

#### Inhalt:

The module deals with structure and function of natural bio-macromolecules (in particular polysaccharids and proteins). Furthermore, basics of biogenic polymers will be discussed in the view of polymers holding potential for applications in future technology. The topic of chemical synthesis and derivatization of bioplastics for use in industry is introduced (e.g. cellulose derivatives). Special focus is set on the development of options for chemical synthesis and its competent application. Physico-chemical properties of bioplastics as well as their characterization is central to the lecture.

The seminar takes the form of a journal club with students independently work on research papers and their presentation to fellow students.

**Lernergebnisse:**

After participation, students are able to classify different kinds of bioplastics with respect to their possible application. They are competent to evaluate the production processes of biopolymers used in technology and can classify them according to their profile of properties. The module enables students to decide on appropriate synthesis methods to meet specific requirements in the industry. Students will also be able to use physico-chemical analysis methods in a competent way.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (talks given by teaching staff using PowerPoint media, books and additional written document), seminar (independent work on a topic including a presentation, peer instruction and constructive criticism)

**Medienform:**

Presentations, slide notes

**Literatur:**

Endres, H.J., Seibert-Raths, A., Technische Biopolymere, Carl Hanser Verlag, München, 2009

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

Biogenic Polymers (Seminar) (Seminar, 1 SWS)

Zollfrank C [L], Helberg J

Biogenic Polymers (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Zollfrank C

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

## Modulbeschreibung

### CS0264: Polymer Processing | Polymer Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The content and learning objectives of the lecture are examined at the end of the semester in a written test (90 min). An oral pre-test containing safety relevant laboratory work issues must be carried out before the individual practical course. A written report on the practical course consisting of approximately five pages must be submitted. The written report is an ungraded student achievement.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Polymer chemistry, polymer physics, rheology fluid mechanics, Biogenic Polymers

#### Inhalt:

The lecture deals with unit operations, basic techniques and processes of plastic material processing, e.g. compounding, extrusion, injection molding, plastic part forming processes and also typical applications. In addition, methods for characterizing thermal and mechanical properties are presented. One focus here is the connection between the processing parameters and the end-use properties. The acquired knowledge is deepened in the accompanying practical course. Injection molding and extrusion tests are carried out and the test specimens are then characterized with regard to their thermal, optical and mechanical properties. Additional foci will be laid on the chemistry, structure and classification of polymers and plastic parts. The lecture also deals with the physical properties of polymers and plastic materials involving materials science. Characterization of the mechanical and thermal properties and their effects on processing, viscosity, viscoelastic behavior will be discussed

**Lernergebnisse:**

In addition to the chemical-physical basics of polymeric materials, this module imparts the methodical knowledge about classic and modern innovative processing methods of polymeric materials. The students are able to sensibly classify plastic materials, their manufacture and use them for specific applications. The basics for the production technology of plastic materials are acquired. After successfully completing the module, students are able to select and use methods for processing plastic. They will be able to assess sustainability aspects of the polymer production process in terms energy consumption and materials use. Through practical work, the competence for the meaningful use of testing and characterization methods of polymer materials is acquired.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (lecture by teaching staff with Power Point slide media, books and other written material), laboratory practical course (experimentation of the students under supervision)

**Medienform:**

Power Point slide presentations; Drawing and writing on a black board; Laboratory equipment for experimentation

**Literatur:**

Polymer Engineering; Technologien und Praxis; Peter Eyerer, Peter Elsner, Thomas Hirth  
Polymer Extrusion; Chris Rauwendaal  
Extrusion: The Definitive Processing Guide and Handbook; Harold F. Giles, Jr.  
Einführung in die Kunststoffverarbeitung; Michaeli, W.  
Werkstoffkunde der Kunststoffe; Menges, G.

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

Polymer Processing (Practical) (Praktikum, 1 SWS)  
Zollfrank C [L], Helberg J

Polymer Processing (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Helberg J

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

## Modulbeschreibung

### CS0028BOK: BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials | BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich  
grundsätzlich geschrieben; 65% müssen erreicht werden

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Holzwerkstoffe; Der erste Vortrag wird eine Rekapitulation sein.

#### Inhalt:

Aktuelle Themen in der Entwicklung von Holzwerkstoffen  
Altholz in Holzwerkstoffen  
Recycling von Holzwerkstoffen  
Prüfung von Holzwerkstoffen

#### Lernergebnisse:

Vertrautheit mit Techniken und Prozessen, die in der industriellen Holzherstellung relevant sind.  
Bekanntheit mit der Verarbeitungs- und Installationstechnik, um zu Massivholzprodukten und Holzwerkstoffen zu führen. Lernen Sie Faktoren kennen, die fertigungstechnische Prozesse und die Produktleistung beeinflussen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Interaktives Lesen

Dies ist eine "Blended Learning" -Vorlesung, dh die Hälfte wird in einer persönlichen Klassenzimmersituation gegeben, die andere Hälfte wird durch Videos uploads auf Moodle zur Verfügung gestellt.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Rupert Wimmer rupert.wimmer@boku.ac.ar

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0029BOK: BOKU: Composite | BOKU: Composite

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich

In Vorbereitung zur Prüfung ist ein Rechenbeispiel zu lösen. Die Angaben zum Beispiel werden individuell bei der Prüfungsanmeldung übergeben. Beim mündlichen Prüfungsteil wird das gelöste Beispiel diskutiert und es werden weitere Fragen aus dem Vorlesungsstoff gestellt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Es wird erwartet, dass Studierende, die zur Prüfung antreten, mit dem Stoff der Vorlesungen: Naturfasern, Holzphysik und Naturfaserwerkstoffe und Technologien vertraut sind.

#### Inhalt:

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf mechanischen Eigenschaften von Verstärkungsfasern und Verbundwerkstoffen im Mikro- und Makrobereich, sowie auf Besonderheiten lignozellulosischer Fasern in Verbundwerkstoffen.

#### Lernergebnisse:

Die Lehrveranstaltung zielt darauf ab, ein grundlegendes Verständnis für die mechanischen Eigenschaften von Verbundwerkstoffen, sowie für die Besonderheiten von bio-based composites zu vermitteln.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Wolfgang Gindl-Altmatter wolfgang.gindl@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0030BOK: BOKU: Wood and Fibre Quality | BOKU: Wood and Fibre Quality

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich  
Klausur

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

1. Lektor: Funktionelle Kambium- und Holzbildung
1. Lektor: Holz-, Papier- und Fasereigenschaften von Interesse, Fortgeschrittene Methoden zur Holz- und Fasercharakterisierung
2. Lektor: Variabilität innerhalb des Baumes, konzeptionelle Modelle
2. Lektor: Holzstruktur-Eigenschaftsbeziehungen
3. Lektor: Zusammenhänge zwischen Holz-/Faser-/Papiereigenschaften und Umweltfaktoren
3. Lektor: Verbesserung der Holzqualität, Plantagenforstwirtschaft, Holz- und Faserqualität für Holzverbundwerkstoffe

#### Lernergebnisse:

Holz und Fasern sind Produkte des Kambiums und basieren auf Zellen, die verschiedene Entwicklungsphasen durchlaufen haben. Dieser biologische Prozess hängt mit der Holz- und Faserqualität zusammen, wobei letztere die willkürliche Bewertung eines isolierten Holzstücks, Baumteils, Papiers oder eines anderen Holzderivats für eine bestimmte Verwendung ist. In dieser Hinsicht ist die Holzbildung der Prozess, Holz- und Faserqualität und verwandte Produkte sind Ergebnisse.

Die Vorlesung führt in grundlegende Zusammenhänge ein, die für Holz und Fasern aus schnell gewachsenen Plantagen, regelmäßig bewirtschafteten Wäldern, aber auch aus hochgelegenen Lagen wichtig sind. Das ultimative Ziel ist es, biologische und Umweltfaktoren zu verstehen, die die Holz- und Faserqualität sowie fortschrittliche Holzmaterialien beeinflussen, und wie die Variabilität von Eigenschaften kontrolliert werden kann.

**Lehr- und Lernmethoden:**

multimedia-unterstützt

Powerpoint-basierter Vortrag, Gruppendiskussionen, inhaltliche Flexibilität je nach Interessen- und Interaktionsdynamik

**Medienform:**

**Literatur:**

Wimmer, R., Downes, G.M., Evans, R., French, J. (2008): Effects of site on fibre, pulp and handsheet properties of Eucalyptus globulus. *Annals of Forest Science* 65 (6)

Wimmer, R. (2002): Wood anatomical features in tree-rings as indicators of environmental change—a review. *Dendrochronologia* 20(1-2): 21-36.

Downes, G.M., Wimmer, R., Evans, R. (2002): Understanding wood formation: Gains to commercial forestry through tree-ring research. *Dendrochronologia* 20(1-2): 37-51.

**Modulverantwortliche(r):**

Rupert Wimmer [rupert.wimmer@boku.ac.at](mailto:rupert.wimmer@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0024BOK: BOKU: Engineered Wood Products | BOKU: Engineered Wood Products

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich und mündlich

schriftliche Vorbereitung, mündliches Prüfungsgespräch Prüfungsrelevant ist jeweils der Stoff des letzten Semesters.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorheriger Besuch der LV 892323 Werkstoffe wird empfohlen.

Grundkenntnisse in Mechanik bzw Statik sind erforderlich.

#### Inhalt:

Ausgewählte Materialeigenschaften und ihre Bedeutung

Engineering neuer Werkstoffe

Materialauswahl

Tragelemente und Träger aus Holzwerkstoffen (GLT, LVL, LSL, PSL, I-Träger)

Plattenwerkstoffe für tragende Zwecke

Plattenwerkstoffe für nicht-tragende Zwecke

Holz-Verbund-Werkstoffe

#### Lernergebnisse:

Studierende haben ...

Kenntnis über Eigenschaften von Werkstoffen und ihre mögliche Verwendung für Holzwerkstoffe

Kenntnis der Grundlagen der Materialprüfung und Materialeigenschaften sowie Material-Auswahl

Grundlagen des 'Engineering' (physikalische, ökonomische und prozesstechnische Aspekte)

Überblick über die am Markt erhältlichen Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und kennen die Zusammenhänge die zu diesen Eigenschaften führen, sowie die Einsatzbereiche dieser Werkstoffe

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

Powerpoint-Folien

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Konnerth [johannes.konnerth@boku.ac.at](mailto:johannes.konnerth@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0109: Sustainable Energy Materials | Sustainable Energy Materials [SEM]

*Von den Grundlagen zu der Anwendung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden anhand einer schriftlichen Klausur (90 min) überprüft, in der die Studierenden wesentliche Aspekte der nachhaltigen Energiematerialien, sowie deren Anwendung anhand von Beispielen wiedergeben müssen. Zudem werden Rechenaufgaben gestellt, anhand derer die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind einfache Beispiele zu quantifizieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Elektrochemische Grundlagen sind hilfreich, allerdings nicht erforderlich.

#### Inhalt:

Eine nachhaltige Energiewirtschaft ist ein wichtiges Thema, um die Umweltbelastung und den Klimawandel zu minimieren. Elektrochemische Geräte wie Brennstoffzellen und Batterien können dazu beitragen, erneuerbare Energiequellen wie Solarenergie und Windkraft effizienter zu nutzen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

In diesem Kurs werden Sie die Grundlagen der Elektrochemie und verschiedene wichtige Geräte, die in der aktuellen und zukünftigen Energiewirtschaft eingesetzt werden, wie Brennstoffzellen, Batterien und elektrochemische Wasserzersetzung, kennenlernen. Die Vorlesungen behandeln das Arbeitsprinzip, die Komponenten, Materialien, Anwendungen und das zukünftige Potenzial dieser Geräte in der Energieökonomie. Durch den Einsatz von Katalysatoren in chemischen Reaktionen können deren Geschwindigkeit und Selektivität erhöht werden, was zu erheblichen Energieeinsparungen führt. Ein Teil des Kurses wird sich auf die Brennstoffzellenkatalyse konzentrieren, andere Ideen wie die Verwendung von Katalysatoren in Chlor-Elektrolyse werden eingeführt, um zu demonstrieren, wie die Wahl der richtigen

Gegenreaktion zu Energieeinsparungen führen kann. Das Thema Wasserzersetzungskatalysatoren wird später im Kurs behandelt. Wir werden die Verwendung von verschiedenen Materialien in energiebezogenen Geräten untersuchen und wie deren elektronische und ionische Eigenschaften ihre Leistung beeinflussen. Batterien spielen eine wichtige Rolle bei der Elektromobilität, indem sie elektrische Energie effizient speichern und abgeben. Ein Teil des Kurses wird hauptsächlich Li-Ionen-Batterien behandeln, beginnend mit einem Überblick über ihre Grundlagen und die häufigsten Zelltypen. Neben der Diskussion der Merkmale von typischen Li-Ionen-Elektrodenmaterialien und Elektrolyten wird der Kurs auch zeigen, wie wichtige Leistungsmerkmale wie Energiedichte, Leistungsdichte und Lebensdauer von der Zellchemie beeinflusst werden. Der Kurs wird auch Konzepte für die nächste Generation von Batterien wie vollständig feststoffliche Batterien vorstellen.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Kurses werden die Studierenden in der Lage sein:

- Verstehen und Erklären von Schlüsselkonzepten der Elektrochemie:

Die grundlegenden Prinzipien der Elektrochemie, einschließlich Thermodynamik, Kinetik, Pourbaix-Diagrammen und der Butler-Volmer-Gleichung, erinnern und beschreiben.

