

# Modulhandbuch

*M.Sc. Biomassetechnologie*

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 652

### [20201] Biomassetechnologie | Biomass Technology

|                                                                                                                                          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Pflichtmodule</b>   Compulsory Modules                                                                                                | 17      |
| <b>Einführung in die stoffliche Nutzung</b>   Introduction to Renewables Utilization                                                     | 17      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                       | 17      |
| <b>[CS0156BOK] Chemistry and technology of sustainable resources</b>   Chemistry and technology of sustainable resources                 | 17 - 18 |
| <b>[CS0189BOK] Post-harvest technology</b>   Post-harvest technology                                                                     | 19 - 20 |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung</b>   Technology of Wood Processing                                                     | 21 - 22 |
| <b>Pflichtmodule der TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                    | 23      |
| <b>[CS0101] Renewables Utilization</b>   Renewables Utilization                                                                          | 23 - 24 |
| <b>[CS0156] Material Application for Renewable Resources</b>   Material Application for Renewable Resources                              | 25 - 26 |
| <b>Einführung Energiewandlung &amp; Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics                          | 27      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                       | 27      |
| <b>[WZ9454BOK] Energiewirtschaftspolitik</b>   Energy Economics and Politics [731322]                                                    | 27 - 28 |
| <b>[WZ9455BOK] Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b>   Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308] | 29 - 30 |
| <b>Pflichtmodule der TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                    | 31      |
| <b>[CS0260] Energy and Economics</b>   Energy and Economics [EUW]                                                                        | 31 - 32 |
| <b>[WZ1664] Energy Storage</b>   Energy Storage                                                                                          | 33 - 34 |
| <b>Einführung in die Ökonomie nachwachsender Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                            | 35      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                       | 35      |
| <b>[WZ9456BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics [731369]  | 35 - 36 |
| <b>[WZ9457BOK] Modellierung technoökonomischer Prozesse</b>   Modeling of Techno-economical Processes [734334]                           | 37 - 38 |
| <b>Pflichtmodule der TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                    | 39      |
| <b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics                            | 39 - 40 |
| <b>[WZ1103] Einführung in die Ökonomie Nachwachsender Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                   | 41 - 43 |

|                                                                                                                                         |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Ökobilanzierung nachwachsender Rohstoffe</b>   Life Cycle Assessment of Renewable Resources                                          | 44      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                      | 44      |
| <b>[WZ9460BOK] Life Cycle Assessment nachwachsender Rohstoffe</b>   Life Cycle Assessment of Renewable Resources [915326]               | 44 - 45 |
| <b>Pflichtmodule der TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                   | 46      |
| <b>[CS0184] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment</b>   Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment                   | 46 - 48 |
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Naturschutz</b>   Renewable Resources and Nature Protection                                              | 49      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                      | 49      |
| <b>[CS0157BOK] Integrale Landnutzung, Habitatmanagement &amp; Naturschutz</b>   Integrated Landscape Management and Nature Conservation | 49 - 51 |
| <b>Pflichtmodule der TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                   | 52      |
| <b>[WZ1020] NAWARO und Naturschutz</b>   Renewable Resources and Nature Protection                                                      | 52 - 53 |
| <b>[WZ1824] System Analysis and Introduction to Ecology</b>   System Analysis and Introduction to Ecology                               | 54 - 56 |
| <b>Masterseminar</b>   Master Seminar                                                                                                   | 57      |
| <b>[WZ1959] Masterseminar</b>   Master's Thesis Seminar                                                                                 | 57 - 58 |
| <b>[WZ9463BOK] Masterseminar</b>   Master's Thesis Seminar [930300]                                                                     | 59 - 60 |
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Agrarökosysteme</b>   Renewable Resources and Agroecosystems                                             | 61      |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien</b>   Corresponding Modules BOKU Vienna                                                      | 61      |
| <b>[WZ9458BOK] Waldbau in sekundären Nadelwäldern</b>   Silvicultural Strategies for Secondary Conifer Forests [913319]                 | 61 - 62 |
| <b>[WZ9459BOK] Nachwachsende Rohstoffe I</b>   Regeneration Resources I [951329]                                                        | 63 - 64 |
| <b>Pflichtmodule TUM</b>   Compulsory Modules TUM                                                                                       | 65      |
| <b>[CS0183] Energetic Use of Biomass and Residuals</b>   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]                                   | 65 - 66 |
| <b>[WZ1115] Agroforstsysteme</b>   Agroforestry Systems                                                                                 | 67 - 68 |
| <b>Wahlmodule</b>   Elective Modules                                                                                                    | 69      |
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme</b>   Cultivation of Renewable Raw Materials                                                | 69      |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM                                                                                        | 69      |
| <b>[WZ1115] Agroforstsysteme</b>   Agroforestry Systems                                                                                 | 69 - 70 |
| <b>[WZ1120] Heil- und Gewürzpflanzen</b>   Medicinal and spice plants                                                                   | 71 - 72 |

|                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ1192] Forschungspraktikum "Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme"</b>   Research Practical "Cultivation of Renewable Raw Materials" | 73 - 74   |
| <b>[WZ1193] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology [BiGA]                                                                                 | 75 - 76   |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU                                                                                           | 77        |
| <b>[CS0019BOK] Forest Soil Biology</b>   Forest Soil Biology                                                                                 | 77 - 78   |
| <b>[CS0032BOK] Kleinwaldwirtschaft</b>   Small scale forestry                                                                                | 79 - 80   |
| <b>[CS0063BOK] Crop Production</b>   Crop Production                                                                                         | 81 - 82   |
| <b>[WZ9178BOK] Medicinal and Aromatic Plants</b>   Medicinal and Aromatic Plants [951316]                                                    | 83 - 85   |
| <b>[WZ9343BOK] Plant and Environment</b>   Plant and Environment                                                                             | 86 - 87   |
| <b>[WZ9418BOK] Spezieller Pflanzenbau</b>   Field Crop Production and Products [951330]                                                      | 88 - 89   |
| <b>[WZ9420BOK] Energieholzbereitstellungssysteme</b>   Supply of Wood Fuels [951332]                                                         | 90 - 91   |
| <b>[WZ9421BOK] Aspects of Product Quality in Plant Production</b>   Aspects of Product Quality in Plant Production                           | 92        |
| <b>[WZ9422BOK] Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung</b>   Technology Manure Utilisation                                         | 93 - 94   |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung</b>   Technology of Wood Processing                                                         | 95 - 96   |
| <b>[WZ9466BOK] Soil Protection</b>   Soil Protection [911301]                                                                                | 97 - 98   |
| <b>[WZ9467BOK] Gebirgswaldbau</b>   Mountain Forest Silviculture [913328]                                                                    | 99 - 100  |
| <b>[WZ9468BOK] Waldbodenbiologie</b>   Forest Soil Biology [911348]                                                                          | 101 - 102 |
| <b>[WZ9469BOK] Naturschutzaspekte des Waldschutzes</b>   Aspects of Nature Conservation in Forest Protection [916327]                        | 103 - 104 |
| <b>[WZ9473BOK] Aktuelle und zukunftsorientierte Themen des Waldbaus</b>   Actual and Future-oriented Themes of Silviculture [913009]         | 105 - 106 |
| <b>[WZ9474BOK] Agricultural Engineering in Plant Productionseminar</b>   Agricultural Engineering in Plant Productionseminar [931300]        | 107 - 109 |
| <b>Chemisch-werkstoffliche Nutzung von Biomasse</b>   Renewable Raw Materials for Material Use                                               | 110       |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM                                                                                             | 110       |
| <b>[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood</b>   Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]                                                                 | 110 - 112 |
| <b>[CS0008] Enzyme Engineering</b>   Enzyme Engineering [EE]                                                                                 | 113 - 114 |
| <b>[CS0009] Enzymatic Biotransformations</b>   Enzymatic Biotransformations [IBT]                                                            | 115 - 116 |
| <b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology</b>   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]                                   | 117 - 119 |
| <b>[CS0024] Electrobiotechnology</b>   Electrobiotechnology [EBT]                                                                            | 120 - 121 |

|                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0025] Advanced Analytics for Biotechnology</b>   Advanced Analytics for Biotechnology [AdInstAna]                                                        | 122 - 123 |
| <b>[CS0100] Microbial and Plant Biotechnology</b>   Microbial and Plant Biotechnology [MPBioTech]                                                              | 124 - 125 |
| <b>[CS0104] Biogenic Polymers</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]                                                                                                | 126 - 127 |
| <b>[CS0108] Catalysis</b>   Catalysis                                                                                                                          | 128 - 129 |
| <b>[CS0109] Sustainable Energy Materials</b>   Sustainable Energy Materials [SEM]                                                                              | 130 - 131 |
| <b>[CS0149] Renewable Resources in Medicine</b>   Renewable Resources in Medicine [RRM]                                                                        | 132 - 133 |
| <b>[CS0156] Material Application for Renewable Resources</b>   Material Application for Renewable Resources                                                    | 134 - 135 |
| <b>[CS0181] Advanced Electrochemistry</b>   Advanced Electrochemistry                                                                                          | 136 - 138 |
| <b>[CS0219] Protein-based Materials for Technology</b>   Protein-based Materials for Technology                                                                | 139 - 140 |
| <b>[CS0245] Advanced Electronic Spectroscopy</b>   Advanced Electronic Spectroscopy                                                                            | 141 - 142 |
| <b>[CS0261] Phytopharmaceuticals and Natural Products</b>   Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]                                             | 143 - 144 |
| <b>[CS0264] Polymer Processing</b>   Polymer Processing                                                                                                        | 145 - 146 |
| <b>[CS0265] Biorefinery</b>   Biorefinery [BioRaff]                                                                                                            | 147 - 148 |
| <b>[CS0266] Sustainable Chemistry</b>   Sustainable Chemistry                                                                                                  | 149 - 150 |
| <b>[CS0267] Biological Materials</b>   Biological Materials                                                                                                    | 151 - 152 |
| <b>[WZ1149] Werkstoffliche Nutzung von Holz</b>   Utilisation of Timber as Material [SNH]                                                                      | 153 - 154 |
| <b>[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe</b>   Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]                                                    | 155 - 156 |
| <b>[WZ1164] Chemisches Praktikum</b>   Advanced Practical Course Chemistry [ChemP]                                                                             | 157 - 158 |
| <b>[WZ1197] Forschungspraktikum "Stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Material Use of Renewable Resources"                   | 159 - 160 |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU                                                                                                             | 161       |
| <b>[CS0001BOK] Technologien der Holzverarbeitung VL</b>   Technologies of Wood Processing Lecture                                                              | 161 - 162 |
| <b>[CS0059BOK] Applied Biocatalysis</b>   Applied Biocatalysis                                                                                                 | 163 - 164 |
| <b>[CS0062BOK] Biomaterials</b>   Biomaterials                                                                                                                 | 165 - 166 |
| <b>[CS0064BOK] Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection</b>   Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | 167 - 168 |
| <b>[CS0109BOK] Praktikum Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe</b>   Practical Course Biobased and Biodegradable Plastics                           | 169 - 171 |

|                                                                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0140BOK] Technologien der Holzverarbeitung (Übung)  </b><br>Technology of wood processing (Exercise course)                                          | 172 - 173 |
| <b>[WZ9389BOK] Naturstofftechnologien und Eigenschaften  </b> Technology<br>and Properties of Natural Raw Materials [970302]                               | 174 - 176 |
| <b>[WZ9427BOK] Chemikalien aus Biomasse  </b> Chemicals from Biomass                                                                                       | 177 - 178 |
| <b>[WZ9431BOK] Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe  </b><br>Biobased and Biodegradable Plastics [970304]                                      | 179 - 180 |
| <b>[WZ9483BOK] Bionik - technische Lösungen aus der Natur  </b><br>Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]                                  | 181 - 182 |
| <b>[WZ9484BOK] Verfahrenstechnik für Nawaros  </b> Separation Processes<br>for Renewable Resources [893313]                                                | 183 - 184 |
| <b>[WZ9486BOK] Wood and Fibre Quality  </b> Wood and Fibre Quality<br>[891338]                                                                             | 185 - 186 |
| <b>[WZ9487BOK] Naturfaserrohstoffe  </b> Natural-fibre Raw Materials                                                                                       | 187 - 188 |
| <b>[WZ9488BOK] Polymerchemie und Technologie  </b> Chemistry and<br>Technology of Polymers [774327]                                                        | 189 - 191 |
| <b>[WZ9489BOK] Chemie und Technologie nachwachsender Rohstoffe  </b><br>Chemistry and Technology of Sustainable Resources [774301]                         | 192 - 193 |
| <b>[WZ9490BOK] Processes in Enzyme Technology  </b> Processes in<br>Enzyme Technology [752332]                                                             | 194 - 195 |
| <b>[WZ9491BOK] Biochemical Technology  </b> Biochemical Technology<br>[752340]                                                                             | 196 - 197 |
| <b>[WZ9492BOK] Holzbiotechnologie  </b> Wood Biotechnology [891339]                                                                                        | 198 - 199 |
| <b>[WZ9494BOK] Mikrobiologie  </b> Microbiology [970307]                                                                                                   | 200 - 201 |
| <b>[WZ9495BOK] Mechanical and Thermal Process Technology II  </b><br>Mechanical and Thermal Process Technology II [893303]                                 | 202 - 203 |
| <b>[WZ9496BOK] Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based<br/>Materials  </b> Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials<br>[891327] | 204 - 205 |
| <b>[WZ9497BOK] Engineered Wood Products  </b> Engineered Wood Products<br>[891334]                                                                         | 206 - 207 |
| <b>[WZ9498BOK] Composite  </b> Composite [891333]                                                                                                          | 208 - 209 |
| <b>[WZ9499BOK] Charakterisierung von Holz und Faserwerkstoffen  </b><br>Wood and Fibre Material Performance [891337]                                       | 210 - 211 |
| <b>[WZ9500BOK] Zerspanungs- und Formgebungstechnik  </b> Wood<br>Cutting, Milling, Moulding [891328]                                                       | 212 - 214 |
| <b>Energetische Nutzung von Biomasse  </b> Renewable Raw Materials for<br>Energetic Use                                                                    | 215       |
| <b>Wahlmodule der TUM  </b> Elective Modules TUM                                                                                                           | 215       |
| <b>[CS0003] Production of Renewable Fuels  </b> Production of Renewable<br>Fuels                                                                           | 215 - 216 |

|                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0058] CFD - Simulation for Energy Systems</b>   CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]                                                                | 217 - 218 |
| <b>[CS0092] Windkraft</b>   Wind Power [Wind ]                                                                                                                   | 219 - 220 |
| <b>[CS0105] Modelling and Optimization of Energy Systems</b>   Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]                                               | 221 - 222 |
| <b>[CS0132] Energy Process Engineering</b>   Energy Process Engineering [EVT]                                                                                    | 223 - 224 |
| <b>[CS0133] Mechanical Process Engineering</b>   Mechanical Process Engineering [MVT]                                                                            | 225 - 226 |
| <b>[CS0134] Conceptual Process Design</b>   Conceptual Process Design                                                                                            | 227 - 228 |
| <b>[CS0136] Energetic Use of Biomass and Residuals</b>   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]                                                            | 229 - 230 |
| <b>[CS0139] Flowsheet balancing and simulation</b>   Flowsheet balancing and simulation [ABS]                                                                    | 231 - 232 |
| <b>[CS0142] Detail Process Engineering</b>   Detail Process Engineering [DPP]                                                                                    | 233 - 234 |
| <b>[CS0143] Wasserkraft</b>   Hydropower [HyPo]                                                                                                                  | 235 - 236 |
| <b>[CS0147] Energy Efficient Buildings</b>   Energy Efficient Buildings [EEB]                                                                                    | 237 - 238 |
| <b>[CS0148] Measurement, Testing, Modeling</b>   Measurement, Testing, Modeling                                                                                  | 239 - 240 |
| <b>[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation</b>   Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]                                                   | 241 - 242 |
| <b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE] | 243 - 245 |
| <b>[CS0255] Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics</b>   Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics [CTMLBI]                           | 246 - 247 |
| <b>[CS0263] Geothermal Energy Systems</b>   Geothermal Energy Systems [GeoE]                                                                                     | 248 - 250 |
| <b>[WZ1132] Forschungspraktikum "Energetische Nutzung Nachwachsender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Energetic Use of Renewable Resources"                  | 251 - 252 |
| <b>[WZ1218] Angewandte Ingenieursmathematik und Software</b>   Applied Engineer Mathematics [AIM]                                                                | 253 - 254 |
| <b>[WZ1240] Fortgeschrittene Simulationsthemen</b>   Advanced Simulation Topics [SiFo]                                                                           | 255 - 256 |
| <b>[WZ1664] Energy Storage</b>   Energy Storage                                                                                                                  | 257 - 258 |
| <b>Energy and Economics</b>   Energy and Economics                                                                                                               | 259       |
| <b>[CS0260] Energy and Economics</b>   Energy and Economics [EUW]                                                                                                | 259 - 260 |
| <b>[WZ1180] Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]                                      | 261 - 262 |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU                                                                                                               | 263       |