Die Bedeutung elektrochemischer Prozesse in Energieumwandlungs- und Speichertechnologien erklären.

- Analyse von elektrochemischen Systemen:

Pourbaix-Diagramme interpretieren, um die Stabilität von Materialien unter verschiedenen pH- und Potenzialbedingungen zu bestimmen.

Die Butler-Volmer-Gleichung anwenden, um die Kinetik elektrochemischer Reaktionen in verschiedenen Energiesystemen zu analysieren.

Die thermodynamische Machbarkeit elektrochemischer Reaktionen in nachhaltigen Energieanwendungen bewerten.

- Grundlagen von Batterien verstehen und anwenden:

Die Funktionsweise von Batterien, einschließlich Lade-/Entladeprozesse, Energiedichte und Leistungsdichte, verstehen.

Verschiedene Batterietypen (z. B. Lithium-Ionen, Natrium-Ionen, Festkörper, Flussbatterien) basierend auf ihren Materialien, ihrem Design und ihrem Anwendungspotenzial unterscheiden.

Wissen über Batterietechnologie anwenden, um die Leistung und Eignung verschiedener Batterietypen für spezifische nachhaltige Energieanwendungen zu beurteilen.

- Entwicklung und Bewertung nachhaltiger Batterielösungen:

Strategien zur Verbesserung der Effizienz, Lebensdauer und Umweltverträglichkeit bestehender Batterietechnologien entwickeln.

Das Potenzial aufstrebender Batteriematerialien und -technologien für zukünftige Energiespeicherlösungen kritisch bewerten.

-Wasserstoff-Brennstoffzellen verstehen und analysieren:

Die Prinzipien von Wasserstoff-Brennstoffzellen, einschließlich der Rolle von Katalysatoren, Membrantechnologie und des gesamten elektrochemischen Prozesses, erklären.

Die Effizienz und Herausforderungen von Wasserstoff-Brennstoffzellen im Vergleich zu anderen Energieumwandlungstechnologien analysieren.

Die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen des Einsatzes von Wasserstoff-Brennstoffzellen in verschiedenen Sektoren bewerten.

- Kenntnisse über Elektrolyseure verstehen und anwenden:

Die Funktionsweise von Elektrolyseuren, insbesondere im Kontext der Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energiequellen, verstehen.

- Wissen integrieren, um nachhaltige Energielösungen zu entwickeln:

Wissen aus der Elektrochemie, Batterietechnologie und Wasserstoff-Energiesystemen synthetisieren, um innovative Lösungen für nachhaltige Energiespeicherung und -umwandlung vorzuschlagen.

Diese Lernziele sollen sicherstellen, dass die Studierenden nicht nur die theoretischen Konzepte nachhaltiger Energiematerialien verstehen, sondern auch in der Lage sind, diese Konzepte in praktischen, realen Kontexten anzuwenden und zu bewerten.

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

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen. Die Lerninhalte werden in der Vorlesung vermittelt. In den integrierten Übungen bearbeiten die Studierenden einzelne Fragestellungen und präsentieren ihre Lösungen.

1) Vorlesungen:

- Zweck: Die Vorlesungen vermitteln die wesentlichen theoretischen Grundlagen im Bereich der nachhaltigen Energiematerialien und behandeln Schlüsselthemen wie Grundlagen der Elektrochemie, Grundlagen der Batterie und Wasserstoffbrennstoffzellen.

- Herangehensweise: Interaktiv und strukturiert mit klaren Erklärungen, visuellen Hilfsmitteln und Beispielen aus der Praxis. Die Vorlesungen beinhalten oft kurze Übungen, um das Verständnis zu vertiefen.

- Ausrichtung der Ergebnisse: Die Vorlesungen unterstützen die Lernergebnisse in Bezug auf das Verständnis und die Erklärung von Kernkonzepten, während integrierte Übungen den Studierenden helfen, diese Ideen anzuwenden und zu analysieren.

2) Übungen und Problemlösungssitzungen:

- Zweck: Diese Sitzungen dienen der Vertiefung des Vorlesungsmaterials und ermöglichen den Studierenden, Problemlösungen zu üben, die Theorie auf reale Szenarien anzuwenden und ihr Verständnis zu vertiefen.

- Herangehensweise: Eine Mischung aus Einzel- und Gruppenübungen, einschließlich Problemstellungen, unter Anleitung der Dozenten zur Unterstützung des Lernens.

- Ausrichtung der Ergebnisse: Die Übungen orientieren sich an den Ergebnissen in Bezug auf die Anwendung, Analyse und Bewertung von Wissen und bereiten die Studierenden auf fortgeschrittene Aufgaben in Projekten und Praktika vor.

### **Medienform:**

#### 1) Präsentationsfolien:

- Zweck: Die Präsentationsfolien sind das Hauptmedium für die Vermittlung von Inhalten während der Vorlesungen. Sie sind so gestaltet, dass sie den gesprochenen Inhalt visuell ergänzen und klare und präzise Erklärungen von Schlüsselkonzepten, Diagrammen, Gleichungen und Beispielen aus der Praxis bieten.

- Verwendung: Folien werden zur Veranschaulichung komplexer Ideen in der Elektrochemie, der Batterietechnologie und Wasserstoffsystemen verwendet, um den Studierenden zu helfen, dem Stoff besser zu folgen und ihn besser zu verstehen. Wichtige Punkte, Gleichungen (z. B. Butler-Volmer-Gleichung) und visuelle Hilfsmittel (z. B. Pourbaix-Diagramme) werden hervorgehoben, um das Verständnis zu verbessern.

- Zugänglichkeit: Alle Folien werden den Studierenden vor oder nach den Vorlesungen über die Online-Plattform des Kurses zur Verfügung gestellt, so dass sie sie in ihrem eigenen Tempo durcharbeiten können.

#### 2) Online-Lernplattform:

- Zweck: Die Online-Lernplattform (z. B. Moodle) dient als zentrale Drehscheibe für Kursmaterialien, Kommunikation und Bewertungen. Sie wird einen Blended-Learning-Ansatz ermöglichen, der verschiedene Medienformen in eine zusammenhängende Lernerfahrung integriert.

- Nutzung: Auf der Plattform werden Vorlesungsfolien, Videos, Lesematerialien, Quizfragen und Aufgaben bereitgestellt. Sie wird auch für Diskussionsforen genutzt, in denen die Studierenden Fragen stellen und sich am Peer-Learning beteiligen können. Diese Plattform unterstützt den ständigen Zugang zu Ressourcen und ermöglicht den Studierenden eine effektive Verwaltung ihres Lernens.

- Interaktivität: Funktionen wie Quizzes, Umfragen und Diskussionsforen werden

### **Literatur:**

Handbook of fuel cells, Wolf Vielstich, Hubert A. Gasteiger, Arnold Lamm, 2010

Electrochemical Systems, Karen Thomas-Alyea, John E. Newman, 2021

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

Ledendecker, Marc; Prof. Dr. rer. nat.

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

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

## Wahlmodule Kategorie 3 | Electives Category 3

### Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives

#### Modulbeschreibung

## CS0012: Artificial Intelligence for Biotechnology | Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination takes the form of a presentation followed by discussion. The learning outcomes are verified by a group project (3-4 students per group). The presentation of the developed code and the results of the project will be done together as a group, with each group member presenting one part. The presentation should be equally divided among the group members. After the presentation, each group member is asked individual questions about the project. The final grade will be based on the presentation and results of the project (duration of presentation and questions: approx. 30 min depending on group size; approx. 8-10 minutes per student). As a voluntary mid-term effort, the students can take part in a multiple-choice test (duration: 10 minutes). If they achieve at least 65% of the points in this test, a bonus of 0.3 will be credited on the grade of the presentation (however, an improvement of the grade from 4.3 to 4.0 is not possible).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematical Skills in Linear Algebra and Statistics as well as Programming Skills in Python are expected

#### Inhalt:

Technologies that generate analyses or predictions based on data can be found in almost all areas of our daily life (e.g. recommender systems, autonomous driving, and credit card fraud detection).

These methods are also important for analyzing biological and biomedical data, e.g. for finding novel patterns in biological data, predicting the disease state of a patient, or the 3D structure of proteins. In this course, we will learn the fundamentals of machine learning and will apply these methods to various real-world problems.

The following contents will be treated exemplarily:

- Similarity and Distance Metrics
- Data Preprocessing and Visualization
- Dimensionality Reduction (e.g., Principal Component Analysis)
- Classification (Nearest-Neighbor, Logistic Regression, Decision Trees, Support Vector Machines (SVM))
- Model Selection and Hyperparameter Optimization (Confusion Matrix and Evaluation Measures, Cross-Validation, Hyperparameter tuning techniques, Common problems such as Over- vs. Underfitting)
- Clustering (K-Means, Hierarchical Clustering)
- Regression Models (Linear Regression, Support Vector Regression)

AI-based technologies have the potential to support many areas of biotechnology and sustainability, e.g. by guiding downstream research with data-driven predictions or supporting decision-making with demand forecasts. In this course, we will look at suitable practical examples and demonstrate their potential.

#### **Lernergebnisse:**

The students know the fundamental and most important artificial intelligence, especially machine learning, methods and are able to apply them independently on various real-world problems. The students learn the basics of the programming language Python (one of the leading programming languages in the field of machine learning) and are able to implement and apply machine learning algorithms in Python. In addition, students are able to visualize and interpret different types of data and results independently. Students will understand how artificial intelligence can support areas of biotechnology and sustainability and are able to assess the potential of AI-based approaches in sustainability projects.

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

Lectures to provide the students with all necessary fundamentals of artificial intelligence, especially of machine learning which they will need to independently apply these concepts to real-world data. In the exercises the students are introduced to the programming language Python, as well as to apply and implement these algorithms for specific case studies.

#### **Medienform:**

The lecture shall mainly be done by using PowerPoint presentations. During the exercise the students work at PCs to gain confidence in using the programming language Python. Students implement various machine learning methods in Python (e.g. using Jupyter Notebooks) and apply them on various examples. Students work on real world problems to implement learnt skills and to gain confidence in applying these different methods independently.

**Literatur:**

Murphy, K. P. (2012). Machine learning: a probabilistic perspective. MIT press.

Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer.

Raschka, S. (2017). Machine Learning mit Python. mitp Verlag.

Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). The elements of statistical. Springer.

**Modulverantwortliche(r):**

Grimm, Dominik; Prof. Dr.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0098: Operations Research | Operations Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment takes the form of a written examination. In that examination, students must demonstrate their ability to formulate and solve decision models with appropriate methods. Type of assessment: in writing duration of assessment: 90 minutes

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Business administration; advanced knowledge of mathematics and statistics

#### Inhalt:

The module is divided into six distinctive areas:

- Part 1: Basic Concepts
- Part 2: Quantitative Modelling
- Part 3: Linear Optimization
- Part 4: Graph Theorie
- Part 5: Integer and Combinatorial Optimization
- Part 6: Dynamic Optimization

#### Lernergebnisse:

The course introduces fundamental and advanced methods for modeling and solution of business problems with concepts from Operations Research (OR). Students will be introduced to using quantitative methods for planning and decision-making in companies and societies. Students will apply analytical methods of problem-solving and decision-making that is useful in the management of organizations.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (theory), tutorials with group work and presentation

**Medienform:**

Seminaristic tuition using beamer, overhead projector, flipchart

**Literatur:**

Hilier, F. and Lieberman, G., Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 2009

Kallrath, J and Wilson, J. M., Business Optimisation using mathematical Programming, London (Macmillan) 1997

Winston, W.: Operations Research - Applications and Algorithms. 4th ed. (internat. student ed.), Belmont, Calif. (Duxbury), 2004.

Taha, H. A., Operations Research, 7th ed., Upper Saddle River, N.J. (Prentice Hall) 2003.

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., Scholl, A, Einführung in Operations Research, Berlin (Springer) 2015.

Domschke, W. et al., Übungen und Fallbeispiele zum Operations Research, Springer, Berlin–Heidelberg, 2015

**Modulverantwortliche(r):**

Hübner, Alexander; Prof. Dr. rer. pol.

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

Operations Research (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Hübner A [L], Hübner A, Riesenegger L

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

## Modulbeschreibung

### CS0113: Innovation in Bioeconomy | Innovation in Bioeconomy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Bewertung basiert auf einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten). Die schriftliche Form der Prüfung ermöglicht eine umfassende Bewertung des Wissens und Verständnisses der Studierenden über die Prinzipien des Innovationsmanagements und des Unternehmertums mit einem Schwerpunkt auf bioökonomischen Fragen und Konzepten. Aufbauend auf einem grundlegenden Verständnis der Prinzipien des Innovationsmanagements und des Unternehmertums werden die Studierenden Fragen zu den neueren Innovations- und Unternehmenskonzepten beantworten und die Fähigkeit haben, die angepassten Strategien und Optionen für neue und etablierte Firmen zu erklären. Sie werden auch in der Lage sein, die Relevanz von Technologien und Ressourcen im Zusammenhang mit der Bioökonomie sowie die verschiedenen Möglichkeiten zur Gestaltung nachhaltiger Geschäftsmodelle im Kontext bioökonomischer Fragestellungen zu bewerten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Entrepreneurship, Introduction to Innovation Management

#### Inhalt:

Das Modul führt die Studierenden in fortgeschrittene Prinzipien des Innovationsmanagements und des Unternehmertums aus einer nachhaltigen Perspektive ein. Die Studierenden werden mit grundlegenden Kenntnissen ausgestattet:

- Design von Geschäftsmodellen zur Umsetzung nachhaltiger Innovationen
- fortgeschrittene Methoden zur Generierung und Umsetzung nachhaltiger Innovationen
- Rolle von Ökosystemen und Netzwerken

Darüber hinaus nehmen die Studierenden an Workshops in Kleingruppen teil, um persönlich den Prozess der Entwicklung und Bewertung nachhaltiger Innovationsaktivitäten zu erleben. Die Studierenden halten Präsentationen vor dem Publikum und diskutieren ihre Ergebnisse.