|                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0002BOK] Energiewasserwirtschaft und Strommarkt</b>   Energy<br>Water Economy and Electricity Market                                                       | 263 - 264 |
| <b>[CS0060BOK] Automation of Bioprocesses</b>   Automation of<br>Bioprocesses                                                                                    | 265 - 266 |
| <b>[CS0089BOK] Seminar in Energy and Process Engineering</b>   Seminar<br>in Energy and Process Engineering                                                      | 267 - 268 |
| <b>[WZ9382BOK] Brenn- und Kraftstoffe</b>   Biogenic Solid and Liquid Fuels                                                                                      | 269 - 270 |
| <b>[WZ9388BOK] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology                                                                                                         | 271 - 272 |
| <b>[WZ9423BOK] Energiewirtschaft</b>   Energy Economics                                                                                                          | 273 - 274 |
| <b>[WZ9513BOK] Energy Engineering</b>   Energy Engineering                                                                                                       | 275 - 276 |
| <b>[WZ9514BOK] Elektrische Energietechnik</b>   Electrical Power<br>Engineering                                                                                  | 277 - 278 |
| <b>[WZ9516BOK] Renewable Energy Resources</b>   Renewable Energy<br>Resources                                                                                    | 279 - 280 |
| <b>[WZ9517BOK] Applied Measurement and Control Systems</b>   Applied<br>Measurement and Control Systems                                                          | 281 - 282 |
| <b>[WZ9518BOK] Practical Course in Energy Engineering</b>   Practical<br>Course in Energy Engineering                                                            | 283 - 284 |
| <b>[WZ9519BOK] Energieraumplanung</b>                                                                                                                            | 285 - 286 |
| <b>[WZ9520BOK] Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der<br/>Ressourcenverfügbarkeit</b>   Future energy supply in dependence of<br>resource availability | 287 - 288 |
| <b>[WZ9523BOK] Energiewirtschaftliches Seminar</b>   Seminar on Energy<br>Economics                                                                              | 289 - 290 |
| <b>Umwelt und Ökologie</b>   Environment and Ecology                                                                                                             | 291       |
| <b>[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft</b>  <br>Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society                         | 291 - 292 |
| <b>[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM</b>   Lecture Series Environment -<br>TUM                                                                               | 293 - 294 |
| <b>[CS0015BOK] Gender, Food Systems and Natural Resources</b>   Gender,<br>Food Systems and Natural Resources                                                    | 295 - 297 |
| <b>[CS0077BOK] Global Change and Pest Management</b>   Global Change<br>and Pest Management                                                                      | 298 - 299 |
| <b>[CS0101BOK] Plant and Environment Technology</b>   Plant and<br>Environment Technology                                                                        | 300 - 301 |
| <b>[WZ9417BOK] Ökologie</b>   Ecology [831330]                                                                                                                   | 302 - 303 |
| <b>[WZ9419BOK] Crop Production Systems in Organic Agriculture</b>   Crop<br>Production Systems in Organic Agriculture [933307]                                   | 304 - 305 |
| <b>[WZ9426BOK] Umweltrecht</b>   Environmental Law [736304]                                                                                                      | 306 - 307 |
| <b>[WZ9475BOK] Entsorgungstechnik</b>   Waste Technology [813339]                                                                                                | 308 - 309 |
| <b>[WZ9476BOK] Umwelttechnik in der Holzindustrie</b>   Plant and<br>Environment Technology [891349]                                                             | 310 - 311 |

|                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9478BOK] Qualitätsbeurteilung von Wasser und Abwasser</b>   Water Quality Assessment [811312]                                                              | 312 - 313 |
| <b>[WZ9481BOK] Globaler Wandel und Ökosysteme</b>   Global Change Ecology [833318]                                                                               | 314 - 315 |
| <b>[WZ9482BOK] Seminar in Global Change and Ecosystems</b>   Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]                                                    | 316 - 317 |
| <b>Ökonomie nachwachsender Rohstoffe</b>   Economics of Renewable Resources                                                                                      | 318       |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM                                                                                                                 | 318       |
| <b>[CS0096] Advanced Empirical Research Methods</b>   Advanced Empirical Research Methods                                                                        | 318 - 319 |
| <b>[CS0098] Operations Research</b>   Operations Research                                                                                                        | 320 - 321 |
| <b>[CS0102] Introduction to Game Theory</b>   Introduction to Game Theory [IGT]                                                                                  | 322 - 323 |
| <b>[CS0111] Advanced Development Economics</b>   Advanced Development Economics                                                                                  | 324 - 325 |
| <b>[CS0113] Innovation in Bioeconomy</b>   Innovation in Bioeconomy                                                                                              | 326 - 328 |
| <b>[CS0114] International Trade</b>   International Trade                                                                                                        | 329 - 330 |
| <b>[CS0117] Consumer Studies</b>   Consumer Studies                                                                                                              | 331 - 332 |
| <b>[CS0118] Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences</b>   Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences            | 333 - 334 |
| <b>[CS0119] Behavioral Public Economics</b>   Behavioral Public Economics                                                                                        | 335 - 336 |
| <b>[CS0121] Sustainable Production</b>   Sustainable Production [SP]                                                                                             | 337 - 339 |
| <b>[CS0122] Personnel and Organizational Economics</b>   Personnel and Organizational Economics                                                                  | 340 - 341 |
| <b>[CS0123] Advanced Seminar in Behavioral Economics</b>   Advanced Seminar in Behavioral Economics                                                              | 342 - 343 |
| <b>[CS0125] Plant and Technology Management</b>   Plant and Technology Management [PTM]                                                                          | 344 - 346 |
| <b>[CS0126] Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management</b>   Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM] | 347 - 348 |
| <b>[CS0128] Corporate Sustainability Management</b>   Corporate Sustainability Management [CSM]                                                                  | 349 - 351 |
| <b>[CS0170] Advanced Modelling and Optimization</b>   Advanced Modelling and Optimization                                                                        | 352 - 354 |
| <b>[CS0177] Discrete Event Simulation</b>   Discrete Event Simulation                                                                                            | 355 - 357 |
| <b>[CS0227] LCA Case Studies</b>   LCA Case Studies [LCA CS]                                                                                                     | 358 - 361 |
| <b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE] | 362 - 364 |

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0259] Kommunikation und Präsentation</b>   Communication and Presentation                                                                           | 365 - 366 |
| <b>[CS0275] Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods</b>   Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods | 367 - 369 |
| <b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics                                             | 370 - 371 |
| <b>[WZ1103] Einführung in die Ökonomie Nachhaltender Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                                     | 372 - 374 |
| <b>[WZ1136] Unternehmensanalyse und -management</b>   Business Analysis and Management                                                                    | 375 - 377 |
| <b>[WZ1138] Investition, Finanzierung und Kapitalmärkte</b>   Investment, Financing, Money and Capital Markets                                            | 378 - 380 |
| <b>[WZ1194] Forschungspraktikum "Ökonomie Nachhaltender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Economic Use of Renewable Resources"                         | 381 - 382 |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU                                                                                                        | 383       |
| <b>[CS0034BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics                            | 383 - 384 |
| <b>[CS0035BOK] Entrepreneurship und Innovation (inkl. Patentwesen)</b>   Entrepreneurship and innovation (incl. patent licensing)                         | 385 - 386 |
| <b>[CS0078BOK] Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy</b>   Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy                              | 387 - 388 |
| <b>[WZ9383BOK] Beschaffung</b>   to be provided                                                                                                           | 389 - 390 |
| <b>[WZ9385BOK] Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umfrageforschung</b>   Survey Research in the Social Sciences                                     | 391 - 392 |
| <b>[WZ9435BOK] Resource and Environmental Economics</b>   Resource and Environmental Economics                                                            | 393 - 394 |
| <b>[WZ9472BOK] Qualitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften</b>                                                                      | 395 - 396 |
| <b>[WZ9477BOK] Unternehmensführung I</b>                                                                                                                  | 397 - 398 |
| <b>[WZ9485BOK] Unternehmensnetzwerke (Logistik)</b>   Logistic Systems                                                                                    | 399 - 400 |
| <b>[WZ9493BOK] Ökonomik Nachhaltiger Landnutzung im Globalen Wandel</b>   Economic of Sustainable Land Use under Global Change                            | 401 - 402 |
| <b>[WZ9521BOK] Betriebliche Umweltökonomie</b>   Environmental economics at company level                                                                 | 403 - 404 |
| <b>[WZ9522BOK] Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre I</b>   Farm Business Management I                                                            | 405 - 406 |
| <b>[WZ9524BOK] Marktforschung und Marktanalyse</b>   Market Research and Market Analysis                                                                  | 407 - 408 |
| <b>[WZ9526BOK] Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft</b>   Logistics in forestry and timber industry                                                  | 409 - 410 |

|                                                                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Allgemeinbildende Wahlmodule   General Education Modules</b>                                                                                                                                  | 411       |
| <b>Allgemeinbildende Module der TUM   General Education Modules TUM</b>                                                                                                                          | 411       |
| <b>[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit   Communicating Science</b>                                                                                                                     | 411 - 412 |
| <b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]</b>                                                                                       | 413 - 415 |
| <b>[CS0033] Anerkanntes Modul 3 ECTS   Accredited Module 3 ECTS</b>                                                                                                                              | 416 - 417 |
| <b>[CS0058] CFD - Simulation for Energy Systems   CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]</b>                                                                                                | 418 - 419 |
| <b>[CS0139] Flowsheet balancing and simulation   Flowsheet balancing and simulation [ABS]</b>                                                                                                    | 420 - 421 |
| <b>[CS0258] Nawaro in Kommunikation und Didaktik   Nawaro in Communication and Didactics</b>                                                                                                     | 422 - 424 |
| <b>[SOT86700] EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master)   EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master)</b>                                                                          | 425 - 427 |
| <b>[SZ0303] Deutsch als Fremdsprache A2.1   German as a Foreign Language A2.1</b>                                                                                                                | 428 - 430 |
| <b>[SZ0304] Deutsch als Fremdsprache A2.2   German as a Foreign Language A2.2</b>                                                                                                                | 431 - 432 |
| <b>[SZ0335] Deutsch als Fremdsprache A1.2 + A2.1   German as a Foreign Language A1.2 + A2.1</b>                                                                                                  | 433 - 434 |
| <b>[SZ0337] Deutsch als Fremdsprache A1.1   German as a Foreign Language A1.1</b>                                                                                                                | 435 - 437 |
| <b>[SZ0338] Deutsch als Fremdsprache A1.2   German as a Foreign Language A1.2</b>                                                                                                                | 438 - 440 |
| <b>[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1   English - Intercultural Communication C1</b>                                                                                             | 441 - 442 |
| <b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2   English - Basic English for Academic Purposes B2</b>                                                                            | 443 - 445 |
| <b>[SZ0443] Englisch - English Grammar Compact B1   English - English Grammar Compact B1</b>                                                                                                     | 446 - 447 |
| <b>[SZ0497] Englisch - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms   English - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms</b> | 448 - 449 |
| <b>[WZ1167] Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit   Work Science and Work Safety</b>                                                                                                         | 450 - 451 |
| <b>[WZ1209] Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen   Applied Ethics to Renewable Resources</b>                                                                                            | 452 - 453 |
| <b>[WZ1664] Energy Storage   Energy Storage</b>                                                                                                                                                  | 454 - 455 |
| <b>[WZ9120] Führungspsychologie   Psychology</b>                                                                                                                                                 | 456 - 457 |
| <b>Allgemeinbildende Module der BOKU   General Education Modules BOKU</b>                                                                                                                        | 458       |
| <b>[WZ9343BOK] Plant and Environment   Plant and Environment</b>                                                                                                                                 | 458 - 459 |

|                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0002BOK] Energiewasserwirtschaft und Strommarkt</b>   Energy Water Economy and Electricity Market                                               | 460 - 461 |
| <b>[CS0006BOK] Grundlagen von Warenterminmärkten</b>   Basics of Commodity Future Markets                                                             | 462 - 463 |
| <b>[CS0015BOK] Gender, Food Systems and Natural Resources</b>   Gender, Food Systems and Natural Resources                                            | 464 - 466 |
| <b>[CS0019BOK] Forest Soil Biology</b>   Forest Soil Biology                                                                                          | 467 - 468 |
| <b>[CS0027BOK] Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials</b>   Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials              | 469 - 470 |
| <b>[CS0034BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics                        | 471 - 472 |
| <b>[CS0040BOK] Unternehmensnetzwerke (Logistik) VL &amp; S</b>   Enterprise Networks (Logistics) L & S                                                | 473 - 474 |
| <b>[CS0041BOK] CAD VL &amp; UE</b>   CAD L & E                                                                                                        | 475 - 476 |
| <b>[CS0048BOK] Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der Ressourcenverfügbarkeit</b>   Future Energy Supply Depending on Resource Availability | 477 - 478 |
| <b>[CS0049BOK] Kommunikation, Information und Partizipation</b>   Communication, Information and Participation                                        | 479 - 480 |
| <b>[CS0050BOK] Bodenmikrobiologie</b>   Soil Microbiology                                                                                             | 481 - 482 |
| <b>[CS0051BOK] Ökologie von Wurzeln &amp; Mykorrhiza I</b>   Ecology of Roots & Mycorrhiza I                                                          | 483 - 484 |
| <b>[CS0052BOK] Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU</b>   Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU  | 485 - 486 |
| <b>[CS0053BOK] Selected lectures in international agricultural economics VS</b>   Selected lectures in international agricultural economics VS        | 487 - 488 |
| <b>[CS0054BOK] Seminar National and international food safety authorities</b>   Seminar National and international food safety authorities            | 489 - 490 |
| <b>[CS0055BOK] Lecture and seminar Open innovation strategies</b>   Lecture and seminar Open innovation strategies                                    | 491 - 492 |
| <b>[CS0056BOK] Lecture and Exercise Intercultural communication</b>   Lecture and Exercise Intercultural communication                                | 493 - 494 |
| <b>[CS0057BOK] Lecture and exercise Organisational behaviour and gender issues</b>   Lecture and exercise Organisational behaviour and gender issues  | 495 - 496 |
| <b>[CS0060BOK] Automation of Bioprocesses</b>   Automation of Bioprocesses                                                                            | 497 - 498 |
| <b>[CS0061BOK] Planning and Assessment of Waste Management Systems</b>   Planning and Assessment of Waste Management Systems                          | 499 - 500 |
| <b>[CS0063BOK] Crop Production</b>   Crop Production                                                                                                  | 501 - 502 |

|                                                                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0064BOK] Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection</b>   Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection                                     | 503 - 504 |
| <b>[CS0065BOK] Technische Geometrie und Computergestütztes Zeichnen (CAD)</b>   Technical Geometry and Computer-Aided Drawing (CAD)                                                                | 505 - 506 |
| <b>[CS0066BOK] Digital Image Processing</b>   Digital Image Processing                                                                                                                             | 507 - 508 |
| <b>[CS0067BOK] An Introduction Into Scientific Working</b>   An Introduction Into Scientific Working                                                                                               | 509 - 510 |
| <b>[CS0068BOK] Citizen Science Seminar</b>   Citizen Science Seminar                                                                                                                               | 511 - 512 |
| <b>[CS0069BOK] Development Research and Practice</b>   Development Research and Practice                                                                                                           | 513 - 514 |
| <b>[CS0070BOK] Energieholzbereitstellungssysteme</b>   Energieholzbereitstellungssysteme                                                                                                           | 515 - 516 |
| <b>[CS0071BOK] Environmental Bioprocess Engineering</b>   Environmental Bioprocess Engineering                                                                                                     | 517 - 518 |
| <b>[CS0072BOK] Facilitating Change for Sustainable Development</b>   Facilitating Change for Sustainable Development                                                                               | 519 - 520 |
| <b>[CS0073BOK] First Steps with R</b>   First Steps with R                                                                                                                                         | 521 - 522 |
| <b>[CS0074BOK] Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations</b>   Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations                                                 | 523 - 524 |
| <b>[CS0075BOK] Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development</b>   Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development                   | 525 - 526 |
| <b>[CS0076BOK] Geometry for Engineers and Computer Aided Design</b>   Geometry for Engineers and Computer Aided Design                                                                             | 527 - 528 |
| <b>[CS0077BOK] Global Change and Pest Management</b>   Global Change and Pest Management                                                                                                           | 529 - 530 |
| <b>[CS0078BOK] Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy</b>   Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy                                                                       | 531 - 532 |
| <b>[CS0079BOK] Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management</b>   Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management                                                                 | 533 - 534 |
| <b>[CS0080BOK] Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical</b>   Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical                                                             | 535 - 536 |
| <b>[CS0081BOK] Meteorologie</b>   Meteorologie                                                                                                                                                     | 537 - 538 |
| <b>[CS0082BOK] Microbial Ecology and Geomicrobiology</b>   Microbial Ecology and Geomicrobiology                                                                                                   | 539 - 540 |
| <b>[CS0083BOK] Natur- und Landschaftsnutzung</b>   Natur- und Landschaftsnutzung                                                                                                                   | 541 - 542 |
| <b>[CS0084BOK] Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development</b>   Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development | 543 - 544 |