### **Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Kurses sind die Studierenden mit theoretischen Konzepten und empirischen Methoden vertraut um:

- die verschiedenen Formen und Inhalte zur Identifizierung und Organisation unternehmerischer Ideen und innovativer Lösungen im Kontext der Bioökonomie zu bewerten, unter Einbeziehung ökonomischer, umwelt- und gesellschaftlicher Auswirkungen
- Empfehlungen zum Design und zur Praxis des Innovationsmanagements und des Unternehmertums abzuleiten und zu implementieren, wie nachhaltige Innovation umgesetzt werden kann
- Umwelttechnologien zu identifizieren und zu bewerten, sowie Szenarien für Unternehmen zu entwerfen um nachhaltige Innovationen umzusetzen.

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

Das Modul wird mehrere Lernmethoden kombinieren:

- Die Grundlagen sowie reale Beispiele und Fallstudien werden durch die Vorlesung vermittelt.
- Diskussionen in der Vorlesung und aktive Beteiligung werden ermutigt und dazu beitragen, das Verständnis der vorgestellten Konzepte zu vertiefen.
- In der Übung werden die wissenschaftlichen Konzepte diskutiert und anhand von Fallstudien angewendet. Die Studierenden wenden ihr theoretisches Wissen weiter auf reale Probleme an und präsentieren ihre Ergebnisse in Teams . Dieses Format fördert Teamarbeit.
- Die Studierenden erhalten zusätzliche Hintergrundkenntnisse aus der wissenschaftlichen Literatur im Selbststudium.

### **Medienform:**

Präsentation, Power-Point Folien, Fallstudien

### **Literatur:**

Die Reading list ist aus den neuesten Beiträgen relevanter wissenschaftlichen Zeitschriften zusammengestellt, u.a. Academy of Management Journal, Research Policy, Strategic Management Journal und wird den Studierenden zur Verfügung gestellt.

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

Doblinger, Claudia; Prof. Dr. rer. pol. habil.

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

Innovation in Bioeconomy (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Doblinger C [L], Doblinger C

Innovation in Bioeconomy (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Doblinger C [L], Doblinger C, Fischer D

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

## Modulbeschreibung

### CS0180: Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The performance test will be in the form of a written examination. The students should demonstrate in the exam the understanding of the physicochemical principles governing natural systems. They will be asked about

Basic concepts of physical chemistry applied to energy conversion in natural systems and to the structure of biomolecules. No auxiliary means are allowed in the exam. 120 min examination time

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This course will intend to consolidate basic concepts in Physics, Mechanics, Chemistry, and Mathematics having the focus on Nature examples. As such, basic knowledge in Physics, Chemistry, Mechanics, and Mathematics is required.

#### Inhalt:

The module aims at providing in-depth knowledge to the students in the field of Physics and Chemistry applied to Biology. The focus on basic physical and chemical laws, concepts, principles and processes, including chemical bonding, chemical kinetics, spectroscopy, thermodynamics, thermochemistry, mechanics, optics, among others. The students will be able to apply them to understand the functionality of biological compounds/materials towards a more practical vision of Nature and its possible technological application.

The course will be divided into several topics related to the chemical structure of proteins, sugars, and other bio compounds, the formation of micro and macro self-assembled structures, light manipulation, heat management, mechanics, and electrical control. Each topic will be addressed refreshing the most important physical and chemical concepts followed by their relevance in the structural and functional aspects of these materials and their possible application in technology.

### **Lernergebnisse:**

At the end of the module students will be able to analyse biological systems using a physicochemical perspective; describe the different ways energy is transformed and used by natural systems (thermally, optically, mechanical etc.). They will be able to analyse the structure of proteins and other biomolecules and to identify the forces that define their functionality. They will be able to apply these concepts to understand bio-based and bio-inspired technologies.

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

This course attendance includes lectures and exercises. For this purpose, powerpoint presentations, practical training materials, and open discussion seminars will be used.

### **Medienform:**

The following forms of media apply: powerpoint, films, and blackboards.

### **Literatur:**

1. Physical Chemistry for the Biological Sciences, 2nd Edition Gordon G. Hammes, Sharon Hammes-Schiffer, Wiley, 2015, ISBN: 978-1-118-85900-1
2. Physical Chemistry for the Life Sciences, 2nd Edition Peter Atkins and Julio De Paula Oxford University Press ISBN: 978-0-19-956428-6
3. Introduction to Biophotonics Paras N. Prasad Wiley 2003, ISBN: 0-471-28770-9.
4. Introduction to Biomechanics Duane Knudson Springer 2007 ISBN: 978-0-387-49311-4

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

Costa Riquelme, Rubén Dario; Prof. Dr.

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

Concepts of Physics and Chemistry in Nature (Exercise) (Übung, 2 SWS)  
Costa Riquelme R [L], Banda Vazquez J, Costa Riquelme R, Zieleniewska A

Concepts of Physics and Chemistry in Nature (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Costa Riquelme R [L], Banda Vazquez J, Costa Riquelme R, Zieleniewska A

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

## Modulbeschreibung

### CS0245: Advanced Electronic Spectroscopy | Advanced Electronic Spectroscopy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The performance test will be in the form of a written examination. The students should demonstrate in the exam the understanding of the different techniques taught during the module.

No auxiliary means are allowed in the exam. 120 min examination time.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This course will intend to consolidate concepts in Physics, Chemistry, and Instrumentation having the focus on articles utilizing the different techniques. As such, knowledge in Physics, Chemistry, and Instrumentation is required.

#### Inhalt:

The module aims to provide in-depth knowledge to the students in electronic spectroscopy and its applications.

The module will critically evaluate optical spectroscopy techniques such as fluorescence, Uv-Vis absorption, Circular dichroism, photoacoustic spectroscopy, and circularly polarized luminescence focusing on their fundamental strength and weakness. Every method will be described following three main focuses: theory, material description, and applications.

Application examples will be from literature and journal articles.

The module will also continuously reinforce the theoretical background of the interaction between electromagnetic radiation and matter.

#### Lernergebnisse:

At the end of the module, the students will have developed the ability to analyze advanced problems in electronic spectroscopy and associated phenomena. They will learn to evaluate

critically information regarding techniques such as fluorescence, Uv-Vis absorption, Circular dichroism, photoacoustic spectroscopy, and circularly polarized luminescence.

**Lehr- und Lernmethoden:**

This course attendance includes lectures and exercises. Additionally, in the module's final weeks, the student will be encouraged to create a presentation consisting of their critical analysis of a journal article. For this purpose, PowerPoint presentations, practical training materials, and open discussion seminars will be used.

**Medienform:**

The following forms of media apply Script, PowerPoint, films, and blackboards.

**Literatur:**

1. Physical Chemistry for the Life Sciences, 2ndEdition Peter Atkins and Julio De Paula Oxford University Press ISBN: 978-0-19-956428-6
2. Introduction to Biophotonics Paras N. Prasad Wiley 2003, ISBN: 0-471-28770-9.
3. Principles of fluorescence spectroscopy , Lakowicz, Joseph R., ed. . Springer science & business media, 2013.

**Modulverantwortliche(r):**

Costa Riquelme, Rubén Dario; Prof. Dr.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0261: Phytopharmaceuticals and Natural Products | Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Knowledge of the covered topics of phytopharmaceuticals and natural products compounds is assessed in a written examination (90 minutes). In addition, students are required to explain the medicinal effects of medicinal plants in the examination using examples.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Organic and anorganic chemistry, botany

#### Inhalt:

Content of the lecture:

- definition of medicinal plants and phytopharmaceuticals
- position of phytopharmaceuticals in pharmacology
- compounding (tea drugs, soluble extracts, sCO<sub>2</sub> extracts, steam distillation, pure substances)
- effect-determining components and frequent mechanisms (inflammation cascade, infections, coagulation system, neurotransmission, digestive system)
- typical medicinal plants grown in Europe
- international trade in medicinal plants
- important classes of compounds (terpenes, steroids, coumarine, alcaloids, vitamins, saccharides)
- quality determination and typical methods (chromatography)
- falsification and chemotype (chemical race)
- drug regulator affairs (authorisation, documents)
- use of medicinal plants in practice

**Lernergebnisse:**

After their participation, students can explain the production of phytopharmaceuticals derived from typical medicinal plants (from collection to quality control). They can relate chemical compounds and medical effects of typical examples.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture takes the form of oral presentation given by teaching staff with the help of PowerPoint media, books and other written material.

**Medienform:**

PowerPoint presentation and printed handout. Laboratory equipment for experiments.

**Literatur:**

Deutschmann, F., Hohmann, B., Sprecher, E., Stahl, E., Pharmazeutische Biologie, 3 Bde., G. Fischer Verlag, 1992

**Modulverantwortliche(r):**

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0263: Geothermal Energy Systems | Geothermal Energy Systems [GeoE]

#### *Potentiale geothermischer Energieversorgung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 Minuten). Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den in der Veranstaltung behandelten geothermischen Systemen und deren Potenzial für die Energieversorgung. Sie geben Definitionen wieder und beschreiben bzw. skizzieren relevante Prozessabläufe für die geothermische Energieversorgung. Die Studierenden berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen Ingenieurwissen" und "Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft". Empfehlenswert sind Kenntnisse und Interesse an der Geologie sowie Physik.

#### **Inhalt:**

Der Kurs befasst sich schwerpunktmäßig mit den verschiedenen Möglichkeiten zur geothermischen Energieversorgung. Dies beinhaltet zunächst eine Einführung in das für die Geothermie relevante geologische Fachwissen wie die Erdentstehung, den Aufbau der Erde, geothermische Wärmequellen, den Gesteinskreislauf sowie den Mechanismen des Wärmetransportes im geologischen Untergrund. Nach einer Einführung in die tiefengeothermische Erschließung (Ablauf einer Bohrung, Bohrtechniken und -risiken) und entsprechenden geothermischen Energiekonzepten wird der Schwerpunkt auf die oberflächennahe Geothermie und Nutzung erdgekoppelter Wärmepumpensysteme gelegt.

Neben dem Aufbau und der Funktionsweise einer Wärmepumpenanlage und deren Eingliederung in die technische Gebäudeausstattung wird explizit auch die ökologisch und ökonomisch nachhaltige Nutzung der oberflächennahen Geothermie bei der Nutzung auf Wohnquartiersebene betrachtet – insbesondere auch in Bezug auf bestehende praxisbezogene Regelwerke sowie rechtliche Rahmenbedingungen. In praxisbezogenen Übungen werden die Grundlagen zur Bemessung einer Wärmepumpenanlage vermittelt, das Erheben dafür relevanter Parameter geübt und kritisch beurteilt. Bestehende und innovative geothermische Nutzungskonzepte werden vor diesem Hintergrund analysiert und diskutiert.

### **Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis geothermischer Energiesysteme einschließlich der relevanten geologischen und hydrogeologischen Prozesse erworben und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten zur Beurteilung der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit geothermischer Wärmequellsysteme. Sie können die Auslegung von erdgekoppelten Wärmepumpensystemen auf Plausibilitäten prüfen und Wärmetransportvorgänge und Regenerationsprozesse von Wärmeübertragungssystemen im Untergrund verstehen, erklären und nachvollziehen.

Die Bearbeitung kurzer, praxisbezogener Aufgabenstellungen, welche im Rahmen von Hausaufgaben in einem Projektteam (Gruppenarbeit) bearbeitet werden, dient dazu, die Studierenden anzuleiten, in einem begrenzten Zeitrahmen Information zu sichten und Sachverhalte aus der Praxis zu analysieren und zu bewerten. Dabei werden die aufbereiteten Informationen und Ergebnisse an die anderen Teilnehmenden vermittelt, wobei neben der Teamarbeit auch die erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse in Form einer kurzen schriftlichen Ausarbeitung und/oder Präsentation im Fokus stehen.

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

Die Inhalte des Moduls werden durch Vorträge, Präsentationen vermittelt und durch die Fallstudien und Übungen gefestigt und ggf. durch eine Exkursion ergänzt.

### **Medienform:**

Vortrag, Power-Point-Folien, Tafelaufschrieb, Fallbeispiele, eigene Ausarbeitungen und Präsentation der Teilnehmer.

### **Literatur:**

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (2005): Oberflächennahe Geothermie.

Bauer, M., Freeden, W., Jacobi, H., Neu, Th. (Hrsg.) (2018): Handbuch Oberflächennahe Geothermie. Springer Spektrum, 1. Auflage.

Stober, I. & Bucher, K. (2014): Geothermal Energy. Springer Spektrum, 1st edition.

Höltling, B., Coldewey, W.G. (2013): Hydrogeologie. Springer Spektrum, 8. überarbeitete Auflage.

Dassargues, A. (2018): Hydrogeology: Groundwater Science and Engineering, CRC Press, 1st edition.

Grotzinger, T. & Jordan, T. (2017): Press/Siever Allgemeine Geologie. Springer Spektrum, 7. Auflage

Grotzinger, T. & Jordan, T. (2014): Understanding Earth. W.H. Freeman & Company, 7th edition

**Modulverantwortliche(r):**

Vienken, Thomas; Prof. Dr.