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0085BOK] On Site Solutions for Water Supply and Sanitation   On Site Solutions for Water Supply and Sanitation</b>     | 545 - 546 |
| <b>[CS0086BOK] Physiology of Crop Nutrition   Physiology of Crop Nutrition</b>                                               | 547 - 548 |
| <b>[CS0087BOK] Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte   Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte</b>                           | 549 - 550 |
| <b>[CS0088BOK] Ringvorlesung Forstwirtschaft   Ringvorlesung Forstwirtschaft</b>                                             | 551 - 552 |
| <b>[CS0089BOK] Seminar in Energy and Process Engineering   Seminar in Energy and Process Engineering</b>                     | 553 - 554 |
| <b>[CS0090BOK] Soil Physics and Chemistry   Soil Physics and Chemistry</b>                                                   | 555 - 556 |
| <b>[CS0091BOK] Statistics with R   Statistics with R</b>                                                                     | 557 - 558 |
| <b>[CS0092BOK] Wasserrecht   Wasserrecht</b>                                                                                 | 559 - 560 |
| <b>[CS0093BOK] Project Citizen Science   Project Citizen Science</b>                                                         | 561 - 562 |
| <b>[CS0094BOK] Hygiene   Hygiene</b>                                                                                         | 563 - 564 |
| <b>[CS0095BOK] Food Toxicology   Food Toxicology</b>                                                                         | 565 - 566 |
| <b>[CS0096BOK] Food Biotechnology   Food Biotechnology</b>                                                                   | 567 - 568 |
| <b>[CS0097BOK] Scientific Computing   Scientific Computing</b>                                                               | 569 - 570 |
| <b>[CS0098BOK] Mathematics for Engineers   Mathematics for Engineers</b>                                                     | 571 - 572 |
| <b>[CS0099BOK] Programming with Python   Programming with Python</b>                                                         | 573 - 574 |
| <b>[CS0100BOK] Ackerbauliche Nutzpflanzenkunde   Field Crops</b>                                                             | 575 - 576 |
| <b>[CS0102BOK] Geotechnics   Geotechnics</b>                                                                                 | 577 - 578 |
| <b>[CS0103BOK] Agricultural Production and Policy Impact Modelling   Agricultural Production and Policy Impact Modelling</b> | 579 - 580 |
| <b>[CS0104BOK] Fish Farming and Aquaculture   Fish Farming and Aquaculture</b>                                               | 581 - 582 |
| <b>[CS0149BOK] BOKU Musik   BOKU music</b>                                                                                   | 583 - 584 |
| <b>[CS0189BOK] Post-harvest technology   Post-harvest technology</b>                                                         | 585 - 586 |
| <b>[CS0233BOK] Intercultural competence   Intercultural competence</b>                                                       | 587 - 589 |
| <b>[CS0234BOK] Organische Chemie   Organic Chemistry</b>                                                                     | 590 - 591 |
| <b>[CS105BOK] Grundregeln und Konzeption der Öffentlichkeitsarbeit   Public Relations - Fundamental Rules and Conception</b> | 592 - 593 |
| <b>[WZ9422BOK] Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung   Technology Manure Utilisation</b>                         | 594 - 595 |
| <b>[WZ9423BOK] Energiewirtschaft   Energy Economics</b>                                                                      | 596 - 597 |
| <b>[WZ9427BOK] Chemikalien aus Biomasse   Chemicals from Biomass</b>                                                         | 598 - 599 |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung   Technology of Wood Processing</b>                                         | 600 - 601 |
| <b>[WZ9435BOK] Resource and Environmental Economics   Resource and Environmental Economics</b>                               | 602 - 603 |
| <b>[WZ9452BOK] Spanisch III (A2)   Spanish III (A2)</b>                                                                      | 604 - 605 |
| <b>[WZ9453BOK] Englisch   English</b>                                                                                        | 606 - 607 |

|                                                                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9455BOK] Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b>   Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308]                                          | 608 - 609 |
| <b>[WZ9464BOK] Statistische Versuchsplanung</b>   Experimental Design                                                                                                             | 610 - 611 |
| <b>[WZ9470BOK] Research Design</b>   Research Design                                                                                                                              | 612 - 613 |
| <b>[WZ9481BOK] Globaler Wandel und Ökosysteme</b>   Global Change Ecology [833318]                                                                                                | 614 - 615 |
| <b>[WZ9482BOK] Seminar in Global Change and Ecosystems</b>   Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]                                                                     | 616 - 617 |
| <b>[WZ9483BOK] Bionik - technische Lösungen aus der Natur</b>   Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]                                                            | 618 - 619 |
| <b>[WZ9488BOK] Polymerchemie und Technologie</b>   Chemistry and Technology of Polymers [774327]                                                                                  | 620 - 622 |
| <b>[WZ9497BOK] Engineered Wood Products</b>   Engineered Wood Products [891334]                                                                                                   | 623 - 624 |
| <b>[WZ9513BOK] Energy Engineering</b>   Energy Engineering                                                                                                                        | 625 - 626 |
| <b>[WZ9516BOK] Renewable Energy Resources</b>   Renewable Energy Resources                                                                                                        | 627 - 628 |
| <b>[WZ9523BOK] Energiewirtschaftliches Seminar</b>   Seminar on Energy Economics                                                                                                  | 629 - 630 |
| <b>[WZ9524BOK] Marktforschung und Marktanalyse</b>   Market Research and Market Analysis                                                                                          | 631 - 632 |
| <b>[WZ9526BOK] Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft</b>   Logistics in forestry and timber industry                                                                          | 633 - 634 |
| <b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis                                                                                                                                          | 635       |
| <b>[WZ1001] Master's Thesis</b>   Master's Thesis                                                                                                                                 | 635 - 636 |
| <b>Auflagen</b>   Obligations                                                                                                                                                     | 637       |
| <b>Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Requirement Proof of Proficiency in German                                                                                                    | 637       |
| <b>[SZ0304] Deutsch als Fremdsprache A2.2</b>   German as a Foreign Language A2.2                                                                                                 | 637 - 639 |
| <b>[SZ0321] Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2</b>   German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2                                                                             | 640 - 641 |
| <b>[SZ0337] Deutsch als Fremdsprache A1.1</b>   German as a Foreign Language A1.1                                                                                                 | 642 - 644 |
| <b>[SZ0338] Deutsch als Fremdsprache A1.2</b>   German as a Foreign Language A1.2                                                                                                 | 645 - 647 |
| <b>[SZ0348] Deutsch als Fremdsprache A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice</b>   German as a Foreign Language A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice | 648 - 649 |
| <b>[WZ8000] Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Accredited Requirement Proof of Proficiency in German                                                                    | 650 - 651 |



## Pflichtmodule | Compulsory Modules

### Einführung in die stoffliche Nutzung | Introduction to Renewables Utilization

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

## Modulbeschreibung

### CS0156BOK: Chemistry and technology of sustainable resources | Chemistry and technology of sustainable resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Mündliche Prüfung online (30-45 min)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic courses in chemistry

#### Inhalt:

Monosaccharides, Oligosaccharides, Cellulose, Cellulose derivatives, Starch

Lignin: Basic building blocks, Biosynthesis, Analytical methods for Lignin characterization,

Basic concepts of reactivity (carbohydrates and lignin)

Pulping, Bleaching: General Overview, History of paper making

Chlorine based bleaching, Oxygen based bleaching, bleaching technologies and basic reactions of wood components,

alternative bleaching methods (LMS, POM, PAA).

Fiber production: Viscose and Tencel process - basic chemical reactions and technological principles, side reactions.

Cellulose Derivatives: cellulose acetate, carboxymethyl cellulose, methyl cellulose - preparation and application

Aging and Degradation: Basic reactions of cellulose degradation, mass-deacidification methods

**Lernergebnisse:**

Chemistry and basic technology of sustainable resources, mainly based on wood components are covered.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung  
VO derzeit über ZOOM online

**Medienform:**

**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):**

**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

### CS0189BOK: Post-harvest technology | Post-harvest technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Aufgrund der Corona-Situation findet die Prüfung als Online-Prüfung statt. 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). Der/die PrüferInnen behalten sich vor innerhalb der Beurteilungsfrist von vier Wochen auch mündliche Nachfragen zum Stoffgebiet der Prüfung vorzunehmen. Die schriftliche Prüfung dauert 60min. Als Hilfsmittel sind Taschenrechner, Lineal, und die Formelsammlung von bokulearn zugelassen. Die Verwendung von weiteren Hilfsmitteln und Unterlagen während der Online-Prüfung ist nicht zugelassen - dies gilt auch für Dateien auf Ihrem Computer!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (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:**

### **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

### WZ9428BOK: Technologien der Holzverarbeitung | Technology of Wood Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundverständnisse zum Werkstoff Holz

#### Inhalt:

Charakterisierung des Rohstoffes Holz (Sortierverfahren und Wechselbeziehung Material- und Produkteigenschaften), Grundlagen der mechanischen und chemischen Konvertierung des Rohstoffes Holz in Halb- und Fertigprodukte: Zerlegungs- und Aufschlußverfahren, Zweck und Prinzipien des Aufschlusses (z.B. Messern, Sägen, Zerspanen, Zerfasern, Prinzip der Trockung, Verklebung und Prinzipien des Zusammenfügen.

#### Lernergebnisse:

Verständnis für den Zusammenhang von Rohstoffangebot und Rohstoffqualität und Produktanforderungen mit der Prozesskette Holz und den damit verbundenen Technologien. Kenntnis der wichtigsten Holzwerkstoffe und ihrer Werkstoffeigenschaften sowie ihrer Anwendungspotentiale, inkl. facheinschlägiger Normen und Richtlinien

#### Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung interaktiv mit Studierenden

**Medienform:**

**Literatur:**

Wagenführ, A., Scholz, F., Taschenbuch der Holztechnik. Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig 2005

Fellner, J., Teischinger, A., Zschokke, W.: Holzspektrum. proHolz Austria, Wien 2006

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (1 ECTS)

Technologien der Holzverarbeitung (LV-Nr. 891330)

1 SWS

Alfred Teischinger

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

## Pflichtmodule der TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

#### CS0101: Renewables Utilization | Renewables Utilization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

Einführung in die stoffliche Nutzung / Renewables Utilization (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Rühmann B

Einführung in die stoffliche Nutzung / 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 individually study the literature and prepare and give a presentation on the use of biogenic polymers (part of the assessment). Group work is optional. Examination takes a written form (60 minutes). Students will demonstrate their knowledge about chemical and technical processes in the field of biogenic resources and possibilities to generate materials with specific properties. In addition, students have to be able to evaluate the current stage of development, the potential for development and the possible impact of biogenic resources on the environment.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Successful participation in the modules "Basics in chemistry" and knowledge of chemical compounds as well as processing of plastic as well as production technologies and polymer technology

#### Inhalt:

Lectures give an overview of the diverse potential applications of biogenic resources in materials industry. Starting with the chemical composition and physical properties of the raw materials, the module introduces students to procedures for production and processing of biodegradable and non-biodegradable bioplastics and their composites. It also covers material properties of raw materials, their impact on the environment, important areas of use and current market trends. In a related seminar, students individually study the literature, and prepare and give a presentation on the use of biogenic polymers.

**Lernergebnisse:**

After completion of the module, students will be able to assess and justify the opportunities and potential uses of renewable resources in material industry. They will be able to determine the origin of materials, including biogenic materials as well as chemical and technological processes used to obtain materials with particular properties. Students will further be able to assess the current stage of development, the potential for development and the impact of biogenic resources on the environment.

**Lehr- und Lernmethoden:**

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

**Medienform:**

Presentation, scripts

**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):**

Bettina Fink (bettina.fink@tum.de)

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

Material Application for Renewable Resources Seminar (Seminar, 1 SWS)

Fink B

Material Application for Renewable Resources (Vorlesung, 3 SWS)

Fink B [L], Chia-Leeson O, Fink B

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

## Einführung Energiewandlung & Energiewirtschaft | Introduction Energy Conversion and Energy Economics

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

#### Modulbeschreibung

### WZ9454BOK: Energiewirtschaftspolitik | Energy Economics and Politics [731322]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Die Bewertung der Lehrveranstaltung ist dreiteilig und setzt sich aus einer Prüfung, dem Verfassen einer Seminararbeit und der Vorstellung und Bewertung der Seminararbeit einer Kollegin oder eines Kollegen zusammen. Um eine reibungslose Bewertung durch die anderen Studierenden zu ermöglichen, ist die Abgabe der Erstversion der Seminararbeit bis Anfang Juni verpflichtend.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Analyse der Energienachfrage  
Energieeffizienzmaßnahmen  
Endliche fossile Ressourcen  
- Historische Entwicklungen  
- Hotelling Modell  
- Starke und schwache Nachhaltigkeit  
- Der Ölpreis  
Externe Effekte und politische Steuerungsinstrumente

## Elektrizitätsmärkte und erneuerbare Energien

- Preisbildung an Elektrizitätsmärkten
- Merit Order Effekte
- Intermittency
- Förderinstrumente
- Bioenergie

### **Lernergebnisse:**

Steigende Weltbevölkerungszahlen und Lebensstandards erhöhen die weltweite Energienachfrage, während gleichzeitig die externen Effekte des erhöhten Verbrauchs von Energie global deutlich sichtbar werden. Auf der Angebotsseite stehen ProduzentInnen daher vor der Herausforderung, die Nachfrage zu decken und gleichzeitig schädliche soziale und ökologische Schäden zu reduzieren. Nachfrageseitig sollen Energieeffizienzmaßnahmen und Verhaltensänderungen zu einem Verbrauchsrückgang führen. Die TeilnehmerInnen erwerben ein Grundverständnis dafür, wie die Besonderheiten von Energienachfrage und Energieangebot die Energiemärkte beeinflussen und welche politischen Instrumente eingesetzt werden können, um die Energiemärkte zu steuern. In einem Exkurs widmet sich die Lehrveranstaltung dem Thema Bioenergie und den nationalen und internationalen Folgen intensiver Bioenergienutzung.