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

Geothermal Energy Systems (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Vienken T [L], Vienken T

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

## Modulbeschreibung

### CS0019BOK: BOKU: Forest Soil Biology | BOKU: Forest Soil Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lehrveranstaltung ist prüfungsimmanent. Kriterien sind die regelmäßige Teilnahme (mindestens 75%), das Engagement bei den praktischen Arbeiten, die Auswertung und Präsentation der Ergebnisse und die aktive Mitarbeit/Diskussion bei den Vorträgen

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

(1) Einführung in die Waldbodenbiologie mit den Schwerpunkten Biodiversität, Streuabbau, Humusbildung und Messmethoden für bodenbiologische Untersuchungen.

(2) Exkursionen und Methodendemonstration:

- Versuchsfläche mit automatisierten Treibhausgas-Messungen sowie C-, N- und Wasserbilanz
- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald.

(3) Vorträge: Abbauprozesse, Einflussfaktoren, wichtige Wald-Bodenorganismen und deren Funktion, Folgen einer Klimaänderung für Waldböden, Online-Recherche und Präsentationen zu ausgewählten Themen.

#### Lernergebnisse:

Verständnis des Waldbodens als Lebensraum für Mikroorganismen, Bodentiere und Pflanzenwurzeln. Einblick in die Wechselwirkungen und Aktivitäten dieser Organismen, ihre Funktion und ihre Abhängigkeit von der Umwelt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Medienform:**

**Literatur:**

Soil Biodiversity Atlas (freier Download unter: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/atlas-soil-biodiversity>)

**Modulverantwortliche(r):**

Andreas Schindlbacher [Andreas.schindlbacher@boku.ac.at](mailto:Andreas.schindlbacher@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0031BOK: BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II | BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftlich und mündlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik I (MTV I; LVA 893.122)

#### Inhalt:

Teil A: Moderne Trennverfahren

1 Moderne Extraktionsverfahren

2 Verfahren mit überkritischen Gasen (SFE, SFC, RESS, GAS´.)

3 Membrantrennverfahren

4 Prozesschromatographie ´ präparative Chromatographie

Teil B: Reaktionstechnik

5 Das Reaktionsgleichgewicht

6 Reaktionskinetik

7 Reaktoren

8 Verweilzeit und Verweilzeitspektrum

**Lernergebnisse:**

Aufbauend auf der Vorlesung MTV I werden moderne Trennverfahren, die für die Lebensmittel-, wie auch für die Biotechnologie von wachsender Bedeutung sind, ausführlicher dargestellt. Zudem wird mit der Reaktionstechnik ein sehr wichtiger Bereich der Verfahrenstechnik systematisch von den Grundlagen bis zur Anwendung dargestellt, der in viele andere Lehrveranstaltungen einfließt, aber bisher nur sehr knapp und unzusammenhängend dargestellt wurde. Gegen Ende der LVA wird vermittelt, wie die bisher erworbenen Kenntnisse, die sich weitgehend auf einzelne Prozessschritte (Unit-Operations) beschränkt haben, zu gesamten Prozessen integriert werden können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Senad Novalin senad.novalin@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0033BOK: BOKU: Applied Measurement and Control Systems | BOKU: Applied Measurement and Control Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsimmanent (Anwesenheit, Mitarbeit, Abschlusstest) Präsentation je eines Fachbegriffes 20 Pkte (1 Messtechnik und 1 Regelungstechnik), 2 Hausübungen zu je 30 Pkte (1 Messtechnik und 1 Regelungsaufgabe)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus der Mess- und Regeltechnik (VO MRT I).

#### Inhalt:

Praktische Beispiele aus der Mess- und Regeltechnik. Die TeilnehmerInnen erlernen typische Problemdefinitionen, Lösungsansätze und Modellierungstechniken.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit Lösungen für typische Messaufgaben zu erarbeiten. Die Studierenden können Messfehler und darauf basierte Folgefehler abschätzen.

Die Studierenden sind mit einem Modellierungsprogramm (MATLAB o.ä.) für Regelungssysteme vertraut.

Die Studierenden haben die Kompetenz Messprinzipien und deren Messbereiche zu diskutieren.

Die Studierenden haben die Kompetenz Reglerentwürfe und deren Einsatzbereiche zu diskutieren.

#### Lehr- und Lernmethoden:

**Medienform:**

**Literatur:**

Skriptum Mess- und Regeltechnik I, Teil 1 und 2; weitere Unterlagen werden in der Lehrveranstaltung ausgegeben.

Strohmann G.: Meßtechnik im Chemiebetrieb, Verlag Oldenbourg.

Niebuhr J., Lindner G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Verlag Oldenbourg.

Weichert N., Wülker M.: Messtechnik und Messdatenerfassung, Verlag Oldenbourg.

Freudenberger A.: Prozessmesstechnik, Vogel Buchverlag.

Fritz W.: Regelungstechnik mit SPS, Vogel Buchverlag.

**Modulverantwortliche(r):**

Christoph Pfeifer [Christoph.pfeifer@boku.ac.at](mailto:Christoph.pfeifer@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0037BOK: BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems | BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 50	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 35	<b>Präsenzstunden:</b> 15

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Beurteilung einer Kurzpräsentation einer wissenschaftlichen Publikation. Bewertung nach inhaltlichen und formellen Kriterien; Details werden in der LVA bekannt gegeben. Prüfungsimmanente Lehrveranstaltung, für einen erfolgreichen Abschluss werden max. 2 Fehltermine toleriert.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Ökologie

vorteilhaft: VO Globaler Wandel und Ökosysteme

#### Inhalt:

Dieses Seminar ergänzt die VO 833.318 Globaler Wandel und Ökosysteme. Im Zentrum stehen folgende globale, anthropogene Umweltveränderungen und deren Auswirkungen auf Organismen und Ökosysteme: Treibhauseffekt (atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Gehalt, Erwärmung, Extremwetterereignisse), Ozonloch vs. bodennahes Ozon, steigende Stickstoffdeposition, Landnutzungsänderungen, Biodiversitätsabnahme, Lichtverschmutzung, Lärmverschmutzung, Plastikverschmutzung, gentechnisch veränderte Organismen, Pestizidverwendung. Im Seminar werden die in der VO vorgestellten Themen durch Kurzpräsentationen ergänzt und diskutiert. Großer Wert wird dabei auf die kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Literatur zum Thema gelegt.

#### Lernergebnisse:

1. Effektive Nutzung relevanter wissenschaftlicher Datenbanken

2. Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Literatur und wissenschaftlichen Erkenntnissen
3. Verbesserung der Präsentationstechniken

**Lehr- und Lernmethoden:**

Präsentation wissenschaftlicher Artikel

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Johann Gustav Zaller [johann.zaller@boku.ac.at](mailto:johann.zaller@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0038BOK: BOKU: Medicinal and Aromatic Plants | BOKU: Medicinal and Aromatic Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

- Definitionen Arzneipflanzen und Gewürzpflanzen, Drogen, Sekundärstoffe
- Verwendung und wirtschaftliche Bedeutung von Arzneipflanzen, Gewürzpflanzen und ätherischen Ölen
- wichtigste Anbauggebiete, Hauptkulturen und Produktionsdaten
- Handelszahlen und betriebswirtschaftliche Daten
- Besonderheiten der Arzneipflanzenproduktion und Gewürzpflanzenproduktion: Bildung, Ablagerung und Konservierung sekundärer Pflanzenstoffe
- Qualität und qualitätsbeeinflussende Faktoren: Genetik, Züchtung, Sortenwesen
- morphogenetische und ontogenetische Variabilität
- Umwelteinflüsse und pflanzenbauliche Maßnahmen

- Einsatzmöglichkeiten für Agrochemikalien, Rückstandsproblematik
- Besonderheiten der "Drogengewinnung": Ernte einschließlich spezieller Ernteverfahren
- Nacherntebehandlung und Verarbeitung im Erzeugerbetrieb (Trocknungsanlagen und Destillationsanlagen)
- Diskussion der GAP-Richtlinien (Good Agricultural Practice) für die Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion
- Domestikation von Wildpflanzen: heimische Arten: z.B. gelber Enzian, Arnika, Schafgarbe, tropische und subtropische Arten: z.B. Ipecacuanha, Dioscorea, Lippia sp. u.a.

Geordnet nach den klassischen Sekundärstoffgruppen ätherische Öle, Glykoside und Alkaloide werden bei den einzelnen Arten besprochen:

- Botanik - Inhaltsstoffe - Verwendung
- Bodenansprüche und Klimaansprüche, Fruchtfolge
- Sorten und Anbau (Direktsaat, Anzucht)
- Düngung, Pflege, Pflanzenschutz (Krankheiten und Schädlinge)
- Ernte, Aufbereitung, Qualitätsanforderungen
  
- Ätherische-ölehaltige Arten: Minzen, Salbei, Thymian, Majoran, Kümmel, Fenchel, Koriander, Petersilie, Dill, Kamille, Schafgarbe, Ringelblume, Iris, Gewürznelken, Zimt, Muskat u.a.
- Glykosidhaltige Arten: Fingerhut, Johanniskraut, Medizinalrhabarber, Sennesblätter u.a.
- Alkaloidhaltige Arten: Mohn, Schöllkraut, Tollkirsche, Stechapfel, Vinca, Chinarinde u.a.
- Sonstige: Sonnenhut; Malve, Eibisch; Aloe u.a.

### **Lernergebnisse:**

Arzneipflanzen und Gewürzpflanzen stellen eine anbauflächenmäßig kleine, wirtschaftlich aber interessante Gruppe von Alternativkulturen dar. Ihre Bedeutung ist in den letzten Jahren stetig im Steigen begriffen. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, Kenntnisse über die Vielfalt dieser Pflanzengruppe einschließlich ihrer Inhaltsstoffe (sekundäre Pflanzenstoffe) und Verwendung

als nachwachsende Rohstoffe zu vermitteln. Darüber hinaus gilt es, die Rahmenbedingungen für diesen Produktionszweig, der eine spezielle Infrastruktur im Erzeugerbetrieb wie z. B. Trocknungsanlagen oder Extraktionsanlagen erfordert, kennenzulernen.

Aufbauend auf die Lehrinhalte des Wintersemesters sollen spezielle Kenntnisse über Anbau, Ernte und Verarbeitung Inhaltsstoffe und Verwendung der wichtigsten heimischen, aber auch ausgewählter subtropischer und tropischer Arzneipflanzenarten und Gewürzpflanzenarten erarbeitet werden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Novak [Johannes.novak@boku.ac.at](mailto:Johannes.novak@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0039BOK: BOKU: Practical Course in Energy Engineering | BOKU: Practical Course in Energy Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 65	<b>Präsenzstunden:</b> 10

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

95% arithmetisches Mittel der Noten auf die Protokolle, wobei alle Teilbereiche/Module positiv absolviert werden müssen. 5% zählt die mündliche Leistung bei den Einführungsvorlesungen. Bei unzureichender Vorbereitung/negativer mündlicher Prüfung kann die Teilnahme am Praktikum durch einen der jeweiligen Vortragenden verweigert werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Solide technische Wissensbasis aus den Bereichen Mechanik, Strömungslehre, Thermodynamik sowie Energietechnik. Dazu wird sehr empfohlen, folgende LVA's bereits erfolgreich absolviert zu haben:

- 1) Prozesstechnik I und II
- 2) Energie- und Umwelttechnik
- 3) Energietechnik

#### Inhalt:

Im Praktikum werden verschiedenste energietechnische Themen und Fragestellungen vorgestellt. Fokus der Lehrveranstaltung sind die Themen Energiegewinnung, Energieumwandlung und Energienutzung. Dabei wird ein Fokus auf eine nachhaltige und ressourceneffiziente Energiebereitstellung bzw. Energienutzung gelegt. Bei der Energiegewinnung werden gezielt erneuerbare Methoden ausgewählt.

Diese Themen werden im Stationsbetrieb den Studierenden näher gebracht. Im Praktikum sind 4 Stationen (Windkraft-Versuchsanlage, Hochtemperaturwärmepumpenprüfstand, Motorprüfstand und Ventilatorprüfstand) zu absolvieren.

Zu jeder Station ist ein Protokoll zu erstellen.

**Lernergebnisse:**

Das Lehrziel besteht in der praktischen Umsetzung des theoretisch erworbenen Wissens über Prozess-, Energie- und Messtechnik.

Kenntnis über praktische Beispiele einer nachhaltigen Energieerzeugung und Energienutzung.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Jan Kotik [jan.kotik@boku.ac.at](mailto:jan.kotik@boku.ac.at)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0058BOK: BOKU: Renewable Energy Resources | BOKU: Renewable Energy Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 41	<b>Präsenzstunden:</b> 34

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

##### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

##### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Physik und Thermodynamik

##### Inhalt:

Energiebedarf und Energiebereitstellung für Österreichs/EU. Überblick über die thermodynamischen Grundlagen der Energiewandlung und Einführung in die energetische Nutzung (Wärme, Strom, Energieträger).

Regenerative Energiequellen: Nutzung der Solarenergie für thermische Nutzung und Photovoltaik, Verbrennungsrechnung, Biomasse (Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung, hydrothermale Verfahren), Wasserkraft (Lauf-, Speicher- und Pumpkraftwerke), Geothermie, Windkraft, Biogas (anaerobe Fermentation)

Im Wintersemester wird die Vorlesung live zu den unten angeführten Abhaltungsterminen über Zoom angeboten. Details und Lehrunterlagen sind dem betreffenden BOKUlearn Kurs zu entnehmen.