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

Die ersten acht Einheiten umfassen eine Einführung in die Energieökonomik. In einem zweiten Block stellen die StudentInnen die Seminararbeiten von KollegInnen vor.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Erdmann, G., Zweifel, P. (2007) Energieökonomik - Theorie und Anwendungen, Berlin Heidelberg: Springer

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

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

Vorlesung und Seminar (3 ECTS)  
Energiewirtschaftspolitik (LV-Nr. 731322)  
2 SWS  
Johannes Schmidt

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

## Modulbeschreibung

### WZ9455BOK: Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen | Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

Fragen aus allem Themenbereichen

Prüfung am Ende des zweiten Tages

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Bioraffinerie ist ein Konzept der Verarbeitung von Biomasse zu verschiedenen Produkten. Diese Produkte können Materialien, Grund- und Feinchemikalien, bis zu Energie in Form von Kraftstoffen, Strom oder Wärme sein. In dieser Blocklehrveranstaltung werden die vielseitigen Möglichkeiten der Nutzung nachwachsender Rohstoffe vorgestellt, um auch Schwerpunkte des NAWARO-Masterstudiums deutlich zu machen.

#### Themen Tag 1:

Einführung Bioraffinerie, Enzymatischer Abbau von Lignocellulosen, NAWAROs Überblick (Öle, Wachse, Proteine, Kohlenhydrate), Besichtigung von Einrichtungen, Nacherntetechnologien, Biogastechnologie und ökologische Bewertung, Sozioökonomie, Wirtschaftspolitik, NAWARO Berufs- und Tätigkeitsfelder

#### Themen Tag 2:

Bioenergie und Energietechnik, Green Chemistry: Entwicklungen, Möglichkeiten und Grenzen, Formgebungstechnologien und Holztechnologien.  
schriftliche Prüfung am gleichen Tag.

**Lernergebnisse:**

Kenntnisse über wichtige nachwachsende Rohstoffe wie Öle, Fette, Proteine und Kohlenhydrate. Kenntnisse über inhaltliche Schwerpunkte im Masterstudium "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)" (H 066 471). Wesentliche stoffliche und energetische Nutzungsformen von nachwachsenden Rohstoffen kennen und beurteilen. Definitionen und Abgrenzungen zu "nachwachsenden Rohstoffen" kennen und verstehen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

Einführungsvorlesungen durch Personen, die wesentlich am Masterstudium "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)" beteiligt sind.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen (LV-Nr. 970308)

1 SWS

Rupert Wimmer, Alexander Bauer, Sabine Baumgartner, Stefan Böhmendorfer, Andreas Gronauer, Georg Gübitz, Miriam Lettner, Markus Neureiter, Christoph Pfeifer, Tobias Pröll

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

## Pflichtmodule der TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Matthias Gaderer gaderer@tum.de

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

Energy and Economics (Lecture) (Vorlesung, 3 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

Energy and Economics (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

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



## Modulbeschreibung

### WZ1664: Energy Storage | Energy Storage

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 is a 90-minute written final exam. Students prove in exercises their ability to perform the laying-up of energy storage systems and to calculate their specifications and properties. Furthermore the general understanding of different storage technologies and their specific characteristics is tested. The only aid allowed is a handheld calculator.

A term paper is a requirement for the final exam but is not part of the final grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technical Thermodynamic, basic but profound knowledge in physics

#### Inhalt:

The course energy storage gives an overview of established storage systems as well as those being under way. The setup and operation mode of different kinds of energy storage (thermal, mechanical, chemical, electrical and eletrochemical) as well as their application and integration is presented. The status quo of technology and the potential for improvement is depicted.

#### Lernergebnisse:

The course enables the students to fully understand the complex structures involved in energy storage. They know about different storage types and concepts for heat and electricity. Characterisation on the basis of technical and economic figures is possible.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture course with integrated practical elements. The lecture's content are mediated by the instructor's presentation and exercise examples. By solving given tasks at

home and if necessary students presentations the acquired knowledge is consolidated. The writing of the term paper is also a means of consolidation.

**Medienform:**

Powerpoint, whiteboard, exercise sheets

**Literatur:**

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

Rummich, E.: Energiespeicher, expert-Verlag,  
ISBN: 978-3-8169-3297-0, 2015

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

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer

**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](#).

## Einführung in die Ökonomie nachwachsender Rohstoffe | Introduction to Economics of Renewable Resources

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

#### Modulbeschreibung

### WZ9456BOK: Computer Simulation in Energy and Resource Economics | Computer Simulation in Energy and Resource Economics [731369]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                          |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisesemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Weekly Assignments (50% of points)  
Final oral examination (50% of points)  
Extra points in the human-zombie deathmatch

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

no

#### Inhalt:

Bubbles and crashes on energy and resource markets, and complex, non-fully rational human behaviour pose serious problems to traditional economic modeling techniques. This course introduces the students to the concept of complex systems and the method of agent based modeling: both, the concept as well as the method, are highly relevant when trying to explain the above mentioned economic phenomena. This course gives an introduction to complex systems in economics, teaches students how to apply agent based modelling in the context of electricity markets - and tries to shed light on the question how a zombie outbreak may be best survived. Economic agents that show bounded rationality or strategic behavior and markets that are out of equilibrium pose serious problems to traditional economic modeling techniques.

This course introduces the students to the concept of agent based modeling which allows addressing these issues.

After presenting general agent based models in economics, we focus mainly on modeling the design of electricity markets.

**Lernergebnisse:**

The students learn to understand the concept of complex systems and how the concept may be applied to agent based modeling. They get to know important agent based models from various disciplines (economy, sociology, biology) and learn how to apply them appropriately. Students will also learn how to implement, verify and validate basic agent based models in the programming language NetLogo.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The course is split into a lecture part which introduces students to the basic theoretical background, a practical part in the computer room, where students learn to program in Netlogo, and weekly assignments for self-study at home.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Lecture/Seminar (3 ECTS)

Computer simulation in energy and resource economics (LV-Nr. 731369)

2 SWS

Johannes Schmidt

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

## Modulbeschreibung

### WZ9457BOK: Modellierung technoökonomischer Prozesse | Modeling of Techno-economical Processes [734334]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Schriftliche Prüfung und erfolgreicher Abschluss des Übungsteils

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Computer-Grundkenntnisse

#### Inhalt:

In der LVA wird die Modellierung von technologisch relevanten Problemstellungen industrieller Herstellprozesse behandelt. Aufgrund auftretender multivariater Zusammenhänge sind Problemstellungen industrieller Herstellprozesse mit einfachen Datenanalysemethoden (z.B. Excel) meist kaum zu lösen. Mit steigendem Komplexitätsgrad des zu analysierenden Problems ist somit die Nutzung von umfangreicheren Analyseprogrammen unumgänglich. Im Übungsteil werden deshalb Modellierungs- und Simulationswerkzeuge in MATLAB vorgestellt bzw. angewendet.

#### Inhalte der LVA:

- Prozessanalyse (Plausibilitätsprüfung von technologisch relevanten Zusammenhängen und Messdaten)
- Datenerhebung
- Datenmanagement
- Datenqualität
- Zeitsynchronisierung (statische und dynamische Materialflusssimulation)
- Modellbildung (Kalibrierung) mittels multivariaten statistischen Verfahren
- Modellprüfung (Validierung)

- Modellanwendung (Vorhersage technologischer Eigenschaften)
- Prozessadaptierung und Fehleranalyse

In den Übungsteilen gilt Anwesenheitspflicht.

**Lernergebnisse:**

Lernende sind fähig die Qualität von Daten zu evaluieren, multivariate Zusammenhänge zu erkennen, Prozessdaten mittels Materialflusssimulation zeitlich zu synchronisieren und Prozesse unter Berücksichtigung ökonomisch relevanter Faktoren statistisch zu optimieren

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung mit Übung (2 ECTS)

Modellierung Technoökonomischer Prozesse (LV-Nr. 734334)

2 SWS

Martin Riegler

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

## Pflichtmodule der TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

#### WZ1100: Advanced Environmental and Resource Economics | Advanced Environmental and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Mikroökonomie, Makroökonomie

#### Inhalt:

The field of environmental and natural resource economics is rapidly growing, as many environmental issues have become of a global importance. This course provides concepts for the optimal use of renewable and non-renewable resources. The economics of water, energy markets, as well as natural resources such as fish and forestry are deepened. The theory of the New Institutional Economics illustrates the problem of the tragedy of the commons. Macroeconomic concepts such as "Pollution Haven" and the "Environmental Kuznets curve" illustrate the effect of environment on development and trade.

#### Lernergebnisse:

After visiting the module, the students have an understanding of the role of renewable and non-renewable resources in the economy. Students can differentiate between the maximum economic and sustainable yield. They have an understanding of the functioning of energy and water

markets. The students gain an understanding of the New Institutional Economics, in particular the property rights of land and the sustainable use of the global commons. In addition, the students understand the influence of the environment on the economic development of a country as well as on international trade.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the tutorial take place by means of powerpoint. In Addition articles from newspapers and scientific journals will be integrated into the lectures. Based on the provided references, students will discuss concepts and derive hypotheses individually and/or groupwise from different perspectives of the current literature. For selected topics, classroom experiments will add up to this. Online lectures from international renowned experts and researchers will be integrated in 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):**

Anja Faße

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

Advanced Environmental and Resource Economics (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

Advanced Environmental and Resource Economics (Tutorial) (Übung, 2 SWS)

Faße A [L], Shayo G

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



## Modulbeschreibung

### WZ1103: Einführung in die Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe | Introduction to Economics of Renewable Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                                     |                                          |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Nachhaltiger 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 nachhaltiger Rohstoffe charakterisieren und mögliche Lösungswege für die stoffliche und energetische Nutzung aufzeigen können.

Der Teilbereich "Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe" geht mit 65 % und der Teilbereich "Märkte Nachhaltiger Rohstoffe" mit 35 % in die Gesamtnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

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

##### 1. Vorlesung Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe

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

##### 2. Übung zur Ökonomie Nachhaltiger 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.

### 3. 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)

#### **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):**

Prof. Hubert Röder

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

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

Economics of Renewable Resources (Exercise) (Übung, 1 SWS)  
Röder H

Economics of Renewable Resources (Lecture) (Vorlesung, 1,5 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](#).

## Ökobilanzierung nachwachsender Rohstoffe | Life Cycle Assessment of Renewable Resources

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

#### Modulbeschreibung

### WZ9460BOK: Life Cycle Assessment nachwachsender Rohstoffe | Life Cycle Assessment of Renewable Resources [915326]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

es erfolgt eine schriftliche Prüfung ( 60% der Note)

weilers sind zwei Working Assignments zu bearbeiten ( 40% der Note)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Nachhaltigkeit nachwachsender Rohstoffe

Grundlagen und Methodik der LCA nach ISO

Software und Datenbanken für LCA

Anwendungsbeispiele in der Forst- und Agrarwirtschaft sowie Kulturtechnik- und Wasserwirtschaft

Multikriterielle Bewertung der Ressourcennutzung Nachhaltigkeit nachwachsender Rohstoffe

Grundlagen und Methodik der LCA nach ISO

Software und Datenbanken für LCA

Anwendungsbeispiele in der Forst- und Agrarwirtschaft sowie Kulturtechnik- und Wasserwirtschaft

Multikriterielle Bewertung der Ressourcennutzung

**Lernergebnisse:**

Philosophie der LCA verstehen

Wissen, für welche Problemstellungen eine LCA geeignet ist

Aufbau und Methodik einer LCA kennen lernen

Stärken und Schwächen sowie Alternativen einer LCA aufzeigen

Kennenlernen unterschiedlicher Wirkungsabschätzungsmethoden

Durchführung von LCA-Projekten in Gruppenarbeit

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung

Üben mit Software

Gemeinsame Ausarbeitung von Anwendungsbeispielen

Selbständige Bearbeitung einfacher Projekte

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung mit Übung (4 ECTS)

Life cycle assessment nachwachsender Rohstoffe (LV-Nr. 915326)

3 SWS

Andreas Gronauer; Martin Kühmaier, Gerhard Piringer, Karl Stampfer

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

## Pflichtmodule der TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

#### CS0184: Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment | Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Alternative: For small groups (<15 students) parts of the exam can be held in case studies which have to be solved in a group. Thereby the students have to prove through the solution of an advanced problem that they are capable to apply methods and approaches of sustainability and life cycle assessment to emerging topics from the field. Weighting: 1:1.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

#### 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):**

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](#).



## Nachwachsende Rohstoffe und Naturschutz | Renewable Resources and Nature Protection

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

#### Modulbeschreibung

### CS0157BOK: Integrale Landnutzung, Habitatmanagement & Naturschutz | Integrated Landscape Management and Nature Conservation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Für die Seminarthemen gibt es zahlreiche Möglichkeiten ausgewählte Tier- und Pflanzenarten hinsichtlich Gefährdungssituation, Lebensraum, Vorkommen, Habitatsprüche, und mögliche Erhaltungsmaßnahmen zu analysieren. Darüber hinaus werden andere Naturschutz relevante Themen (von Liste) angeboten. Dabei werden die StudentInnen von den LehrveranstaltungsleiterInnen betreut. Anforderungen an die Abgabe: Es muss eine Präsentation erstellt werden, ein Handout (Übersicht der Folien, Zusammenfassung der Kernaussagen, Upload der Zusammenfassung / Präsentation in BOKU Learn vor Präsentations - Termin die Seminararbeit trägt zu 65% zur finalen Benotung bei (15 % - Präsentationstechnik und Layout, 35 % - Inhaltliche Aspekte und Aussagekraft, 15 % - Qualität des Handouts); die Diskussionsbeiträge tragen zu 15% zur finalen Note bei; die kritische Reflexion mit persönlichen Statements tragen zu 20% zur finalen Note bei.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

### **Inhalt:**

Einführungsveranstaltung, Relevanz, Essenz und Motivation für die LVA, Einführung zu Landschaftswandel im ländlichem Raum Fragmentierung und Verbund, Schutz, Erhaltung, Planung und Gestaltung wildökologisch wirksamer Korridore für wandernde Wildtiere (Rot- u. Schwarzwild), Entwicklung von Lebensräumen für Pflanzen und Wildtiere, Wechselbeziehungen zwischen Lebensräumen, Feuchtlebensräume / Auen, Pflegemaßnahmen, Besucherlenkung, Konzeption und Management von Schutzgebieten, Naturwaldreservate, Generhaltungswälder, Ergebnisse aus der Forschung in Natur- und Urwaldreservaten, Konzept des Naturnahen Waldbaus, Natura 2000, Bedeutung der forstlichen Nachhaltigkeit, Totholz - ökologische Bedeutung, Totholzmanagement, forstschuttfachliche Auswirkungen, Waldrandgestaltung, Offene Lebensräume - Nutzung und Pflege am Beispiel von Wiesen, Weiden, Mooren, Brachen, Naturschutzfachliche Bewertung (Hemerobie Österreichischer Waldökosysteme, WÖPS - Waldökopunktesystem, PVRM-population viability risk management)

### **Lernergebnisse:**

Die Vermittlung von Kenntnissen zur integrierte Landnutzung im Zeichen des Naturschutzes steht im Vordergrund der Lehrveranstaltung. Es sollen die fachlichen Voraussetzungen für den Umgang und die Zusammenarbeit mit Vertretern des amtlichen und nicht-amtlichen Naturschutzes erlangt werden. Methoden und Instrumente zur Planung und Durchführung von Biotoppflegemaßnahmen sollen kennengelernt und angewendet werden. An Fallbeispielen sollen Kenntnisse der aktiven Biotopgestaltung und des Biotop- und Artenschutzes im Rahmen waldbaulicher und landschaftspflegerischer Möglichkeiten vermittelt werden. Praxisrelevante Erkenntnisse aus aktuellen Forschungsvorhaben und das Wissen um naturschutzfachlichen Zusammenhänge in Ökosystemen sollen den Studenten die Fähigkeiten zur Ableitung von Pflegekonzepten ermöglichen. Darüberhinaus soll eine Anleitung zu interdisziplinärer Gruppenarbeit (Kleingruppen) auf dem Gebiet integrale Landnutzung, Habitatmanagement und Biotoppflege gegeben werden, um die Zusammenarbeit mit Vertretern anderer, relevanter Fachdisziplinen zu erlernen.