##### Exkursion:

Die Exkursion kann evtl. im Wintersemester 2020/21 nicht angeboten werden. In diesem Fall wird eine Ersatzleistung über BOKUlearn bekanntgegeben. Die Teilnahme bzw. die Ersatzleistung trägt zur Beurteilung der Lehrveranstaltung zu 20% bei.

Sollte die Exkursion stattfinden ist die Anmeldung verpflichtend. Dies geschieht über eine Ummeldung von der Standardgruppe auf die Gruppe Exkursion.

**Lernergebnisse:**

Verständnis der Prozesse zur Energiebereitstellung, Kompetenz Prozesse erklären und miteinander vergleichen zu können, Kenntniss der thermodynamischen Grundlagen und der physikalischen Begriffe

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

Vorlesungsunterlagen werden über BOKUlearn bereitgestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Rafat Al Afif rafat.alafif@boku.ac.at

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0059BOK: BOKU: Applied Biocatalysis | BOKU: Applied Biocatalysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 50	<b>Präsenzstunden:</b> 25

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Oral exam.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge of enzymatic reactions, engineering and (bio-)chemistry.

#### Inhalt:

Applied biocatalysis" is an advanced lecture within the specialisation of "Protein engineering and technology"; in the master study programme Biotechnology H418. This course is based on the knowledge and concepts provided in engineering, chemistry, biochemistry, and molecular biology courses. The lecture starts with a general overview on enzymatic reactions, screening and engineering of enzymes for industrial applications, followed by the basics of biochemical reaction engineering (reaction and process engineering) and general criteria for industrial enzymatic processes. In the main part of the lecture specific examples of biocatalytic synthetic reactions of oxidoreductases, transferases, hydrolases, lyases, isomerases, and ligases in the various industrial sectors are introduced, analysed and probable improvements are discussed. Finally, general rules to establish a biocatalytic process will be drawn and the strengths and weaknesses of biocatalytic reactions will be assessed.

#### Lernergebnisse:

After successful attendance of this lecture the participants can recall the application of enzymes for the synthesis of bulk chemicals, fine chemicals and specialities. They can differentiate between different biocatalysts and know their cosubstrate requirements and necessary auxiliary reactions. They can evaluate the usefulness and performance of equilibrium reactions, enantiomeric reactions, hydrolytic reactions, reductive reactions, oxidation reactions, oxygenation reactions,

peroxidation reactions, Bayer-Villiger reactions, formation of C-C bonds, and de-/halogenation reactions. They can identify critical mechanistic limitations of reactions and rate limiting steps, and are competent to optimise reaction conditions. Finally, participants will be able to plan biocatalytic processes based on existing industrial processes and calculate performance numbers for the comparison of processes

**Lehr- und Lernmethoden:**

class lecture

Lectures equal to 1.2 ECTS will be accompanied by the individual study of scientific articles and review materials (0.8 ECTS). For learning and the preparation to the oral exam 1 ECTS is designated.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Dietmar Haltrich (BOKU)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0060BOK: BOKU: Automation of Bioprocesses | BOKU: Automation of Bioprocesses

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 52	<b>Präsenzstunden:</b> 23

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Continuous assessment

The lecture is split into a theoretical and a practical part. The evaluation criterion for the theoretical part is based on the assessment of involvement and active participation and represents 40% of the final grade.

The practical part is organized in form of teamwork practice. The task to be solved is an automation problem in industrial environment. This part contributes 60% to the final grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Lecture

- Basics of automation, definitions, layout of a biotech plant
- Hardware: signal acquisition, interfacing, visualisation, systems hierarchy and ´architecture (field bus, smart sensors, actors)
- Design, system specification, contract specification
- Validation (QA) (GAMP)

**Practical:**

- Layout of vessel, I scheme, I/O list, layout system specification, contract specification
- DEMO process control software

**Lernergebnisse:**

After successful completion of this course, students will be able to explain general bioprocess automation concepts and process control strategies as well as hardware and software solutions. Students will be able to select required hardware components and software solutions for bioprocess automation. They can define specification requirements.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Gerald Striedner (BOKU)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0061BOK: BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems | BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 75	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 51	<b>Präsenzstunden:</b> 24

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The total grade consists of the following individual specification:

- Participation and self-dependence, small exercises: 30%
- LCA case study elaboration: 40%
- LCA case study epresentation and discussion: 30%

Continuous assessment

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

The content of the LVA Life cycle management (813.304) or similar knowledge to Life cycle Assessment, Impact categories, Assessment Methodologies... is expected.

#### Inhalt:

- Introduction to the assessment of projects and plans - strategic environmental assessment (SEA) and life cycle assessment (LCA)
- Scenario development
- Details on impact assessment
- Modelling of waste treatment technologies in life cycle assessment
- Introduction to the life cycle assessment software GaBi
- Elaboration of a LCA case study using the GaBi-Software tool

**Lernergebnisse:**

Participants are able to assess waste management measures and to use specific software tools (e.g. GaBi 6.0). They know basic methods and instruments for environmental assessment and can also evaluate them practically. The participants are able to independently calculate a life cycle assessment.

They have theoretical and practical knowledge of basic methods and tools for environmental assessment (LCA) and strategic decision-making in waste management planning

**Lehr- und Lernmethoden:**

lecture with exercises

The lecture is very similar to the procedure in reality. First, the basic scenarios of an SEA are discussed, and the LCA case studies are based on these. The calculation and presentation of the LCA results (preparation in small groups of 2-3 people) brings all participants to a comparable level of knowledge, which is necessary for the further discussion process.

The VO units are held in blocks (4 or 6 units each), each ending with a preparation for the exercises. Furthermore, pure "exercise blocks" are also carried out, which make it easier for the students to start the exercise by the presence of the lecturer. The attendance blocks correspond to 24 hours, whereby approx. 50-55 hours should be spent on the "home exercises".

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Gudrun Obersteiner (BOKU)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0064BOK: BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 100	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 74	<b>Präsenzstunden:</b> 26

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Sustainable processes based on biotechnology  
Biotechnology for valorization of biomass and energy production  
Enzymatic degradation and processing of lignocellulose  
Enzymatic functionalization of natural and synthetic polymers  
Mechanisms of enzyme catalyzed degradation of xenobiotics  
Enzyme catalysed reactions in soil and water  
Enzyme-remediation  
Biomarkers  
Biotechnological processes with photo-autotrophic microorganisms

#### Lernergebnisse:

Knowledge about biotechnology based strategies in sustainable processes.  
Understanding of the basic principles in enzyme based degradation of xenobiotics and biomass degradation in nature.  
Facts about biotechnology for valorization of biomass and about bioenergy production.

Students will be familiar with general principles of biotechnological processes with photoautotrophic microorganisms and will understand typical advantages and disadvantages.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Classroom lecture, self-study

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Georg Gübitz (BOKU)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0149: Renewable Resources in Medicine | Renewable Resources in Medicine [RRM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The Assessment consists of a written examination (90 minutes)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Requirements for the successful participation is basic knowledge in chemistry, cell and microbiology, biochemistry, materials science and renewable resources

#### Inhalt:

The course provides basic knowledge on the human anatomy, cell biology on general and the cell membranes in particular. The interaction of materials with cell surfaces and tissue will be introduced. The general issues related to pharmacology and the fabrication of drugs from renewable resources will be discussed. The application of renewable resources as the main course topic in surgery, internal medicine, plastic and reconstructive surgery as well as wound dressings will be introduced. Future tasks for the medical application of renewable resources are outlined. The legislative framework for application of medical products and fabrication will be discussed.

#### Lernergebnisse:

The successful visit of this course enables the students to select materials from renewable resources for relevant fields in medicine (skin, muscle, bone) and can particularly assess the value of their applicability. They are able to apply the most important legislation in medical application and to validate the material requirements for the application in humans (biocompatibility). They are able to identify and develop new concepts for sustainable materials

from renewable resources in medicine due to their acquired medical, chemical and materials science knowledge and they can set the base for the potential application of such materials.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture (talk by teaching staff) with media, seminar on case studies

**Medienform:**

Presentation, script, examples, case studies

**Literatur:**

The following literature is recommended: Buddy Ratner et al.: Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0305: Research Excursion Master | Research Excursion Master

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Unregelmäßig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Passed/not passed:

The module is passed when the students deliver a learning portfolio consisting of the following elements::

1. 2 written pages or 20' presentation on preparatory work for the excursion. The form and the due date will be specified in the kick-off session.
2. At least two topical contributions to the excursion (topical input, interviews, questions on presentations and during site visits, discussion contributions;
3. 5-10 PPT slides reflecting the findings based on a case study visited during the excursion. The due date will be specified in the kick-off session;
4. Final report of case studies and results of the workshop;

All four elements of the learning portfolio have to be delivered to pass the module.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Prerequisites may be defined by the professors / lecturers offering the excursion, dependent on the chosen destination / topic. They will be announced with the announcement of the excursion 1 month before the start of lectures in the semester in which the excursion is offered, at the latest.

#### Inhalt:

The research excursion deals with individual topics from modules and / or the study programs for which it is designed. On an individual basis, professors and lecturers from these modules / study programs offer the research excursion to a topic or place of their choice.

A bullet point list with typically 10-12 entries will be provided by the professors and lecturers with the announcement of the research excursion 1 month before the start of lectures in the semester in which the excursion is offered, at the latest.

After the excursion the results of the applied methodologies are presented and discussed in a workshop. Key findings and the results of the workshop are included in a final excursion report by the students.

### **Lernergebnisse:**

The excursion aims to support the scientific profile building of students and the acquisition of scientific, practical and social competencies and the application to case studies visited during the excursion. It supports the competence acquisition in other modules and / or the study programs in general. The students get practical insights into the topical field of the research excursion, deepen their competencies in this field regarding ongoing research and apply their competencies to real case studies in practice.

In particular, the intended learning outcomes are the following:

- Select relevant scientific and practical information and recall it for visits of organizations, cities and talks with experts and stakeholders,
- Prepare questions regarding the state-of-knowledge, open research questions and practical relevance and discuss these with fellow students,
- Discuss research and practical knowledge with stakeholders,
- Recognize the implementation of research and practical knowledge in the organisations / sites visited,
- Reflect on the state of implementation of theoretical knowledge in practice,
- Discuss with fellow students and supervisors gained insights and compare it with their expectations,
- Perform structured interviews and talks with experts and stakeholders in practice
- Apply methodologies from theoretical lectures and exercises on practical organizations

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

The research excursion consists typically of the following elements (teaching, learning and application of methods):

- Kick-off session: To achieve a good get-to-know, brief the students about the module contents, course and required performance an interactive in-presence workshop will be carried out. This covers presentations, and interactive elements such as role games etc.
- Individual work and feedback: In order to prepare for the on-site visits the students carry out own literature research on the excursion topics. To document their learning progress and to be able to share the results they summarize their findings in written form. A presentation of the contents in front of the fellow students is an optional element. In this process, they are supervised, receive materials and continuous feedback.
- On-site visits: 3-5 day research trip with site-visits, presentations, discussions with stakeholders, interviews of experts etc. This part will be specified in the specific program of the research

excursion and can due to the variety of possible destinations and topics not be specified further at this point.

- Individual work: the students will reflect their learnings in written form,
- Workshop: the students will present and discuss their findings in a workshop to gain practical experience for their future working conditions and formulate a final excursion report.

**Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, recent scientific journal publications, equipment and utilities demonstrating production processes in practice

**Literatur:**

Topic related reading, especially articles in international peer reviewed journals, will be provided during the course of the module.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Cordt Zollfrank Prof. Hubert Röder Prof. Magnus Fröhling

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

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

## Modulbeschreibung

### SOT86701: EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc) | EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

During this module, students must complete following tasks: producing a presentation that provides information on the project concept development and implementation, as well as a final report, charting the progress of their work/research over time. These assessments will evaluate a) the success of the project and b) the learning success of the students in oral and written form. Students will be graded based on the active participation in a group project (20%), a final presentation of project results (60%) and a final project report (20%). These examination requirements will assess the success of the project, but also examine the learning success of the students in oral and written form.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This module is aimed at all students enrolled in a Bachelor or Master program at the TUM; it is thus designed as an interdisciplinary venue which brings together a range of scientific perspectives. No specific prior knowledge is required; however, its project-based character requires high levels of intrinsic motivation and the willingness to actively participate in a project. Please register for this course via TUM Online. If you have any questions or problems to register, please send an email to [euroteq@ja.tum.de](mailto:euroteq@ja.tum.de)

#### Inhalt:

"Enhancing Connections for Sustainable Futures" aims to promote an integrated approach based on three main areas: People, Nature, and Technology. In the "People" domain, the focus is on empowering and enabling communities. This involves connecting people's needs and

aspirations through technology, including digital solutions, in various areas such as wellbeing, health, culture, etc. In the "Nature" realm, the call concentrates on the conscious use of nature and the consideration of its resources. This includes examining interactions in ecosystems, safeguarding biodiversity and nature conservation, as well as utilizing renewable energies. Within the "Technology" sphere, the emphasis is on establishing efficient connections through technology, both digital and physical. This encompasses various fields such as information technology, logistics, transportation, manufacturing, communication, etc. Overall, the call aims to promote sustainable connections that enable meeting human needs, protecting the environment, and leveraging innovative technologies to achieve these goals.