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

Die Lehrveranstaltung wird - soweit zeitlich möglich - im Teamteaching abgehalten. Dabei werden von allen Lehrveranstaltungsleitern im Vorlesungsteil der Lehrveranstaltung Impulse zu den einzelnen Lehrinhalten gegeben werden, die Studenten sollen dann im Rahmen des Seminarteils die Möglichkeit haben, sich durch Projektarbeiten in einzelne Themen zu vertiefen. Zu den einzelnen Seminarterminen sind wiederum die fachlich verantwortlichen Lehrveranstaltungsleiter anwesend, um die Diskussion zu moderieren und Rückmeldung zu den Inhalten zu geben. Die Lehrveranstaltung weist somit einen hohen interaktiven Charakter zwischen Studenten und Lehrenden, als auch zwischen den Vortragenden auf.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

HAMPIKE, U. 1991: Naturschutz-Ökonomie. UTB 1650. Ulmer, Stuttgart.

- JEDICKE, E., 1994: Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- KAULE, G, 1986: Arten- und Biotopschutz. UTB, Große Reihe, Ulmer, Stuttgart.
- KIMMINS, H. 1992: Balancing Act: Environmental Issues in Forestry. UBC Press - University of British Columbia, Vancouver.
- LEIBUNDGUT, H., 1990: Waldbau als Naturschutz. Haupt, Bern u. Stuttgart.
- LEOPOLD, A. , 1992: Am Anfang war die Erde. Plädoyer für Umwelt-Ethik. Knesebeck, München.
- MAYER, H. ZUKRIGL, K., SCHREMPF, W., SCHLAGER, G., 1987: Urwaldreste, Naturwaldreservate und schützenswerte Naturwälder in Österreich. Eigenverlag Institut für Waldbau, BOKU.
- NOSS, R. F. & COOPERRIDER, A. Y. (1994): Saving Nature's Legacy. Protecting and Restoring Biodiversity. Island Press. Washington, D.C., Covelo, California.
- PLACHTER, H., 1991: Naturschutz. UTB für Wissenschaft: Uni-Taschenbücher; 1563. G. Fischer, Stuttgart.
- SCHERZINGER, W. 1996: Naturschutz im Wald : Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Ulmer, Stuttgart.
- SZARO, R. Z. & JOHNSTON, D. W., 1996 (Edit.): Biodiversity in Managed Landscapes. Theory and Practice. Oxford University Press. New York, Oxford.

**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](#).

## Pflichtmodule der TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

## WZ1020: NAWARO und Naturschutz | Renewable Resources and Nature Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

Die Prüfungsleistung wird zum einen durch eine mündliche Prüfung (20 Minuten) zum Naturschutz in Zusammenhang mit nachwachsenden Rohstoffen erbracht, in der deutlich wird, ob die Studierenden die Auswirkungen von Nachwachsenden Rohstoffen auf den Naturschutz kennen. Zum anderen wird eine Hausarbeit erarbeitet und präsentiert, in der deutlich gemacht wird, dass die Studierenden die Naturschutzverträglichkeit von Anbauverfahren und des weiteren Verarbeitungsprozesses in grober Weise beurteilen können. Mündliche Prüfung und Hausarbeit/ Vortrag gehen zu je 50 % in die Prüfungsleistung ein.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse des Wahlpflichtmoduls NAWARO und Agrarökosysteme

### Inhalt:

Naturschutzverträglichkeit der Produktion und der Verarbeitung von Nachwachsenden Rohstoffen: Naturschutz und ökologische Nachhaltigkeit; Leitprinzipien ökologischer Nachhaltigkeit, normative und ethische Grundlagen ökologischer Nachhaltigkeit; der Risikobegriff und das Problem der Risikoabschätzung; Operationalisierung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes über den Ökosystemansatz; ausgewählte Aspekte der Schutzgüter Boden, Wasser, Klima/Luft, Arten und Biotope; Auswirkungen der Produktion und Verarbeitung von Nachwachsenden Rohstoffen auf Umwelt, Natur und Landschaft; Möglichkeiten zur Optimierung der ökologischen Nachhaltigkeit von Nachwachsenden Rohstoffen; Spezialthemen wie Bioabfall/Landschaftspflegematerial als Nachwachsender Rohstoff

**Lernergebnisse:**

Nach der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Auswirkungen von Nachwachsenden Rohstoffen auf den Naturschutz und sie können die Naturschutzverträglichkeit von Anbauverfahren und des weiteren Verarbeitungsprozesses in grober Weise beurteilen. Sie sind in die Lage, Gutachten oder Forschungsarbeiten, die sich mit dieser Fragestellung beschäftigen, zu verstehen und zu analysieren. Damit soll das Modul die Studierenden qualifizieren, sich in der Masterarbeit und daran anschließend in der Forschung vertiefend mit der Entwicklung von ökologisch-gestalterisch nachhaltigen Anbauverfahren und Verarbeitungstechnologien zu beschäftigen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Der Inhalt des Moduls wird im Stil einer Vorlesung, aber auch in seminarartiger Weise vermittelt, wobei von den Studierenden eigenständig eine Hausarbeit samt Vortrag zu erarbeiten ist.

**Medienform:**

Präsentationen

**Literatur:**

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2007): Klimaschutz durch Biomasse. Berlin, Erich Schmidt. Deutscher Rat für Landespflege (DRL) (Hrsg.) (2006): Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. Bonn, DRL.

**Modulverantwortliche(r):**

Wolfgang Zehlius-Eckert [zehlius@wzw.tum.de](mailto:zehlius@wzw.tum.de)

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

Vorlesung

NAWARO und Naturschutz

2 SWS

Wolfgang Zehlius-Eckert, Harald Albrecht, Norman Siebrecht, Sebastian Wolfrum

Übung

NAWARO und Naturschutz

1 SWS

Wolfgang Zehlius-Eckert, Harald Albrecht, Norman Siebrecht, Sebastian Wolfrum

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

## Modulbeschreibung

### WZ1824: System Analysis and Introduction to Ecology | System Analysis and Introduction to Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In a written exam (Klausur, duration 90 min), the students' understanding of important ecological concepts and ecosystem dynamics' patterns is assessed. Moreover, in the same exam, we test their understanding of system analysis methods and their ability to apply them in ecological and other contexts by correctly solving specific problems given in the questions.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

None

#### Inhalt:

This module combines an introduction to ecology with an introduction to analyzing and modelling dynamic systems. As ecosystems are intrinsically dynamic, i.e. governed by feedback structures, understanding dynamic systems is a key qualification for understanding ecological theory. By examples from ecology but also from other fields (in which cases, however, transfers to ecological applications are always highlighted) formal key methods in structuring system knowledge, building computer models, and learning from such models are taught. An important insight to convey is the interdisciplinarity of dynamic systems and the related methods: Feedback structures found in ecosystems can often as well be found in social science or engineering contexts and vice versa. Parallely, students get basic and advanced insights into fundamental elements of ecological concepts (e.g. modularity, unitarity, speciation, populations, metapopulations, competition, mutualism, ecosystems and their functions) and theory from the level of organisms to populations to species interactions up to the ecosystem level.

**Lernergebnisse:**

At the end of the module students understand essential elements of ecological theory and concepts. They remember important dynamic patterns and the ecological concepts behind. Moreover, they are able to apply key methods of system analysis to small and intermediate problems in ecology but also in other fields. The latter abilities include using causal loop diagrams and stock-and-flow diagrams for structuring information, understanding the basic mathematics behind dynamic models, being able to build small and intermediate simulation models, and to develop an understanding of the potential and limitations of computer simulations in general.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture providing theoretical foundations in ecology. Interactive lecture in System Analysis, with an individual workstation being available for each student. In the beginning, the group is closely guided through simple problems in order to develop routine in the methodological and technical basics while understanding fundamental dynamic processes from exponential growth and decay up to  $n$ th order delays. Along with their increasing skills, students are given the opportunity to work more independently, with individual guidance upon request, about problems like different approaches to sustainable harvest or overshoot and collapse systems. This concept allows the lecturer to adjust the share of frontal teaching and independent work to the group's learning progress.

**Medienform:**

Reading material provided by lecturers, power point presentations, modelling software VENSIM PLE, example models

**Literatur:**

Begon, M., C. R. Townsend and J. L. Harper. 2006. Ecology: From Individuals to Ecosystems. Blackwell Publishing, Malden, MA.

H. Bossel: System Zoo 1 Simulation Models – Elementary Systems, Physics, Engineering. Books on Demand, Norderstedt, 2007 (ISBN 978-3-8334-8422-3).

H. Bossel: System Zoo 2 Simulation Models – Climate, Ecosystems, Resources. Books on Demand, Norderstedt, 2007 (ISBN 978-3-8334-8423-0).

H. Bossel: System Zoo 3 Simulation Models – Economy, Society, Development. Books on Demand, Norderstedt, 2007 (ISBN 978-3-8334-8424-7).

Ford, A. Modeling the Environment. Island Press, 1999.

Pruyt, E., 2013. Small System Dynamics Models for Big Issues: Triple Jump towards Real-World Complexity. Delft: TU Delft Library. ISBN/EAN: 978-94-6186-195-5 (Free e-book)

Sterman, J.D., Business Dynamics. McGraw-Hill Education, 2000.

Stiling, P. D. 2014. Ecology: Global Insights and Investigations. McGraw-Hill Education, UK.

**Modulverantwortliche(r):**

Biber, Peter; Dr. rer. silv.

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

System Analysis (Vorlesung, 2 SWS)

Biber P

Introduction into Ecology (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer S [L], Meyer S, Heinen R, Achury Morales R

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



## Masterseminar | Master Seminar

### Modulbeschreibung

## WZ1959: Masterseminar | Master's Thesis Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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):**

Masterseminar (Biomass Technology) (Seminar, 2 SWS)

Zavrel M [L], 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

### WZ9463BOK: Masterseminar | Master's Thesis Seminar [930300]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Anwesenheit (80 von 100), Diskussion und Präsentation eigener Ergebnisse bei Seminaren der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Beurteilung des Seminars (gesamt. Max 100 Punkte):

>90 Punkte = sehr gut (1)

>78 Punkte= gut (2)

>66 Punkte = befriedigend (3)

>55 Punkte=genügend (4)

<55 Punkte=nicht genügend (5)

Immanenter Prüfungscharakter

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

ACHTUNG:

Das Masterseminar wird für die Fachbereiche Landtechnik, Nutztierwissenschaften und Ökologische Landwirtschaft in Gruppen getrennt oder gemeinsam abgehalten. Informationen bezüglich Ort und Zeit werden über BOKUlearn (<https://learn.boku.ac.at>) angekündigt.

Anleitung zur Durchführung und Abfassung einer Masterarbeit.

Hilfestellung bei Problemen, die im Zusammenhang damit auftreten.

Präsentation der abgeschlossenen Masterarbeit und öffentliche Verteidigung in einem wissenschaftlichen Fachgespräch.

**Lernergebnisse:**

Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit (Masterarbeit) in den spezifischen Fachbereichen unter Anleitung durchzuführen und zu schreiben sowie wissenschaftliche Vorträge zu erstellen und zu halten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

Einführungsvorlesungen durch Personen, die wesentlich am Masterstudium "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)" beteiligt sind.

Frontalvorlesung zur Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Übung von wissenschaftlichen Vorträgen sowie fachlicher Diskussionsführung; Training von Präsentationstechniken

**Medienform:****Literatur:****Modulverantwortliche(r):****Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Seminar (2 ECTS)

Masterseminar (LV-Nr. 930300)

2

gesamter Lehrkörper, der am Studiengang beteiligt ist

Barta, Norbert , Bauer, Alexander , Freyer, Bernhard , Friedel, Jürgen Kurt , Fürst-Waltl, Birgit , Gronauer, Andreas , Knaus, Wilhelm Friedrich , Kummer, Susanne , Leeb, Christine , Meszaros, Gabor , Piringer, Gerhard , Quendler, Elisabeth , Schunko, Christoph , Sölkner, Johann , Vogl, Christian R. , Winckler, Christoph , Wurzinger, Maria , Zollitsch, Werner

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

## Nachwachsende Rohstoffe und Agrarökosysteme | Renewable Resources and Agroecosystems

### Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien | Corresponding Modules BOKU Vienna

#### Modulbeschreibung

### WZ9458BOK: Waldbau in sekundären Nadelwäldern | Silvicultural Strategies for Secondary Conifer Forests [913319]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                        |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

schriftlicher Test zum Vorlesungsstoff

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Entstehung von sekundären Nadelwäldern (Fichte, Weisskiefer, Schwarzkiefer), standörtliche Charakteristik, Probleme und Risiken (u.a. Windwurf, Schneebruch, Insektenkalamitäten, Klimaänderung), mögliche waldbauliche Strategien zur Bewirtschaftung (inkl. Umwandlung, Überführung); Prioritisierung im Rahmen von Waldumbauvorhaben, Exkursionen und Fallbeispiele für Fichte, Weiss- und Schwarzkiefer.

#### Lernergebnisse:

Teilnehmern der Lehrveranstaltung werden Probleme, Perspektiven und mögliche waldbauliche Strategien zur Bewirtschaftung von sekundären Nadelwäldern nähergebracht.

**Lehr- und Lernmethoden:**

aktive Teilnahme; Seminarbeispiele, round table Diskussion

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Seminar (2 ECTS)

Waldbau in sekundären Nadelwäldern (LV-Nr. 913319)

1,5 SWS

Manfred Josef Lexer, Eduard Hochbichler

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

## Modulbeschreibung

### WZ9459BOK: Nachwachsende Rohstoffe I | Regeneration Resources I [951329]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                        |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Zwei Teilprüfungen werden stattfinden, zum einen zu den pflanzenbaulichen Inhalten (Stichpunkte 1 bis 8) und zum zweiten zu den Forstthemen (9 bis 11). Eine Gesamtnote wird nach den ECTS gewichtet erstellt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

1. Photosynthese und Stoffwechsel (Kaul)
2. Ertragsbildung und Anbau der Kulturpflanzen (Kaul)
3. Die Energie und Industriepflanzen (Kaul)
4. Energie und Biomasse (Diepenbrock)
5. Stoffliche Nutzung von Biomasse (Diepenbrock)
6. Das Konzept der Bioraffinerie (Diepenbrock)
7. Die Öko- und Energiebilanz (Mehdi)
8. Die Flächenkonkurrenz (Mehdi)
9. Waldbausysteme und Waldbehandlung (Hochbichler)
10. Forstliche Produktionsökologie, Betriebssysteme (Hochbichler)
11. Nutzungspotenziale (Hochbichler)

**Lernergebnisse:**

Die AbsolventInnen erwerben ein vertieftes Verständnis über die Grundlagen des Stoffwechsels, die Ertragsbildung sowie den land- und forstwirtschaftlichen Anbau verschiedener Bioenergie- und Industriepflanzen. Sie kennen die Wege der Energiebereitstellung, die Nutzungspotenziale und die energetische Verwendung von Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft. Sie gewinnen Erkenntnisse über die stoffliche Nutzung von Biomasse und erlangen Kompetenzen zur Durchführung einer Energie- und Ökobilanz und können Vor- und Nachteile verschiedener Optionen bewerten. Sie können sich an der Diskussion über die ethischen Fragen der Nutzung nachwachsender Rohstoffe beteiligen.

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

„Nachwachsende Rohstoffe“, Wulf Diepenbrock . UTB-Ulmer, 2014. „Energie aus Biomasse“, Martin Kaltschmitt, Hans Hartmann, Hermann Hofbauer. Springer-Verlag, 2009. „Regenerative Energie in Österreich“, Martin Kaltschmitt. 2009.

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

Vorlesung (4 ECTS)

Nachwachsende Rohstoffe I (LV-Nr. 951329)

3 SWS

Eduard Hochbichler, Wulf Diepenbrock, Hans-Peter Kaul, Bano Mehdi

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



## Pflichtmodule TUM | Compulsory Modules TUM

### Modulbeschreibung

## CS0183: Energetic Use of Biomass and Residuals | Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) über die verschiedenen Möglichkeiten der energetischen Biomassenutzung sowie einem Vortrag zu einem selbst erarbeiteten Konzept zur Biomassenutzung. Der schriftliche Teil fließt zu 50 %, der Vortrag ebenfalls zu 50 % in die Note ein.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Thermodynamik, Energieverfahrenstechnik

### Inhalt:

In der Vorlesung werden die technischen Möglichkeiten für die energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen behandelt. Insbesondere werden die Wärmeerzeugung, die Verstromung, die Kraft-Wärme-Kopplung und die Verfahren für die Herstellung gasförmiger und flüssiger Energieträger diskutiert. Die Erzeugung von Biogas (Fermentationsprozess) wird im wesentlichen ebenfalls besprochen. Da es dazu jedoch eine eigene Vorlesung gibt, wird dieser Teil auf die technischen Grundlagen beschränkt. In den Übungsteilen steht die Konzeptfindung und Planung einer Anlage im Mittelpunkt. Dabei sollen im Rahmen eines Seminars von den Vorlesungsteilnehmern individuell gewählte Beispiele ausgearbeitet und anhand einer Wirtschaftlichkeitsrechnung beurteilt werden. Im Rahmen der Übung arbeiten die Studierenden selbständig in der Gruppe ein Konzept zur Nutzung von Biomasse aus und bewerten das Konzepte hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit. Das Ergebniss wird in einem Vortrag vorgestellt und bewertet.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage Systeme zur Biomassenutzung zu bewerten. Sie verfügen über einen breiten Überblick der vielfältigen Möglichkeiten der Nutzung und können selbstständig ein Konzept entwickeln, die Konzeptwahl argumentativ verteidigen und wirtschaftlich beurteilen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal) mit Medien, Übung mit Berechnung von Beispielen, Präsentation eines selbst ausgearbeiteten Konzeptes zur Biomasse- oder Reststoffnutzung.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskript, Übungsbeispiele, Exkursion

**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):**

Prof. Matthias Gaderer [gaderer@tum.de](mailto:gaderer@tum.de)

**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

### WZ1115: Agroforstsysteme | Agroforestry Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 WZ1607

#### 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 zuortbar 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 Bemmman, 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):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung und Übung

Agroforstsysteme

4 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

## Wahlmodule | Elective Modules

### Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme | Cultivation of Renewable Raw Materials

## Wahlmodule der TUM | Elective Modules TUM

### Modulbeschreibung

## WZ1115: Agroforstsysteme | Agroforestry Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 WZ1607

### 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 Bemmman, 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):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung und Übung

Agroforstsysteme

4 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1120: Heil- und Gewürzpflanzen | Medicinal and spice plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten Heil- und Gewürzpflanzen erkennen. Sie sollen aufzeigen, dass Sie die Anbaumethoden wie auch die Ernte und Trocknung skizzieren können. An vorgegebenen Beispielen sollen die Studierenden medizinischer Wirkung und chemischen Inhaltsstoffen unter Zeitdruck klassifizieren. Als Studienleistung soll ein Vortrag gehalten werden, in dem einzelne Heil- und Gewürzpflanzen umfassend dargestellt werden. Die Studienleistung fließt nicht in das Klausurergebnis ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Organische und anorganische Chemie, Botanik, Pflanzenbau oder Angleichungsmodule Biologie (WZ1110), Chemie (WZ1106), Anbausysteme (WZ1107)

#### Inhalt:

"Heilkräuter Historie, Erkennen von Heilkräutern, pflanzenbauliche Aspekte zur Anlage von Kräuterfeldern, deren Pflanzenschutz und Ernte. Techniken zur Kräutertrocknung. Unterschiedliche Wirkstoffklassen wie Terpene, Coumarine, Flavonoide und einzelne wirkungsbestimmende Inhaltsstoffe. Unterschiedliche Extraktions- und Analysemethoden zur Wirkstoffgewinnung wie beispielsweise Soxhlet-Extraktion oder Dünnschichtchromatographie, Infrarotspektroskopie. Häufige Wirkmechanismen wie beispielsweise Inflammationkaskade, Infektionen, Nervenleitungsprozesse, Verdauungsapparat. Moderner Anbau und Verwendung von Heil- und Gewürzpflanzen in der Praxis".

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden Heil- und Gewürzkräuter sowie die pflanzenbaulichen Grundlage zur Anlage von Kräutergärten resp. Feldern charakterisieren. Sie können die verfahrenstechnischen Grundlagen wie beispielsweise zur Kräutertrocknung oder Ernte von verschiedenen Heil- und Gewürzpflanzen auseinanderhalten. An typischen Beispielen können die Studierenden medizinischer Wirkung und chemischen Inhaltsstoffen klassifizieren. Durch die Teilnahme an den Übungen wie beispielsweise der Laborarbeit sind sie in der Lage, die Heil- und Gewürzpflanzen analytisch-chemisch zu untersuchen und aus den Ergebnissen die Wirkstoffklassen abzuleiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Exkursion zu einem verfahrenstechnischen Betrieb. Übung (z.B. Experimentieren der Studenten unter Anleitung)

**Medienform:**

PP-Präsentationen und gedruckte Versionen als Unterlage. Laborgeräte zum Experimentieren, vorgefertigte Übungsanalysen

**Literatur:**

"Deutschmann, F., Hohmann, B., Sprecher, E., Stahl, E., Pharmazeutische Biologie, 3 Bde., G. Fischer Verlag, 1992

Wendelberger, E., Heilpflanzen: Erkennen | Sammeln | Anwenden Broschiert – BLV Buchverlag Januar 2013

Dingermann, Hiller, Schneider, Zündorf 2011, Arzneidrogen Spektrum akademischer Verlag".

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

**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

### WZ1192: Forschungspraktikum "Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme" | Research Practical "Cultivation of Renewable Raw Materials"

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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):**

Forschungspraktikum Master (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Decker T, Emberger-Klein A, Faße A, Grimm D, Kainz J, Menrad K, Pahl H, Riepl H, Röder H, Urmann C

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

## Modulbeschreibung

### WZ1193: Biogastechnologie | Biogas Technology [BiGA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>100 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) weisen die Studierenden nach, dass sie die mikrobiellen Abbauvorgänge im Biogasprozess verstanden haben und verschiedene Einflußfaktoren bewerten können. Weiterhin zeigen sie, dass sie verschiedene Verfahren zur Biogasnutzung kennen und deren Vor- und Nachteile erklären können. Zudem zeigen sie, dass sie die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen der Biogastechnologie verstanden haben und auf konkrete Fallbeispiele übertragen können. Sie zeigen weiterhin, dass sie Biogasanlagen in den Grundzügen konzipieren können. Die Studierenden beantworten hierzu Fragen, die eigene Formulierungen erfordern, erörtern Fallbeispiele oder führen Berechnungen durch.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erforderlich: Grundkenntnisse Biologie, insbesondere Mikrobiologie, sowie Grundkenntnisse der allgemeinen und organischen Chemie, der Mathematik, Physik und der Thermodynamik von Kreisprozessen; von Vorteil: landwirtschaftliche Kenntnisse, Agrartechnik

#### Inhalt:

Mikrobiologie des Biogasprozesses, anaerober Substratabbau, Einflussfaktoren auf den Gärprozess, Prozessführungsstrategien, Biogasspeicherung und -aufreinigung; Biogasverwertung (z.B. motorische Nutzung zur Stromerzeugung mit oder ohne Wärmenutzung oder Einspeisung ins Erdgasnetz); rechtlich-ökonomische Rahmenbedingungen; Nachhaltigkeitsaspekte, Rohstoffkonkurrenz und Akzeptanz von Biogasanlagen; Aspekte der Biogasanlagenprojektierung".

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls in der Lage, Systeme zur Biogaserzeugung und -verwertung im Zusammenhang zu verstehen. Die Studierenden

verstehen die mikrobiellen Abbauvorgänge in Biogasanlagen und können verschiedene Einflußfaktoren differenzieren. Weiterhin kennen sie verschiedene Verfahren zur Biogasnutzung (z.B. motorisch mit Stromeinspeisung, Gaseinspeisung) und verstehen deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden haben die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Biogaserzeugung verstanden. Insbesondere können sie die Bedeutung der Biogastechnologie für eine nachhaltige Energiewirtschaft einschätzen. Sie sind in der Lage, Biogasanlagen in den Grundzügen zu konzeptionieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vortrag mit Präsentationen und Tafelanschrift, sowie interaktive Elemente, insbesondere gemeinsames Bearbeiten von Fallbeispielen; Optional: Besuch einer Biogasanlage zur Untermauerung der Lehrinhalte durch Praxisbeispiel

**Medienform:**

ppt-Präsentationen, Folienskripte, Übungsblätter

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

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

Biogastechnologie (Vorlesung, 3,5 SWS)

Kainz J, Schieder D, Wagner R

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

## Wahlmodule der BOKU | Elective Modules BOKU

### Modulbeschreibung

#### CS0019BOK: Forest Soil Biology | Forest Soil Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

### CS0032BOK: Kleinwaldwirtschaft | Small scale forestry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Stellung des Kleinwaldes in der Forstwirtschaft Österreichs und der EU; Zustand und Bewirtschaftung des Kleinwaldes; Bedeutung des Betriebszweiges Waldwirtschaft für die Kleinwaldbesitzer; Aus- und Weiterbildung, Beratung, Förderung, Projektmanagement; Organisation der überbetrieblichen Zusammenarbeit

#### Lernergebnisse:

Vermittlung von Wissen über die Bewirtschaftung des Kleinwaldes, der Aus- und Weiterbildung, Beratung, Förderung und Kooperation der Kleinwaldbesitzer

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Löffler

**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: Crop Production | Crop Production

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

### WZ9178BOK: Medicinal and Aromatic Plants | Medicinal and Aromatic Plants [951316]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

- ~Definitionen Arzneipflanzen & 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:**

Eine mündliche Prüfung findet nach freier Vereinbarung statt.

Das Thema der Seminararbeit wird gemeinsam festgelegt und der Inhalt der Seminararbeit in einem kurzen Prüfungsgespräch diskutiert.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

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

Vorlesung (3 ECTS)

Medicinal and aromatic plants (in Eng.); (LV-Nr. 951316)

2 SWS

Johannes Novak

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

## Modulbeschreibung

### WZ9343BOK: Plant and Environment | Plant and Environment

*Module offer of Boku Wien*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

written and oral exam

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

B.Sc.

#### Inhalt:

Introduction - stress, temperature - energy balance, light - quality and quantity, water and drought, flooding and oxygen deficiency, salt, heavy metals and phytoremediation, nitrogen and the N cycle, CO<sub>2</sub> and the global carbon cycle; herbivores, pathogenes and defence; genetically modified crops; invasive plants, ecosystem services

#### Lernergebnisse:

Understanding interactions between plants and their abiotic and biotic environment. The effect of natural and anthropogenic stress and the reaction of plants and the importance of plants for the human environment

#### Lehr- und Lernmethoden:

Lecture

#### Medienform:

**Literatur:**

Handed out during the course Schulze et al. Plant Ecology, Springer 2005

Larcher: Physiological Plant Ecology, Springer 2002

**Modulverantwortliche(r):**

Peter Hietz

**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

### WZ9418BOK: Spezieller Pflanzenbau | Field Crop Production and Products [951330]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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, Prüfungstermine nach individueller Vereinbarung (keine Ankündigungen in BOKUonline)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelorwissen Agrarwissenschaften im Bereich pflanzliche Produktion

#### Inhalt:

Produktionsverfahren für Futterpflanzen

(Anbauvoraussetzungen, Produktqualität, Bestandeserstellung, Bestandesführung, Ernte und Aufbereitung)

Produktionsverfahren für kohlehydrat-, eiweiß- und fettreiche Körnerfruchtarten

(Anbauvoraussetzungen, Produktqualität, Bestandeserstellung, Bestandesführung, Ernte und Aufbereitung)

Produktionsverfahren für Wurzel- und Knollenfruchtarten

(Anbauvoraussetzungen, Produktqualität, Bestandeserstellung, Bestandesführung, Ernte und Aufbereitung)

Produktionsverfahren für Nutzpflanzen als nachwachsende Rohstoffe - Fasern, Energie, chemische Rohstoffe

(Anbauvoraussetzungen, Produktqualität, Bestandeserstellung, Bestandesführung, Ernte und Aufbereitung)



**Lernergebnisse:**

Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse über die bedeutendsten Nutzpflanzenarten, die Qualitätsanforderungen an ihre Produkte und ihre pflanzenbauliche Produktionstechnik, schwerpunktmäßig für ackerbaulich genutzte Arten in gemäßigten Klimaten

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

Vorlesungsunterlagen in BOKUlearn (Moodle), dort finden sich auch Literaturhinweise

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

VS

Spezieller Pflanzenbau (LV-Nr. 951330)

3 SWS

Hans-Peter Kaul

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

## Modulbeschreibung

### WZ9420BOK: Energieholzbereitstellungssysteme | Supply of Wood Fuels [951332]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Die Beurteilung erfolgt mittels schriftlicher Arbeitsaufgaben (20 %), einer mehrteiligen, schriftlichen Seminararbeit (30 %) und einer schriftlichen Prüfung (50 %). Dabei sind alle Teilleistungen positiv (> 50 % der Punkte) zu absolvieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Forstliche Grundlagen sind von Vorteil, aber nicht zwingend notwendig.

#### Inhalt:

- Energiebilanz, Bedarf und Potentiale in Österreich
- Holz als Energielieferant, Energiegehalt von Holz, Normen zu Brennstoffen, Brennstoffqualitäten.
- Bereitstellungsketten von Waldhackgut, Hackertypen, Transportsysteme, Logistik, Kosten.
- Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen.
- Energiebilanz von Bereitstellungssystemen
- Multikriterielle Bewertung von Bereitstellungssystemen

#### Lernergebnisse:

- Die forstliche Energieholzproduktion in technischer, wirtschaftlicher, und ökologischer Sicht kennenlernen.
- Grundlegende Kenntnisse über eingesetzte Verfahren und Maschinen erwerben.
- Energieholzbereitstellung unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte planen können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Seminar (3 ECTS)

Energieholzbereitstellungssysteme (LV.-Nr 915332)

2 SWS

Gernot Erber, Christian Kanzian

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

## Modulbeschreibung

### **WZ9421BOK: Aspects of Product Quality in Plant Production | Aspects of Product Quality in Plant Production**

## Modulbeschreibung

### WZ9422BOK: Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung | Technology Manure Utilisation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Beurteilungskriterien:

aktive Teilnahme an der LVS (d.h. Diskussionsbeteiligung, Übungen, Exkursion)

Leistungsnachweis: Ausarbeitung schriftlicher Übungsteil, mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

- 1 Zukünftige Herausforderungen für die Düngung und Konsequenzen für das Wirtschaftsdüngermanagement
- 2 Wirtschaftsdünger: Ausgangsstoffe, Eigenschaften, Inhaltsstoffe, Werte-Risiken
- 3 Strategien der organischen Düngung und Konsequenzen für Technik und Management
- 4 Technologie für das Wirtschaftsdüngermanagement
  - 4.1 Technik für die Erfassung und Lagerung
  - 4.2 Technik der Behandlung und Aufbereitung
  - 4.3 Technik der Transportlogistik
  - 4.4 Technik für die Applikation
- 5 Einbindung des Wirtschaftsdüngermanagements in Pflanzenbaustrategien
- 6 Bewertung

#### Lernergebnisse:

Problem- und Konfliktfelder des Natur-, Umwelt- und Klimaschutzes der Landwirtschaft kennen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen.

Eigenschaften verschiedener Wirtschaftsdünger anhand nachvollziehbarer Parameter erklären können und ingenieurstechnische Konsequenzen ableiten können.

Zukunftsfähige Strategien und Techniken für das Wirtschaftdüngermanagement in nachhaltigen Landnutzungssystemen entwickeln können.

Das Spektrum der Verfahrenstechnik zur Fest- und Flüssigmistlagerung, -behandlung und -ausbringung mit ihren Vor- und Nachteilen darstellen und einordnen können.

Ursachen und Quellen biogener Emissionen der Landwirtschaft aufzeigen und emissionsarme Verfahren für das Wirtschaftdüngermanagement ableiten können.

**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

### WZ9428BOK: Technologien der Holzverarbeitung | Technology of Wood Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundverständnisse zum Werkstoff Holz

#### Inhalt:

Charakterisierung des Rohstoffes Holz (Sortierverfahren und Wechselbeziehung Material- und Produkteigenschaften), Grundlagen der mechanischen und chemischen Konvertierung des Rohstoffes Holz in Halb- und Fertigprodukte: Zerlegungs- und Aufschlußverfahren, Zweck und Prinzipien des Aufschlusses (z.B. Messern, Sägen, Zerspanen, Zerfasern, Prinzip der Trockung, Verklebung und Prinzipien des Zusammenfügen.