The Technical University of Munich (TUM) joint forces within eight leading universities of science, technology and business to foster the European spirit in a EuroTeQ format to promote innovative engineering education across Europe. Together, we have created the first EuroTeQ Collider in 2022. Now, the journey goes into the second round. The Collider is an innovative learning format with the aim of bringing students together with vocational trainees and professionals to tackle challenges. The theme for the period 2024-2026 is "Enhancing connections for sustainable Futures". The goal is to connect participants with different profiles and personalities to boost creativity, innovation, shared understanding, enabling participants to imagine new approaches and design disruptive solutions.

The module is a seminar that gives students the opportunity to apply their knowledge on topics related to the theme "Enhancing connections for sustainable Futures". Within this overarching theme, we are offering challenges on three different topic-domains, namely:

- People – e.g., empowering and enabling communities, connecting people's needs and aspirations through technology (including digital solutions) in different areas such as wellbeing, health, culture, etc.
- Nature – e.g., on the conscious use of nature, taking into account environmental resources and the relationship of organisms to the environment: interactions in the ecosystem, safeguarding biodiversity and nature conservation, use of renewable energies, etc.
- Technology – e.g., efficient connections through technology, both digital and physical, in various areas such as information technology, logistics, transportation, manufacturing, communication, etc.

Within every topic domain, interdisciplinary (and international) teams of students, vocational trainees and professional learners are formed to develop solutions towards a desirable future, test and validate tools and create prototypes of their solutions. A selection of the best projects will be presented in a major high-level event, the EuroTeQaThon.

### **Lernergebnisse:**

After completion, all EuroTeQ Collider participants will be able to:

- Select and apply appropriate design, engineering and business approaches and tools to create an innovative and science-based solution to a real-life challenge.

- Develop a profound interpretation of a complex, real-life problem and its context using a system-thinking approach, considering multiple perspectives.
- Develop a problem-driven, creative, and integrative design, demonstrated by a concrete prototype that balances desirability, feasibility, and viability.
- Use disciplinary knowledge and expertise in an inter-disciplinary team to develop an innovative and scientifically sound solution in a European context.
- Communicate your ideas, at different levels of elaboration, via several mediums in an international context to a diverse set of stakeholders.
- Define and regularly reflect on personal and team development.

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

A range of teaching & learning techniques will be applied:

- (pre-recorded) videos and online presentations, with podcasts and interviews, Q&A Sessions with experts
- This module is focusing on service-learning and project-based learning
- After a set of introductory sessions which provide input on the core topics but also project management, students will work on their projects in groups. Progress will be determined through project presentations during the semester, continuous feedback from the instructors, as well as peer-to-peer feedback.
- Presentational skills will be further facilitated through the requirement to present the results
- As students and professionals will work together in a joint effort, all participants will not only improve their technical skills but also enhance their soft skills such as team spirit, flexibility to work in multicultural environments, and design thinking, which are also very important in professional life.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

Finger, Peter; Dipl.-Ing. agr. (Univ.)

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

(SOT82701, SOT86701) EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (Seminar, 4 SWS)

Wester A ( Finger P, Lehmann D, Schmid H )

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

## Research Internship (max. 10 ECTS) | Research Internship (max. 10 ECTS)

### Modulbeschreibung

#### CS0294: Research Internship Master 5 ECTS | Research Internship Master 5 ECTS

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 120

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem benoteten Praktikumsbericht (15-30 Seiten, je nach Themenstellung) über die Praktikumsinhalte und -ergebnisse, der mindestens einen Überblick über den Stand des Wissens zum Projektthema sowie die Darstellung der eingesetzten Arbeitsmethoden und eine Darstellung der Ergebnisse mit Interpretation enthält. Bewertet werden in einer Gesamtnote die Qualität der Einarbeitung in das Thema, der experimentellen Arbeit, der Interpretation der Ergebnisse und der schriftlichen Ausarbeitung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Hintergrundwissen des jeweiligen Schwerpunktes, dem die Projektthemen der Forschungspraktikums zugeordnet sind. In diesem Fall empfiehlt sich häufig ein Hintergrund in Python oder SuperPro Designer und Erfahrungen im Labor zu haben.

#### Inhalt:

Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des TUM Campus Straubing. Die Studierenden erhalten jeweils Aufgabenstellungen aus dem Forschungsbereich des betreuenden Prüfers, die sie unter Anleitung in Form von Projekten bearbeiten. Die Themengebiete müssen fachlich-inhaltlich dem jeweiligen Studiengang zugeordnet werden können. Die Studierenden planen die Projektarbeiten unter Anleitung der Betreuer weitgehend selbstständig. Die Projektarbeiten umfassen 120 Arbeitsstunden die in Absprache mit den Betreuenden zeitlich festgelegt werden, in der Regel als Blockpraktikum an auf einander folgenden

Wochen, wovon in Absprache abgewichen werden kann. Die Projektarbeiten werden dokumentiert und in Form eines Praktikumsberichtes ausgewertet. Zudem erfolgt eine ergänzende Präsentation des Arbeitsfortschritts. Die Projektarbeiten können auch in Kooperation mit externen Institutionen, z.B. Unternehmen, erfolgen.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden neben den im Forschungspraktikum jeweils vermittelten fachspezifischen Kenntnissen und Arbeitsweisen vor allem die Prinzipien des Herangehens an (Forschungs)projekte, der Planung von Projektarbeiten und der kritischen Auswertung der Projektergebnisse und können diese auf neue Projektaufgaben anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, Projektarbeiten und Ergebnisse aussagekräftig in schriftlicher Form zu dokumentieren, zu interpretieren und zusammenzufassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. Experimente in Labors, angeleitete oder selbstständige Literatur- und Datenrecherchen, Konzeptstudien, Simulationen, Methoden zur Projekt- und Versuchsplanung bzw. Versuchsauswertung

**Medienform:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Programmiersoftware, Simulationssoftware, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

**Literatur:**

Fachliteratur;

Davies, M. B. (2007): Doing a successful research project. Using qualitative or quantitative methods. Basingstoke: Palgrave

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

Research Internship Master 5 ECTS (Praktikum, 5 SWS)

Blombach B, Glawischnig E, Hädrich M, Vital S

Research Internship Master 5 ECTS (Forschungspraktikum, 5 SWS)

Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R

Research Internship Master 5 ECTS (Forschungspraktikum, 5 SWS)

Sieber V [L], Abbas Nia A, Al-Shameri A, Arana Pena S, Dsouza Z, Fornoni E, Friedrichs J, Fuchs A, Giustino A, Grundheber J, Hofer N, Hörnschemeyer K, Hupfeld E, Kampl L, Köllen T, Liu Y, Malubhoy Z, Marosevic M, Matena F, Mayer M, Ostertag T, Raga Carbajal E, Rau M, Romeis D, Rühmann B, Scheerer J, Schieder D, Schulz M, Sieber V, Siebert D, Skopp A

Research Internship Master 5 ECTS (Forschungspraktikum, 5 SWS)

Zavrel M [L], Beerhalter D, Borger J, Dsouza V, Geisler N, Marino Jara J, Oktay I, Stegemeyer U,  
van der Walt H, Zavrel M

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

## Modulbeschreibung

### CS0297: Research Internship Master 10 ECTS | Research Internship Master 10 ECTS

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 10	<b>Gesamtstunden:</b> 300	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 240

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem benoteten Praktikumsbericht (15-30 Seiten, je nach Themenstellung) über die Praktikumsinhalte und -ergebnisse, der mindestens einen Überblick über den Stand des Wissens zum Projektthema sowie die Darstellung der eingesetzten Arbeitsmethoden und eine Darstellung der Ergebnisse mit Interpretation enthält. Bewertet werden in einer Gesamtnote die Qualität der Einarbeitung in das Thema, der experimentellen Arbeit, der Interpretation der Ergebnisse und der schriftlichen Ausarbeitung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Hintergrundwissen des jeweiligen Schwerpunktes, dem die Projektthemen der Forschungspraktikums zugeordnet sind. In diesem Fall empfiehlt sich häufig ein Hintergrund in Python oder SuperPro Designer und Erfahrungen im Labor zu haben.

#### Inhalt:

Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des TUM Campus Straubing. Die Studierenden erhalten jeweils Aufgabenstellungen aus dem Forschungsbereich des betreuenden Prüfers, die sie unter Anleitung in Form von Projekten bearbeiten. Die Themengebiete müssen fachlich-inhaltlich dem jeweiligen Studiengang zugeordnet werden können. Die Studierenden planen die Projektarbeiten unter Anleitung der Betreuer weitgehend selbstständig. Die Projektarbeiten umfassen 360 Arbeitsstunden die in Absprache mit den Betreuenden zeitlich festgelegt werden, in der Regel als Blockpraktikum an auf einander folgenden Wochen, wovon in Absprache abgewichen werden kann. Die Projektarbeiten werden dokumentiert und in Form eines Praktikumsberichtes ausgewertet. Zudem erfolgt eine ergänzende Präsentation

des Arbeitsfortschritts. Die Projektarbeiten können auch in Kooperation mit externen Institutionen, z.B. Unternehmen, erfolgen.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden neben den im Forschungspraktikum jeweils vermittelten fachspezifischen Kenntnissen und Arbeitsweisen vor allem die Prinzipien des Herangehens an (Forschungs)projekte, der Planung von Projektarbeiten und der kritischen Auswertung der Projektergebnisse und können diese auf neue Projektaufgaben anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, Projektarbeiten und Ergebnisse aussagekräftig in schriftlicher Form zu dokumentieren, zu interpretieren und zusammenzufassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. Experimente in Labors, angeleitete oder selbstständige Literatur- und Datenrecherchen, Konzeptstudien, Simulationen, Methoden zur Projekt- und Versuchsplanung bzw. Versuchsauswertung

**Medienform:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Programmiersoftware, Simulationssoftware, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

**Literatur:**

Fachliteratur;

Davies, M. B. (2007): Doing a successful research project. Using qualitative or quantitative methods. Basingstoke: Palgrave

**Modulverantwortliche(r):**

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

Research Internship Master 10 ECTS (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Banlaki I, Crean E, Gaizauskaite A, Kalkowski J, Li Y, Niederholtmeyer H

Research Internship Master 10 ECTS (RES) (Praktikum, 10 SWS)

Gaderer M [L], Huber B, Putra L

Research Internship Master 10 ECTS (Sieber) (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Sieber V [L], Abbas Nia A, Al-Shameri A, Arana Pena S, Dsouza Z, Fornoni E, Friedrichs J, Fuchs A, Giustino A, Grundheber J, Hofer N, Hörnschemeyer K, Hupfeld E, Kampl L, Köllen T, Liu Y, Malubhoy Z, Marosevic M, Matena F, Mayer M, Ostertag T, Raga Carbajal E, Romeis D, Rühmann B, Scheerer J, Schulz M, Sieber V, Siebert D, Skopp A

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

## Allgemeinbildende Wahlmodule | General Electives

### Modulbeschreibung

#### AR30317: Ringvorlesung TUM.wood | Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]

*Vom Baum zum Haus - Die ganze Wertschöpfungskette Holz*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Einmalig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer 90 minütigen Klausur am Ende des Semesters erbracht. Diese beinhaltet das Beantworten von Fragestellungen zu Terminologien Zusammenhängen und Funktionsmechanismen der Einzelaspekte in der wertschöpfungskette Holz sowie auch überfachlichen Querschnittsfragen. Außerdem können Aufgabenstellungen vorhanden sein, die das eigenständige Anwenden und Weiterdenken des erlernten Wissens erfordern. Skizzenhafte Darstellungen, Ankreuzen von Mehrfachantworten oder Formulierungen eigenständiger Lösungen werden in der schriftlichen Prüfung erwartet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden rudimentäre Grundkenntnisse im allgemeinen Themenkomplex Wald, Holz, Bauwesen empfohlen.

#### Inhalt:

Die Ringvorlesung gewährt einen Überblick über die Zusammenhänge der gesamten Wertschöpfungskette Holz. Eine ganzheitliche Perspektive über Department- und School-Begrenzungen hinaus, soll das Verständnis für die ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen und technischen Aspekte des Themas Bauen mit Holz vertiefen.

### **Lernergebnisse:**

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

- ökologische und ökonomische Zusammenhänge zwischen Waldbau, Holzverarbeitung und Anwendung im Bauwesen zu analysieren
- Aufbau und technischen Eigenschaften des Materials zu verstehen
- den Stand der Technik in der Herstellung von Holzprodukten und Holzwerkstoffen zu verstehen
- Einblicke in die Entwicklung von biogenen Polymeren zu erhalten
- wesentliche Aspekte, Problemstellungen und Strategien des modernen Waldbaus in Mitteleuropa zu verstehen
- den Stand der Technik im Bereich Tragwerkslehre, Brandschutz, Bauphysik im Überblick zu verstehen
- einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Holz im Bauwesen (Mehrgeschossiger Holzbau, Ingenieurholzbau, Bauen im Bestand mit Holz) zu erhalten
- die wesentlichen Parameter beim Entwerfen und Konstruieren mit Holz zu verstehen

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

Der schoolübergreifende Ansatz von TUM.wood spiegelt sich im Lehrangebot wider. Ein abgestimmter Fächerkatalog aus allen Bereichen lädt die Studierenden ein, einen Blick über den Tellerrand der eigenen Disziplin zu werfen. Das Wissen zu den interdisziplinären Themen wird durch die wöchentlichen Vorlesungen transportiert. Exemplarisch dienen Referenzprojekte zur Verdeutlichung der Komplexität und Verknüpfung der unterschiedlichen Themenbereiche und stellen einen Bezug zur Praxis her.