#### Lernergebnisse:

Verständnis für den Zusammenhang von Rohstoffangebot und Rohstoffqualität und Produktanforderungen mit der Prozesskette Holz und den damit verbundenen Technologien. Kenntnis der wichtigsten Holzwerkstoffe und ihrer Werkstoffeigenschaften sowie ihrer Anwendungspotentiale, inkl. facheinschlägiger Normen und Richtlinien

#### Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung interaktiv mit Studierenden

**Medienform:**

**Literatur:**

Wagenführ, A., Scholz, F., Taschenbuch der Holztechnik. Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig 2005

Fellner, J., Teischinger, A., Zschokke, W.: Holzspektrum. proHolz Austria, Wien 2006

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (1 ECTS)

Technologien der Holzverarbeitung (LV-Nr. 891330)

1 SWS

Alfred Teischinger

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



## Modulbeschreibung

### WZ9466BOK: Soil Protection | Soil Protection [911301]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

siehe englischsprachige Beschreibung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Bodenkunde; Englischkenntnisse

#### 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

**Lehr- und Lernmethoden:**

Interaktion Lehrende und Lernende  
siehe englischsprachige Beschreibung

**Medienform:**

**Literatur:**

The course materials will be made available chapter by chapter during the semester through BOKULearn.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)  
Soil protection (in Eng.); (LV-Nr. 911301)  
2 SWS  
Walter Wenzel

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

## Modulbeschreibung

### WZ9467BOK: Gebirgswaldbau | Mountain Forest Silviculture [913328]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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

schriftliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Waldbauliche Grundlagen bzw. Grundkenntnisse wie diese in der Bachelor Lehrveranstaltung Waldbau gelehrt wurden.

#### Inhalt:

Wald im Gebirge wächst unter extremen Bedingungen (Klima, Boden, Kürze der Vegetationsperiode) und die Walderhaltung zur Sicherung der Multifunktionalität von Gebirgswäldern ist eines der zentralen Elemente im Gebirgswaldbau. Damit wird deutlich, dass die Waldverjüngung besonders wichtig ist und Gefährdungen (Wild, Weidevieh, Insektenbefall, andere Pathogene etc.) zu verhindern sind. Diese Gefährdungen insbesondere durch Wild führen zu einer Entmischung unserer Bergwälder und gefährden damit die Stabilität der Wälder. Wald im Gebirge erfordert spezielle Waldbewirtschaftungsmaßnahmen in der Pflege und Ernte die eine dauernde Bestockung sicherstellen und je nach Schutzwirkung (Steinschlag, Erosion, Schnee, etc.) anzupassen sind.

All diese setzt eine Analyse der Gefährdungspotentiale voraus um dann den kurz, mittel bis langfristigen waldbaulichen Handlungsbedarf ableiten zu können. Auf Grund der Langfristigkeit ist es besonders wichtig eine Erfolgskontrolle durchzuführen.

### **Lernergebnisse:**

Verständnis der Bedeutung von Wald im Gebirge als das zentrale Element zum Schutz des Siedlungsraumes. Warum ist es so wichtig Wald zu haben und was würde passieren wenn es keine oder zu wenig Wald gibt. Kenntnisse der Besonderheiten in der Gebirgswaldbaubewirtschaftung und der Besonderheiten in der waldbaulichen Planung im Gebirgsraum (siehe Ausgleich von Nutzungsinteressen etc.).

Lernergebnisse (nach Bloom 1976: „Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich“):

- Wissen: beschreiben durch welche sozialen und ökologischen Faktoren sich der Gebirgswald von Wäldern in Tief- und Mittellagen unterscheidet; beschreiben des aktuellen Zustandes des Gebirgswaldes im Alpenraum
- Verstehen: klassifizieren und interpretieren der potentiell natürlichen Waldgesellschaft im Gebirgswald; illustrieren der natürlichen Entwicklungstendenz und Phasendynamik von Gebirgswäldern; unterscheiden von Zielen in der Gebirgswaldbewirtschaftung in Hinblick auf deren Anforderungen auf Waldaufbau, -zusammensetzung und –struktur;
- Anwenden: entwickeln von waldbaulichen Behandlungskonzepten für den Gebirgswald;
- Analysieren: beurteilen von Risiken in der Gebirgswaldbewirtschaftung

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

Die Wissensvermittlung erfolgt in Form von Vorlesungen. Als Unterlagen werden Studienblätter zur Verfügung gestellt. Die Termine werden jeweils am Beginn des Semesters vereinbart und bekanntgegeben.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Hasenauer H.: Skriptum Waldbau; Mayer, H.: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage; Mayer, H. - Pitterle, A.: Osttiroler Gebirgswaldbau

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

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

Vorlesung (2 ECTS)

Gebirgswaldbau (LV-Nr. 913328)

2 SWS

Hubert Hasenauer, Rupert Seidl

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

## Modulbeschreibung

### WZ9468BOK: Waldbodenbiologie | Forest Soil Biology [911348]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Die Lehrveranstaltung ist prüfungsimmanent. Kriterien sind die regelmäßige Teilnahme, das Engagement bei den praktischen Arbeiten, die Auswertung und Präsentation der Ergebnisse und die aktive Mitarbeit/Diskussion

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

(1) Einführung in die Waldbodenbiologie mit dem Schwerpunkt Streuabbau, Humusbildung, Einfluss von Baumarten auf die Bodenbiologie, und Messmethoden für bodenbiologische Untersuchungen

(2) Vorträge: Abbauprozesse, Einflussfaktoren, wichtige Wald-Bodenorganismen und deren Funktion, Folgen einer Klimaänderung für Waldböden, Was bewirken Energiewälder für Bodenorganismen?

#### 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

Vorträge, Praktische Arbeit im Labor in Projektform, Referate

**Medienform:**

**Literatur:**

Haider K. (1996) Biochemie des Bodens. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 174 pp.

Killham K. (1994) Soil Ecology, Cambridge University Press, Cambridge, 141 pp.

Paul, EA, Clark, FE (1996) Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, New York, 340 pp.

Schlegel, HG (1992) Allgemeine Mikrobiologie. 7. Aufl. Thieme verlag, Stuttgart, 634 pp.

Sylvia D.M., Fuhrmann J.J., Hartel P.G., Zuberer D.A. (1999) Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 550 pp.

- Kopierte Folien und Literatur werden in Form eines Skriptums bereitgestellt

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung mit Übung (3 ECTS)

Waldbodenbiologie (in Eng.); (LV-Nr. 911348)

2 SWS

Sophie Zechmeister-Boltenstern

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

## Modulbeschreibung

### WZ9469BOK: Naturschutzaspekte des Waldschutzes | Aspects of Nature Conservation in Forest Protection [916327]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Waldschutzverfahren und ihre Unverträglichkeit mit Zielen des Naturschutzes führen gelegentlich zu Konflikten. Aktuelle Beispiele zeigen allerdings potentielle Gefahren auf, die als Folge eines spontanen Total-Rückzugs von jeglichen regulierenden Eingriffen auftreten können. Das Waldschutzrisiko sollte bei jeglichen Nutzungseinschränkungen (z.B. bei der Einrichtung von Naturschutzgebieten oder Nationalparks) obligat geprüft werden.

Die Vorgehensweise für einen geordneten Rückzug aus der reinen Nadelholzwirtschaft und die Totholzproblematik können dabei nicht rezepthaft abgehandelt werden, sondern bedürfen stets einer situationsbezogenen Analyse potentieller Risiken. Wichtige Voraussetzungen dafür sind: 1. eine exakte Diagnose des Phytophagen- und ihres Antagonistenkomplexes, 2. das Abschätzen des prinzipiellen Risikos das von diesen Arten ausgeht, sowie 3. die Ermittlung der standorts- und bestandesbezogenen Prädispositionsdaten.

#### Lernergebnisse:

Vermittlung des problemorientierten Wissens, das eine Beurteilung jener Risiken ermöglicht, die sich für Waldbestände im Falle der Anwendung oder Unterlassung unterschiedlicher Waldschutzmaßnahmen ergeben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Interaktion Lehrender und Lernende sowie mediale Unterstützung

**Medienform:**

**Literatur:**

Scherzinger W. (1996): Naturschutz im Wald. E. Ulmer

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (1 ECTS)

Naturschutzaspekte des Waldschutzes (LV-Nr. 916327)

1 SWS

Rudolf Wegensteiner

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



## Modulbeschreibung

### WZ9473BOK: Aktuelle und zukunftsorientierte Themen des Waldbaus | Actual and Future-oriented Themes of Silviculture [913009]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

#### Inhalt:

Vorstellung, Diskussion aktueller und zukunftsorientierter forstwissenschaftlicher Fragestellungen (zunehmender Holzbedarf; Klimaänderung; Dauerwald; Kleinwald= bewirtschaftung, etc. ). Bewertung von Möglichkeiten, Chancen und Risiken waldbaulicher Konzepte und Verfahren auf der Grundlage sich ändernden Rahmenbedingungen/ Herausforderungen.

Erarbeitung möglicher waldbaulicher Bewirtschaftungsstrategien durch Weiterentwicklung und/ oder Anpassung bestehender Konzepte und Verfahren. Waldbau-Seminar im Gelände.

#### Lernergebnisse:

Vertiefung waldbaulicher Kenntnissen; Weiterentwicklung von Kompetenzen und Fähigkeiten zur waldbaulichen Strategieentwicklung sowie Ableitung/Anpassung zielorientierter und situationsbezogener Bestandesbehandlungen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Exkursion (2 ECTS)

Aktuelle und zukunftsorientierte Themen des Waldbaus (LV-Nr. 913009)

2 SWS

Eduard Hochbichler

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

## Modulbeschreibung

### WZ9474BOK: Agricultural Engineering in Plant Productionseminar | Agricultural Engineering in Plant Productionseminar [931300]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                       |                        |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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. 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:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

solide Grundkenntnisse aus Agrartechnik und agrarischer Produktion sowie des Pflanzenbaus

#### 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):**

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

Seminar mit Exkursion (4 ECTS)

Agricultural engineering in plant production - seminar (LV Nr. 931300)

3 SWS

Alexander Bauer, Norbert Barta, Andreas Gronauer, Gerhard Piringer, Helmut Wagentristsl

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

## Chemisch-werkstoffliche Nutzung von Biomasse | Renewable Raw Materials for Material Use

### Wahlmodule der TUM | Elective Modules TUM

#### 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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Einmalig |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90         | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Literaturhinweisen 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):**

Ringvorlesung TUM.wood (Vom Baum zum Haus - Die ganze Wertschöpfungskette Holz)  
(Vorlesung, 2 SWS)

Seidl R, Annighöfer P, Richter K, van de Kuilen J, Benz J, Zollfrank C, Winter S, Birk S, Nagler F,  
Dörfler K, Ludwig F, Schuster S, Sanchez-Ferrer A, Weber-Blaschke G

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



## Modulbeschreibung

### CS0008: Enzyme Engineering | Enzyme Engineering [EE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Zum Nachweis, dass die Studierenden in der Lage sind, Wege zur Optimierung von Enzymen in ihren Eigenschaften aufzuzeigen und dies methodisch durchzuführen, findet eine Klausur mit einer Dauer von 60 Minuten statt und es ist ein schriftlicher Seminarbericht zu erstellen, dessen Gesamtnote sich aus der Klausurnote (67%) und der Note des Seminarberichts (33%) zusammensetzt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, molekularbiologische und proteinchemische Ansätze zur Optimierung von Enzymen insbesondere durch Variation der Primärstruktur zu vermitteln. Wesentliche Inhalte sind: Analyse der Limitierung auf molekularer Ebene, rationale Methoden, computergestützte Methoden, evolutionäre und kombinierte Verfahren, Hochdurchsatzmethoden, Robotik. Ziel des Seminars ist die Vermittlung grundlegender bioinformatischer Werkzeuge, die im rationalen Enzymdesign eingesetzt werden, wie z.B. Ligandendocking, Energieminimierung und rationale Einführung von Mutationen. Diese Methoden werden an realen Enzymen geübt und zur Generierung verbesserter Enzymvarianten für ein spezifisches Engineering-Target eingesetzt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, Möglichkeiten zur Verbesserung technisch limitierter Enzyme aufzuzeigen, den notwendigen Aufwand für diese Verbesserungen abzuschätzen und sie besitzen die theoretische Fähigkeit, diese Verbesserungen in der Praxis umzusetzen. Nach der Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage,

verschiedene bioinformatische Werkzeuge zum rationalen Enzymdesign einzusetzen und die Ergebnisse der erstellten informatischen Vorhersagen zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung wird als Ex-cathedra-Lehre durchgeführt, um den Studierenden alle notwendigen Grundlagen zu vermitteln. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden einzelne Methoden und Verfahren selbständig, z.B. anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur, und stellen sich diese in einem Referat gegenseitig vor. Im Seminar werden die Studierenden mit Hilfe eines Skriptes durch die einzelnen Schritte eines rationalen enzymtechnischen Ansatzes geführt. Die Ergebnisse dieser Schritte werden in einem schriftlichen Bericht zusammengefasst, um die einzelnen Schritte in einen größeren Zusammenhang zu stellen.

**Medienform:**

PowerPoint, Folienskripte, wissenschaftliche Literatur

**Literatur:**

Als Einführung empfiehlt sich: "Directed Enzyme Evolution: Screening and Selection Methods (Methods in Molecular Biology) und Directed Evolution Library Creation: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology), beide Frances H. Arnold, George Georgiou (Hrsg.), Springer, Berlin

Protein Engineering Protocols (Methods in Molecular Biology), Katja M. Arndt und Kristian M. Muller (Hrsg.), Springer, Berlin."

**Modulverantwortliche(r):**

Sieber, Volker; Prof. Dr. rer. nat.

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

Enzyme Engineering (Lecture Campus Straubing) (Vorlesung, 2 SWS)

Sieber V [L], 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

### CS0009: Enzymatic Biotransformations | Enzymatic Biotransformations [IBT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Die Studierenden sollen in der Lage sein, Möglichkeiten und Grenzen etablierter industrieller enzymatischer Prozesse zu verstehen und zu beschreiben. Über dieses Verständnis und dessen Anwendung zur Ableitung von Möglichkeiten, bestehende Prozesse zu verbessern, nachhaltiger zu gestalten und neue Prozesse zu etablieren, findet eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten statt (zugelassenes Hilfsmittel: Taschenrechner). Als freiwillige Zwischenleistung können die Studierenden an drei Online-Tests innerhalb des Moodle-Kurses der Übung teilnehmen. Wenn sie in diesen Tests mindestens 65% der Punkte erreichen, wird ein Bonus von 0,3 auf die Note der schriftlichen Prüfung gutgeschrieben (eine Verbesserung der Note von 4,3 auf 4,0 ist jedoch nicht möglich).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über Anwendungen von Enzymen in industriellen Prozessen und einen detaillierten Einblick in die entsprechenden technisch wichtigen Aspekte anhand von aktuellen Beispielen. Wesentliche Inhalte sind: industriell relevante Eigenschaften von Enzymen, wesentliche Enzymklassen und die wichtigsten enzymatischen Mechanismen, Ganzzellkatalyse vs. Enzymkatalyse, Biokatalyse vs. klassische chemische Katalyse, Methoden der Enzymimmobilisierung, Enzyme in wässrigen und nicht-wässrigen Systemen, enzymatische Reaktionen kombiniert mit chemischen Reaktionen, großtechnische Bereitstellung von Enzymen. Auf der Anwendungsseite werden Biotransformationen, die für die Umwandlung

biogener Ressourcen notwendig sind, ebenso behandelt wie Reaktionen zur Synthese von Massenchemikalien, Feinchemikalien und Lebensmittelzusatzstoffen.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten von Enzymen in verschiedenen chemischen und technischen Prozessen zu überblicken, das Verhalten und die Grenzen von Enzymen in diesen Prozessen zu verstehen und Wege abzuleiten, neue Reaktionen biokatalytisch zu etablieren bzw. technisch sinnvolle Szenarien für neu entwickelte enzymatische Prozesse vorzuschlagen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung wird als Ex-cathedra-Lehre durchgeführt, die durch Rückfragen unterbrochen wird, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen und zum selbstständigen, kritischen Denken anzuregen. In der Übung vertiefen die Studierenden das erlernte Wissen und lösen allein oder in Gruppenarbeit konkrete Aufgaben unterschiedlicher Komplexität.