Die Inhalte der Vorlesungen werden von den Studierenden durch Mitschriften selbst dokumentiert, die zusammen mit den Vorlesungsfolien die Grundlage für die Prüfung bildet. Eventuell ausgegebene Unterlagen zu einzelnen Vorlesungen sind ebenfalls durchzuarbeiten. Das Verständnis der vermittelten Inhalte und das eigenständige Herstellen von Zusammenhängen zwischen den behandelten Themen bilden den Schwerpunkt. Anregungen zum weiteren Eigenstudium in Form von Literaturreferenzen erfolgen während der Lehrveranstaltungen.

### **Medienform:**

Vorlesungen: Präsentationen werden zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.

### **Literatur:**

Kaufmann, H. und Nerdinger, W. (2011) Bauen mit Holz - Wege in die Zukunft. Ausstellungskatalog Pinakothek der Moderne. Prestel, München

Kaufmann, H. mit Krötsch, S. und Winter, S. (2021) Atlas Mehrgeschossiger Holzbau. Detail Verlag, München

[www.dataholz.eu](http://www.dataholz.eu)

[www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de)

Weitere projektbezogene Literaturempfehlungen werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung mitgeteilt.

Je nach Themenschwerpunkt wird ein Handapparat zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Birk, Stephan; Prof. Dipl.-Ing.

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

TUM.wood Lecture Series: Exploring the Wood Value Chain (Vorlesung, 2 SWS)

Schuster S [L], Schuster S, Seidl R, Annighöfer P, Ludwig F, Dörfler K, Weber-Blaschke G, van de Kuilen J, Zollfrank C, Benz J, Winter S, Birk S, Nagler F

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

## SZ0003-11: Interkulturelle Kommunikation | Intercultural Communication

### Modulbeschreibung

## SZ1102: EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams | EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1 schriftlicher Test 90 min. (100%), Hilfsmittel sind erlaubt.

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Dabei lösen die Kandidaten Aufgaben, die im Kurs behandelte interkulturellen Theorien, Modellen und weitere Inhalte abfragen. Ferner wird die interkulturelle Reflexionskompetenz durch die schriftliche Analyse von Critical Incidents überprüft.

### Wiederholungsmöglichkeit:

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Lehrveranstaltung ist insbesondere für Studierende in ingenieurnahen Studiengängen gedacht, steht aber grundsätzlich allen TUM Studierenden offen. Insbesondere sollen sich Studierende angesprochen fühlen, die im kommenden akademischen Jahr an einer EuroTeQ Partner Universität studieren werden oder von diesen Universitäten gerade an der TUM studieren. Studierende sollten sich selbst später in einem europäischen Arbeitskontext sehen.

### Inhalt:

The workshops take place on 3-4 days in the specified period. One Workshop on Fridays / Saturdays and one on Mondays / Thursdays.

Zukünftige Ingenieur\*innen müssen disziplinübergreifende Arbeiten koordinieren und sich neben Fachkenntnissen auch mit anderen Disziplinen verständigen. Entsprechend sind auf einem europäischen Arbeitsmarkt interkulturelle Kompetenzen und Kommunikationsfähigkeiten gefragt, um eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu gestalten. Interkulturelle Agilität, die für das Studieren

und Arbeiten in einer multikulturellen Umgebung essentiell ist, besteht aus einer Kombination aus Wissen über interkulturelle Zusammenhänge und Reflexionsarbeit zur kritischen Hinterfragung der eigenen Gedanken und Wertvorstellungen. Die Studierenden erarbeiten die Anwendung interkultureller Modelle zur Analyse und darauf aufbauende Strategien zur praktischen Bewältigung komplexer, interkulturell anspruchsvoller Situationen im universitären und beruflichen Umfeld.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden können erkennen, inwiefern und auf welche Weise die interkulturelle Komponente in der konkreten Zusammenarbeit in multikulturellen Teams eine Rolle spielt und wie unsere Denkweisen, Werte, Einstellungen und unser persönlicher Hintergrund die Art und Weise beeinflussen, wie wir mit anderen interagieren. Sie haben sich Tools zur Analyse und zielführenden Interpretation interkulturell komplexer Situationen erarbeitet und verfügen über Diskursstrategien, diese kommunikativ umzusetzen, um eine gegenseitige Verständigung zu ermöglichen. Sie können nach Bedarf das eigene Wissen über abweichende kulturelle Werte und Standards durch gezieltes Nachfragen erweitern und die eigene Sichtweise darlegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Lehrveranstaltung, in der die angestrebten Lerninhalte anhand von Selbsterfahrungsübungen, Videomaterial, CritiThe workshops take place on 3-4 days in the specified period. One Workshop on Fridays / Saturdays and one on Mondays / Thursdays.cal Incidents und theoretischem Input in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Zusätzliche asynchrone Aufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung und zur Vertiefung des eigenen Hintergrundwissens) festigen das Gelernte.

**Medienform:**

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

The EuroTeQ Engineer: Cultural Agility for Studying and Working in Multicultural Settings  
(Workshop, 1 SWS)

Elekes R, Nierhoff-King B

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

## Modulbeschreibung

### WZ9470BOK: BOKU: Research Design | BOKU: Research Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

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

## TUM Project Weeks (max. 6 ECTS) | TUM Project Weeks (max. 6 ECTS)

### Modulbeschreibung

## MGT001410: ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation | ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

This module's learning objectives are examined via exercises ("Übungsleistung") comprising the three elements outlined below. There is no written exam.

(1) Group final presentation (50%): In the final session, you will present your team's approach and solution for a societally relevant challenge identified at the beginning of the course. The presentation format can be chosen by your team and should include the presentation of a design artifact. Design artifacts can include a 3-dimensional object, a visual representation, a video, a storyline, a systems map, and many other forms of storytelling and visualization. Presentations will last approximately 5 minutes, followed by a 5-10 minute Q&A and feedback round. Each team member must actively participate so your individual contribution is identifiable and appraisable. The final group presentation will showcase that you have acquired and can demonstrate essential entrepreneurial and design competencies: focus – you can identify whether a problem is worth solving; courage – you understand your role in creating change; imagination – you are capable of developing and articulating a vision; and action – you know how to take next steps.

(2) Individually written reflection paper (20%): At the end of the course, you will submit a short paper reflecting on

(a) your overall experience with and synthesis of the course's format (considering both the experiential learning immersion and the reading package)

(b) your critical reflection on the design solution you and your team created

(c) whether and how the course allows and will allow you to generate hope in the face of critical societal challenges

### (3) Daily course exercises (30%)

In each session during the project week, you will be asked to submit a small exercise related to the day's content. This will demonstrate that you have engaged with and understood the day's topic.

### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Fluency in English; interest in entrepreneurship, design, and a sustainable future; willingness to work in a team;

Due to the nature of the assessments and the ongoing team-based work in this course, consistent participation is mandatory. If you need to miss a session for health reasons or other valid circumstances, please inform us in advance via email. We may provide an opportunity to make up the missed material or, in cases of documented illness, assign a "Q" grade (indicating a missed exam with an accepted medical certificate).

Please note: Conflicts such as overlapping courses or work commitments are considered planning issues and should be resolved before enrolling in the course.

### **Inhalt:**

In this module, students will acquire entrepreneurial and design competencies through experiential and scenario-based learning: Set in a future scenario, students will be confronted with signals (based on scientific projections) that make clear what circumstances we may live in in the future. The Impulse Symposium ahead of the project week will provide inspiration and insight to stimulate students' imagination of the future we might live in. During the immersive project week, participants will work in small teams to create a real-life practical solution for a larger societal problem: The first day of the project week creates space to explore what challenges students find relevant and care about, and to explore through design and entrepreneurial methods whether these challenges appear to be worth solving. Throughout the week, students will learn and apply creative problem-solving methods, entrepreneurial thinking and decision-making to work through that challenge they chose. Students will be encouraged to leverage Generative AI tools to illustrate the ideas they create. Students will be guided to apply visualization and prototyping methods as well as reflection techniques that will support them in producing a shareable vision of a livable and lovable future and identify why and how they can contribute to realizing it.

The module is intentionally structured to include an impulse before, as well as iteration and reflection after an immersive project week. In addition, students will receive a reading package. Combining these elements will allow students to start well-prepared, reactive their prior knowledge, inform themselves about relevant methods, and process and appraise new information.

### **Lernergebnisse:**

After successful completion of this module, students will be able to:

- Understand and apply basic entrepreneurial and design competencies, including: Focus for sophisticated problem identification; Courage to take an active role in creating change; Imagination to develop and articulate ideas; Action to take an idea forward towards implementation
- Leverage these competencies to retain hope in the face of critical societal challenges

While developing and articulating solutions in interdisciplinary project teams, students will learn how to plan, manage and conduct a project, mobilize scarce resources, act in the face of uncertainty, collaborate in a team, and present, discuss, and reflect upon their own solutions convincingly. In addition, working with future scenarios will strengthen students' creative confidence and analytical and strategic skills.

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

This module relies on six core elements:

- Impulse – a university-wide public mini-symposium that includes high-quality inspirational speakers who will set the tone and give context.
- Project Week – an immersive one-week project-based experience including theory-driven and methodological impulses, team activities, interactive discussions, flipped classroom elements, and guided project work inside and outside the classroom.
- Iteration – a review of the work that has been created during the project week in small teams accompanied by feedback and support from peers and subsequent further development.
- Presentation – a celebratory moment where participating teams share their work with each other and discuss their process and results.
- Reflection – a moment to reflect on the experience and, importantly, plan for possible next steps of integrating the newly acquired skills into one's work.
- Reading package - a collection of supporting course material, links, and articles to strengthen the understanding and sensemaking of the applied methods.

### **Medienform:**

Presentations, videos, flipchart, whiteboard, digital tools, Zoom for feedback sessions, prototyping materials

### **Literatur:**

Each semester students will be provided with a reading list relevant to the course.

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

Tryba, Anne; Prof. Dr.

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

ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation (MGT001410, englisch) (Seminar, 4 SWS)  
Diefenthaler A, Hendra A, Mayer C, Tryba A

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

## Modulbeschreibung

### **MGT001445: Projektwoche: KI und Wirtschaft: Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis bei Unternehmensanwendungen | Project Week: AI and Business: Bridging Theory and Practice in Business Applications**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 240	<b>Präsenzstunden:</b> 120

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

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Part 1 (50% of total grade):

1x 15 mins Presentation about a specific AI Application in Industry per Participant (30% of total grade)

Blog entry of 400 – 800 words per Student documenting the open challenges for a specific AI Application. Publication either on TUM CSO website or via internal Notion page, dependent of student privacy preferences. (20% of total grade)

Part 2 (50% of total grade):

1x Project Presentation and Prototype Showcase during Project week in January (max 15 min./per Participant) (50% of total grade)

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Basic knowledge in AI and Business Management; those who have already successfully completed the module MGT001407 cannot take this module again

#### **Inhalt:**

“AI and Business” provides TUM students with the opportunity of gaining essential knowledge on applying AI in business scenarios, while offering students the chance to extend on this knowledge by building hands-on AI solutions for real-world business use-cases. The seminar is structured in two separate blocks. The first one is AI for Business - Essentials, and the second one is AI for Business - Advanced. AI for Business - Essentials provides students with the essential theoretical knowledge on understanding AI and how it can be enhanced for business purposes. AI for

Business – Advanced is designed as hands-on module, throughout which students collaborate in interdisciplinary teams (á 3-4 members) with partnering companies to solve real-world business problems with AI. The Advanced module cumulates in a hackathon-themed afternoon during which teams will present their solutions; with best projects having the chance of being awarded.

### **Lernergebnisse:**

The mix of theoretical foundations and practical implementation contexts of “AI and Business” is intended to enhance student’s overall AI literacy, as well as their understanding on the capabilities and limits of AI in real-world scenarios. As a consequence, the course will provide students with the necessary understanding and soft skills needed to successfully implement AI solutions in business.

Students will learn:

How to ‘think’ AI for Business in order to come up with practical and effective solutions for AI implementations in solving real-world problem settings.

How AI is already implemented in business scenarios today

How to identify pitfalls, problems, as well as cost and sustainability concerns when implementing AI

How to work effectively and on basis of scientific principles towards solving real-world problems

Critical thinking, reflection, and application of concepts and scientific findings to concrete challenges.

Presentation and Public Speaking skills, including how to prepare contents and pitches with excellence

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

In this course, a combination of lectures, practical exercises, seminars, and project work is employed to achieve the intended learning outcomes. Lectures provide foundational knowledge and advanced concepts in AI and its applications in business, ensuring students have a solid theoretical base. Practical exercises allow students to apply theoretical knowledge in simulated real-world scenarios, enhancing their problem-solving skills and understanding of various perspectives.

Seminars involve in-depth discussions, reflections, and presentations. These methods encourage critical thinking, self-assessment, and peer learning. Students engage in reflective sessions to internalize the material and develop their critical thinking skills, while interactive discussions foster a deeper understanding of complex topics through collaborative learning.

Project work is a crucial component where students conduct independent research on specific topics related to AI in business. This includes preparing educational content, presenting their findings, and receiving feedback. The project work is designed to develop students' research skills, enhance their ability to create didactic materials, and improve their presentation and public speaking abilities. The iterative process of receiving and incorporating feedback ensures continuous improvement and deeper comprehension of the subject matter.

**Medienform:**

Online resources, slides, academic papers

**Literatur:**

- Iansiti, M. (2020). *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2017). *The Business of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>
- Dawes, R. M. (1979). The robust beauty of improper linear models in decision making. *American psychologist*, 34(7), 571.
- Fleck, L., Rounding, N., & Özgül, P. (2022). Artificial Intelligence in Hiring: Friend or Foe?. *ROA*.
- Goldfarb & Gans (2018). *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Ingram Publisher Services. ISBN 978-1633695672.
- Nestor et al. (2023). "The AI Index 2023 Annual Report," AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, April 2023.Chugunova, Marina.
- Sele, Daniela (2022). We and It: An Interdisciplinary Review of the Experimental Evidence on How Humans Interact with Machines, *Journal of Behavioral and Experimental Economics* 99.
- Suleyman, Mustafa. 2023. *The Coming Wave: Technology, Power, and the Twenty-first Century's Greatest Dilemma*. Crown Publishing. New York. ISBN: 978-0593593950.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460. <http://www.jstor.org/stable/2251299>
- Helmus, T. C. (2022). *Artificial Intelligence, Deepfakes, and Disinformation: A Primer*. RAND Corporation. <http://www.jstor.org/stable/resrep42027>

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

Projektwoche: KI und Wirtschaft: Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis bei  
Unternehmensanwendungen (MGT001445) (Seminar, 8 SWS)

Beckenbauer L, Capogrosso A, Welppe I

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

## Master's Thesis | Master's Thesis

### Modulbeschreibung

## CS0115: Master's Thesis | Master's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 30	<b>Gesamtstunden:</b> 900	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 850	<b>Präsenzstunden:</b> 50

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Erstellung und positiven Bewertung der Master's Thesis (je nach Themenstellung etwa 25 bis 100 Seiten). Die Gesamtnote ergibt sich aus der Benotung der Master's Thesis.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

70 Credits inklusive aller Pflichtmodule des Masterstudiums

#### Inhalt:

Vertiefung der Kenntnisse der aktuellen akademischen Literatur zu einem speziellen Thema, welches in Absprache mit dem Betreuer aus dem Studiengang frei wählbar ist. Vertiefung der Kenntnisse geeigneter Forschungsmethoden, sowie das Sammeln von Erfahrungen bei deren Anwendung.

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage komplexe wissenschaftliche Fragestellungen herzuleiten und diese auf Basis geeigneter wissenschaftlicher Methoden eigenständig zu bearbeiten. Dabei demonstrieren sie ihre Fähigkeiten zum selbstständigen analytischen Denken. Sie können ihre Ergebnisse schlüssig darstellen, diskutieren und Schlussfolgerungen daraus ziehen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Zunächst wird zusammen mit dem/der Betrauer:in

das Themengebiet eingegrenzt und eine eigene Forschungsfrage entwickelt. Im Rahmen der Master's Thesis wird von den Studierenden diese wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet. Hierbei kommen unter anderem Literaturrecherche, theoretische Modellierungen und/oder empirische Methodiken zum Einsatz. Die tatsächlichen Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der jeweiligen Fragestellung und sind im Einzelfall mit dem Betreuer abzuklären.

**Medienform:**

Akademische Literatur, Software, etc.

**Literatur:**

in Absprache mit dem/die Betreuer:in

**Modulverantwortliche(r):**

Alle prüfungsberechtigten Dozenten/innen des Studienganges

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

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

## Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

### A

---

<b>[CS0245] Advanced Electronic Spectroscopy</b>   Advanced Electronic Spectroscopy	136 - 137
<b>[CS0097] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics	103 - 104
<b>[CS0123] Advanced Seminar in Behavioral Economics</b>   Advanced Seminar in Behavioral Economics	75 - 76
<b>[CS0120] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment</b>   Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment	105 - 107
<b>[CS0300] Agroforestry Systems</b>   Agroforestry Systems	28 - 29
<b>Allgemeinbildende Wahlmodule</b>   General Electives	179
<b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology</b>   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]	126 - 128

### B

---

<b>[CS0104] Biogenic Polymers</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]	110 - 111
<b>[CS0267] Biological Materials</b>   Biological Materials	108 - 109
<b>[CS0265] Biorefinery</b>   Biorefinery [BioRaff]	46 - 47
<b>[CS0020BOK] BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production</b>   BOKU: Agricultural Engineering in Plant Production	32 - 33
<b>[CS0059BOK] BOKU: Applied Biocatalysis</b>   BOKU: Applied Biocatalysis	158 - 159
<b>[CS0033BOK] BOKU: Applied Measurement and Control Systems</b>   BOKU: Applied Measurement and Control Systems	147 - 148
<b>[CS0016BOK] BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production</b>   BOKU: Aspects of Product Quality in Plant Production	22 - 23
<b>[CS0060BOK] BOKU: Automation of Bioprocesses</b>   BOKU: Automation of Bioprocesses	160 - 161
<b>[CS0023BOK] BOKU: Biochemical Technology</b>   BOKU: Biochemical Technology	54 - 55
<b>[WZ9483BOK] BOKU: Bionik - technische Lösungen aus der Natur</b>   BOKU: Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]	56 - 57
<b>[CS0064BOK] BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection</b>   BOKU: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection	164 - 165
<b>[WZ9427BOK] BOKU: Chemikalien aus Biomasse</b>   BOKU: Chemicals from Biomass	58 - 59
<b>[CS0013BOK] BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources</b>   BOKU: Chemistry and Technology of Sustainable Resources	26 - 27

<b>[CS0029BOK] BOKU: Composite</b>   BOKU: Composite	116 - 117
<b>[CS0063BOK] BOKU: Crop Production</b>   BOKU: Crop Production	34 - 35
<b>[CS0021BOK] BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture</b>   BOKU: Crop Production Systems in Organic Agriculture	36 - 37
<b>[CS0026BOK] BOKU: Energy Engineering</b>   BOKU: Energy Engineering	66 - 67
<b>[CS0024BOK] BOKU: Engineered Wood Products</b>   BOKU: Engineered Wood Products	120 - 121
<b>[CS0019BOK] BOKU: Forest Soil Biology</b>   BOKU: Forest Soil Biology	143 - 144
<b>[CS0015BOK] BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources</b>   BOKU: Gender, Food Systems and Natural Resources	19 - 21
<b>[CS0045BOK] BOKU: Global Waste Management I</b>   BOKU: Global Waste Management I	40 - 41
<b>[CS0031BOK] BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II</b>   BOKU: Mechanical and Thermal Process Technology II	145 - 146
<b>[CS0038BOK] BOKU: Medicinal and Aromatic Plants</b>   BOKU: Medicinal and Aromatic Plants	151 - 153
<b>[CS0061BOK] BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems</b>   BOKU: Planning and Assessment of Waste Management Systems	162 - 163
<b>[CS0017BOK] BOKU: Plant and Environment</b>   BOKU: Plant and Environment	24 - 25
<b>[CS0014BOK] BOKU: Post-harvest Technology</b>   BOKU: Post-harvest Technology	17 - 18
<b>[CS0039BOK] BOKU: Practical Course in Energy Engineering</b>   BOKU: Practical Course in Energy Engineering	154 - 155
<b>[CS0044BOK] BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I</b>   BOKU: Procedures of Plant Production in Organic Agriculture I	38 - 39
<b>[CS0022BOK] BOKU: Processes in Enzyme Technology</b>   BOKU: Processes in Enzyme Technology	52 - 53
<b>[CS0058BOK] BOKU: Renewable Energy Resources</b>   BOKU: Renewable Energy Resources	68 - 69
<b>[CS0058BOK] BOKU: Renewable Energy Resources</b>   BOKU: Renewable Energy Resources	156 - 157
<b>[WZ9470BOK] BOKU: Research Design</b>   BOKU: Research Design	184 - 185
<b>[CS0036BOK] BOKU: Resource and Environmental Economics</b>   BOKU: Resource and Environmental Economics [CS0036BOK]	81 - 82
<b>[CS0027BOK] BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials</b>   BOKU: Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials	79 - 80
<b>[CS0037BOK] BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems</b>   BOKU: Seminar in Global Change and Ecosystems	149 - 150
<b>[CS0018BOK] BOKU: Soil Protection</b>   BOKU: Soil Protection	30 - 31
<b>[CS0046BOK] BOKU: Waste Management Seminar</b>   BOKU: Waste Management Seminar	42 - 43
<b>[CS0030BOK] BOKU: Wood and Fibre Quality</b>   BOKU: Wood and Fibre Quality	118 - 119

<b>[CS0028BOK] BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials</b>   BOKU: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials	114 - 115
--	-----------

## C

---

<b>[MGT001410] ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation</b>   ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation	186 - 189
<b>Chemisch-stoffliche Nutzung</b>   Chemical-Material Use	44
<b>[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature</b>   Concepts of Physics and Chemistry in Nature	134 - 135
<b>[CS0128] Corporate Sustainability Management</b>   Corporate Sustainability Management [CSM]	86 - 87

## E

---

<b>[CS0202] Empirical Research Methods</b>   Empirical Research Methods	70 - 72
<b>[CS0136] Energetic Use of Biomass and Residuals</b>   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]	12 - 13
<b>Energetische Nutzung</b>   Energetic Use	60
<b>[CS0260] Energy and Economics</b>   Energy and Economics [EUW]	64 - 65
<b>[CS0132] Energy Process Engineering</b>   Energy Process Engineering [EVT]	62 - 63
<b>[SOT86701] EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc)</b>   EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (MSc)	171 - 173
<b>[SZ1102] EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams</b>   EuroTeQ Intercultural Workshop – Intercultural competencies for working in multicultural teams	182 - 183

## F

---

<b>Fachspezifische Wahlmodule</b>   Technical Electives	126
---	-----

## G

---

**[CS0263] Geothermal Energy Systems** | Geothermal Energy Systems [GeoE] 140 - 142

## I

---

**[CS0113] Innovation in Bioeconomy** | Innovation in Bioeconomy 131 - 133

**[MGT001348] Innovation Sprint** | Innovation Sprint 96 - 98

**[SZ0003-11] Interkulturelle Kommunikation** | Intercultural Communication 182

**[CS0068] Intermediate Microeconomics** | Intermediate Microeconomics [Micro II] 77 - 78

**[CS0254] Introduction to Economics of Renewable Resources** | Introduction to Economics of Renewable Resources [IntroEconRES] 14 - 16

**[CS0102] Introduction to Game Theory** | Introduction to Game Theory [IGT] 73 - 74

## L

---

**Life Cycle Assessment** | Life Cycle Assessment 103

## M

---

**Management** | Management 83

**[WI000997] Marketing Entrepreneurship Lab** | Marketing Entrepreneurship Lab 99 - 100

**[CS0174] Marketing for Biobased Products** | Marketing for Biobased Products [MBBP] 90 - 92

**Master's Thesis** | Master's Thesis 193

**[CS0115] Master's Thesis** | Master's Thesis 193 - 194

**[CS0156] Material Application for Renewable Resources** | Material Application for Renewable Resources 50 - 51

**[CS0105] Modelling and Optimization of Energy Systems** | Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES] 60 - 61

## O

---

**[CS0098] Operations Research** | Operations Research 88 - 89

**[CS0098] Operations Research** | Operations Research 129 - 130

## Ö

---

**Ökonomie** | Economics 70

## P

---

**[CS0261] Phytopharmaceuticals and Natural Products** | Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm] 138 - 139

**[CS0264] Polymer Processing** | Polymer Processing 112 - 113

**[WI001141] Principled Entrepreneurial Decisions** | Principled Entrepreneurial Decisions [PED] 101 - 102

**[CS0295] Principles of Life Cycle Assessment** | Principles of Life Cycle Assessment 8 - 9

**[CS0003] Production of Renewable Fuels** | Production of Renewable Fuels 44 - 45

**Produktion und Bereitstellung biogener Rohstoffe** | Production and Supply of Biogenic Resources 28

**[MGT001445] Projektwoche: KI und Wirtschaft: Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis bei Unternehmensanwendungen** | Project Week: AI and Business: Bridging Theory and Practice in Business Applications 190 - 192

## R

---

**[CS0101] Renewables Utilization** | Renewables Utilization 10 - 11

**[CS0149] Renewable Resources in Medicine** | Renewable Resources in Medicine [RRM] 166 - 167

**[CS0305] Research Excursion Master** | Research Excursion Master 168 - 170

**[CS0297] Research Internship Master 10 ECTS** | Research Internship Master 10 ECTS 177 - 178

**[CS0294] Research Internship Master 5 ECTS** | Research Internship Master 5 ECTS 174 - 176

**Research Internship (max. 10 ECTS)** | Research Internship (max. 10 ECTS) 174

**[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood** | Lecture Series TUM.wood [TUM.wood] 179 - 181

# S

---

<b>[CS0266] Sustainable Chemistry</b>   Sustainable Chemistry	48 - 49
<b>[CS0109] Sustainable Energy Materials</b>   Sustainable Energy Materials [SEM]	122 - 125
<b>[CS0121] Sustainable Production</b>   Sustainable Production [SP]	83 - 85

# T

---

<b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE]	93 - 95
<b>TUM Project Weeks (max. 6 ECTS)</b>   TUM Project Weeks (max. 6 ECTS)	186

# W

---

<b>Wahlmodule Kategorie 1</b>   Electives Category 1	8
<b>Wahlmodule Kategorie 2</b>   Electives Category 2	28
<b>Wahlmodule Kategorie 3</b>   Electives Category 3	126
<b>Werkstoffe</b>   Materials	108