**Medienform:**

PowerPoint, white board, Übungsblätter oder Online-Fragen

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Sieber, Volker; Prof. Dr. rer. nat.

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

Enzymatic Biotransformations (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Sieber V [L], Hupfeld E

Enzymatic Biotransformations (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Sieber V [L], 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

Artificial Intelligence for Biotechnology (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

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

## Modulbeschreibung

### CS0024: Electrobiotechnology | Electrobiotechnology [EBT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 performance is effected by an written exam (90 min). It is reviewed whether the students know the fundamentals of electrochemistry and if they can apply this knowledge on the design and evaluation of electrobiotechnological processes.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Terms and definitions of electrochemistry and bioelectrochemistry; deepened knowledge of physical-chemical fundamentals of electrochemical equilibria and electrochemical processes and reactions; fundamentals of electrochemical thermodynamics and electrochemical kinetics; fundamentals of electrochemical methods (with special focus on biological problems); bioelectrochemical processes in biological systems, especially microorganisms and enzymes; fundamentals of eletrobiotechnology especially on reactions, reactor technology and balancing. Examples of electroorganic syntheses, inter-relations with other subject areas (e.g. environmental biology); exemplarily applications in biosensoris and electrobiorefineries.

#### Lernergebnisse:

The students are qualified to understand the fundamentals of electrochemistry and electrobiotechnology after the course. They will aquire knowledge of the different application fields of electrocchemistry as well as electroanalysis. Additionally they will be qualified by an in-depth knowledge of bioelectrochemistry especially of natural cellular bioelectrochemical processes as well as bioelectrochemistry of enzymes and microorganisms in combination how to apply them in electrobiotechnology.



**Lehr- und Lernmethoden:**

The module consists of lectures and parallel tutorials. Contents of the lecture shall be imparted in speech and by presentation. In the exercises performed as part of the module learned theory shall directly be applied with a practical orientation by means of calculations and examples from targeted aspects of electrochemistry and electrobiotechnology.

**Medienform:**

Panel, slides, scripts, exercise sheets

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

Plumeré, Nicolas; 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

### CS0025: Advanced Analytics for Biotechnology | Advanced Analytics for Biotechnology [AdInstAna]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten, in welcher die Studierenden ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen, Analyseanforderungen durch Kombination von experimentellen und theoretischen Methoden zu lösen. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Teilnahme an der Prüfung ist an eine 90% Anwesenheit bei Vorlesung und Seminar gebunden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul ist die erfolgreiche Absolvierung eines Kurses über Instrumentelle Analytik, mit Inhalten zu GC/MS und LC/MS. Vor Modulstart muss ein Nachweis (Modulbeschreibung, Notenauszug) an [corinna.urmann@tum.de](mailto:corinna.urmann@tum.de) geschickt werden. Haben Sie ihren Bachelor in Chemische Biotechnologie am TUM Campus Straubing erworben entfällt die Zusendung der Modulbeschreibung, da uns die Inhalte der Vorlesung bekannt sind. Sind die Voraussetzung gegeben, erhalten Sie die Zulassung zum Modul, wobei höchstens 10 Studierende zugelassen werden können. Eine Versicherung welche Schäden im Labor abdeckt ist notwendig.

#### Inhalt:

Das Modul befasst sich mit chromatographischen Methoden wie GC und LC (Probennahme, Probenvorbereitung, Probentrennung) in Kombination mit unterschiedlichen Detektionsmöglichkeiten wie MS, MS/MS (bspw. hochauflösend). Des Weiteren sind unterschiedliche Auswertemethoden (praktische und theoretische) Thema der Vorlesung, welche beispielsweise der Strukturbestimmung oder Substanzidentifikation dienen.

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten der Methoden, aber auch ihre Grenzen zu erkennen. Die vorgestellten Methoden und Techniken sowie Begriffe und Abkürzungen zu verstehen und souverän darüber zu diskutieren. Auswerteverfahren und Prinzipien der Dokumentation und Berichterstattung richtig einzusetzen. Selbstständig anspruchsvolle analytische Fragestellungen zu formulieren und geeignete Analyseverfahren zu identifizieren sowie experimentelle und theoretische Methoden zur Lösung der gestellten Aufgaben zu verknüpfen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Als Lehrmethoden wird die Vorlesung mit PowerPoint Unterstützung, sowie Lehrvideos, opensource Software und zusätzliches Material verwendet. Im Seminar arbeiten die Studierenden mit praktischen Beispielen, deren Ergebnisse sie ggf. den Mitstudierenden präsentieren

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

Dr. Corinna Urmann

**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

### CS0100: Microbial and Plant Biotechnology | Microbial and Plant Biotechnology [MPBioTech]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

Um zu überprüfen, ob die Studierenden die Prinzipien und relevante Methoden und Techniken biotechnologischer Produktionsverfahren verstanden haben und anwenden können, beantworten die Studierenden in einer schriftlichen Klausur (90 Min) Fragen zu Produktionsverfahren und Fermentationsstrategien, sowie zu wichtigen Methoden und Anwendungen der Pflanzenbiotechnologie und weisen nach, dass sie die Zusammenhänge des Stoffwechsels verstanden haben. Zulässige Hilfsmittel sind Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss der Module Zell- und Mikrobiologie (CS0256), Molekularbiologie und Gentechnik (CS0257), Grundlagen Biologie (CS0130) oder äquivalenter Module.

#### Inhalt:

In der Vorlesung mikrobielle Biotechnologie werden relevante Themen und Techniken der mikrobiellen Biotechnologie vorgestellt. Dazu zählt die quantitative Beschreibung der Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen, industriell relevante Substratquellen, Metabolic Engineering Strategien sowie Beispiele für industrielle Produktionsverfahren (z.B: Alkohole, Amino- und organische Säuren).

In der Vorlesung Pflanzenbiotechnologie werden die wichtigsten Modell- und Nutzpflanzen die in der Pflanzenbiotechnologie eine Rolle spielen vorgestellt, eingeordnet und morphologische und physiologische Besonderheiten hervorgehoben. Die wesentlichen Fragestellungen, Methodik und entsprechende Lösungsansätze mit ihren Vor- und Nachteilen werden besprochen. Themen sind unter anderem: Die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die momentanen Hauptanwendungen der Pflanzengentechnik, das Modellsystem Arabidopsis, neue Konzepte zur Steigerung von Ertrag

und Qualität. Einen Schwerpunkt bilden die Herausforderungen für die Landwirtschaft durch den Klimawandel und nachhaltige Lösungsansätze hierfür.

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Prinzipien und Techniken relevanter mikrobieller Bioprozesse. Die Studierenden haben Kenntnisse von Fermentationsverfahren erworben und sind in der Lage für ausgewählte Produktklassen Strategien für die Prozessführung zu entwickeln. Die Studierenden haben erlernt, mikrobielles Wachstum und Fermentationsprozesse quantitativ zu beschreiben. Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse über relevante Produktionsverfahren für ausgewählte Produkte der industriellen Biotechnologie erworben und verstehen deren Bedeutung für die Entwicklung einer nachhaltigen Chemie. Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden und Anwendungen der Pflanzenbiotechnologie und sind in der Lage diese zu bewerten und einzuordnen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrinhalte werden in der Vorlesung mittels Vortrag des Dozenten, gestützt auf PowerPoint-Präsentationen, vermittelt. Unterstützend wird der Tafelanschrieb genutzt um komplexerer Zusammenhänge erklären zu können. In begrenzten Umfang kann dies ergänzt werden durch Eigenstudium der in der Vorlesung genannten Literatur durch die Studierenden.

**Medienform:**

PowerPoint, whiteboard

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Bastian Blombach [bastian.blombach@tum.de](mailto:bastian.blombach@tum.de)

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

Microbial Biotechnology (Vorlesung, 2 SWS)

Blombach B [L], Blombach B

Applied Microbiology and Metabolic Engineering (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Blombach B [L], Blombach B, Glawischnig E

Plant Biotechnology (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Glawischnig E [L], Glawischnig E

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

Cordt Zollfrank

**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

### CS0108: Catalysis | Catalysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Results will be assessed by a written exam (90min), whereby the students explain important facts of technical catalysis chemistry, mechanistic aspects of catalysts how catalysts work, what is their typical composition and show practical applications by using examples.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic organic and inorganic chemistry

#### Inhalt:

transition metal compounds, homogenous/heterogenous catalysis, mechanistic details of activation of organic and inorganic molecules at transition metal compounds, surface chemistry, characterisation of catalysts, heat/mass transfer at catalyst grains, reactor designs

#### Lernergebnisse:

Students can show important chemical aspects of the phenomenon of catalysis with simple examples. They can show the implication of a catalyst in an overall reaction and can quantify it mathematically by using typical measurable values.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Using lectures, basic principles of catalysts and catalysis will be transmitted.

#### Medienform:

Power point presentation, table, oral teaching, discussion



**Literatur:**

Dirk Steinborn, Grundlagen der metallorganischen Komplexkatalyse, Vieweg und Teubner Verlag, 2. Auflage 2009 (434 Seiten, 41 €).

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Herbert Riepl

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

Catalysis (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Riepl H [L], Riepl H

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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Wasserzersetzungsreaktionen auf Katalysatoren 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:**

- Wiederholung der Grundlagen Elektrochemie
- Nachhaltige Materiallösungen
- Welche Materialien können genutzt werden
- Batterien (Li-ion, Feststoffbatterien...)
- Wasserstoff
- Wasserstoffbrennstoffzellen
- Wasserelektrolyse
- Korrosion

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Seminar

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Marc Ledendecker

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

Prof. Cordt Zollfrank

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

Renewable Resources in Medicine (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Karl R, Riepl H, Solleder A, 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 2023

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 individually study the literature and prepare and give a presentation on the use of biogenic polymers (part of the assessment). Group work is optional. Examination takes a written form (60 minutes). Students will demonstrate their knowledge about chemical and technical processes in the field of biogenic resources and possibilities to generate materials with specific properties. In addition, students have to be able to evaluate the current stage of development, the potential for development and the possible impact of biogenic resources on the environment.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Successful participation in the modules "Basics in chemistry" and knowledge of chemical compounds as well as processing of plastic as well as production technologies and polymer technology

#### Inhalt:

Lectures give an overview of the diverse potential applications of biogenic resources in materials industry. Starting with the chemical composition and physical properties of the raw materials, the module introduces students to procedures for production and processing of biodegradable and non-biodegradable bioplastics and their composites. It also covers material properties of raw materials, their impact on the environment, important areas of use and current market trends. In a related seminar, students individually study the literature, and prepare and give a presentation on the use of biogenic polymers.

**Lernergebnisse:**

After completion of the module, students will be able to assess and justify the opportunities and potential uses of renewable resources in material industry. They will be able to determine the origin of materials, including biogenic materials as well as chemical and technological processes used to obtain materials with particular properties. Students will further be able to assess the current stage of development, the potential for development and the impact of biogenic resources on the environment.

**Lehr- und Lernmethoden:**

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

**Medienform:**

Presentation, scripts

**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):**

Bettina Fink (bettina.fink@tum.de)

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

Material Application for Renewable Resources Seminar (Seminar, 1 SWS)

Fink B

Material Application for Renewable Resources (Vorlesung, 3 SWS)

Fink B [L], Chia-Leeson O, Fink B

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

## Modulbeschreibung

### CS0181: Advanced Electrochemistry | Advanced Electrochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 learning results are proved in form of a written test (60 min exam duration) at the end of the semester. During the semester four online test to each of the main topics of this module are offered as voluntary mid-terms. The online tests are opened in the week after a main topic was concluded and remain open for five days. Up to 10% of the total number of points of the final examination can be credited as bonus points. The results of the online tests, which are held during the semester, determine the amount of bonus points. At least 65% of the points in the online test must be achieved in order to receive bonus points. This means the online test are not graded, the points reached in the online test only determine if and how many bonus points a student gets for their final examination. It is not possible to raise the grade from 4.3 or worse to 4.0. This should encourage students to continuously participate in the lectures and exercises which are very important to them. Based on questions to electrochemical aspects the students prove that they know the corresponding technical terms, designations and contents, that they understand the basic relations and are able to apply their knowledge concerning the reactions taking place within the scope of kinetic and thermodynamic connections. For that purpose, concrete computational tasks are assigned.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Participation in the Modules "Allgemeine Chemie" and "Physikalische Chemie", "Mathematik" und "Physik" or similar courses. In general the student should have a basic knowledge of the reaction kinetics and thermodynamics.



**Inhalt:**

- Fundamentals of Electrochemistry: Thermodynamics (electrochemical potential, electrode potential, Nernst equation), transport in solution (migration, diffusion, convection), thermodynamics of interface (the electrical double layer), electrochemical kinetics.
- Stationary Electrode Voltammetry (Potential pulse, linear sweep and cyclic voltammetry at macro- and microelectrodes) for determination of thermodynamic and kinetic parameters.
- Mass transport by convection (Rotating disc electrode and rotating ring/disk electrode), thin film methodology, ultra-micro electrodes, flow-cell electrodes.
- Electrochemical Impedance Spectroscopy (general principles, data acquisition and modelling, data analysis and interpretation).
- Implementations of electrochemistry (Renewable energy conversion, green electrosynthesis, Sustainable energy harvesting and storage)

**Lernergebnisse:**

The students acquire knowledge of advanced concepts of electrochemistry. They master the most important analytical techniques for investigating and evaluating electrochemical systems and know how to control them. In particular, they understand where and when certain measurement techniques are used and what knowledge they gain from them. Based on this, they are able to investigate the same system under different limiting conditions. Furthermore, the students are familiar with the electrochemical processes relevant in industry, such as the conversion of renewable energies, green electrosynthesis and sustainable energy generation and storage, and can apply their theoretical knowledge to these processes. Furthermore, they know concrete application examples from research and industry and how these can be designed and optimised.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In the lecture the teaching content is imparted by speech of the lecturer using text documents, PowerPoint presentations and blackboard sketches. This enables a way of delivering the teaching content to the students in detail and answering questions as soon as they arise. PowerPoint slides and blackboard sketches create a visual assistance to understand the complex relationships in electrochemistry. Additionally, the students are provided with exercises to consolidate what they have learned in the lecture. The solutions to those exercises are later presented and discussed by the students in a practice lesson.

**Medienform:**

Presentations, Moodle course with online tests, exercise sheets, question catalogue, PowerPoint, script

**Literatur:**

Elektrochemie, Hamann/Vielstich, ISBN: 3527310681

Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications; Bard/Faulkner, ISBN-13: 978-0471043720

**Modulverantwortliche(r):**

Plumeré, Nicolas; Prof. Dr. rer. nat.

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

Advanced Electrochemistry (Übung, 1 SWS)

Plumeré N [L], Moore Y

Advanced Electrochemistry (Vorlesung, 2 SWS)

Plumeré N [L], Plumeré N

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

## Modulbeschreibung

### CS0219: Protein-based Materials for Technology | Protein-based Materials for Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                                         |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 an understanding of the lecture content and its applications to problems related to proteins-based materials in the exam. No auxiliary means are allowed in the exam. 120 min examination time.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This course will intend to consolidate concepts in Physics, Mechanics, Physical Chemistry, Biology, Engineering, and Chemistry having the focus on articles describing protein-based materials and their used in technological platforms. As such, knowledge in Physics, Chemistry, Mechanics, and Biology is required.

#### Inhalt:

The module aims to provide in-depth knowledge to the students in physical chemistry, spectroscopy, thermodynamic, protein structure, and optoelectronics applied to protein-based materials. The module will study scientific articles that describe protein-based materials. The first focus will be on extracting information about the structure-functionally relationship of proteins and their interaction with other molecules and macromolecules and the different techniques used for that purpose. The second focus will be on studying how protein-based materials can have applications outside the typical biology range.

The course will study at least one scientific article per session to cover protein-based materials with applications in optoelectronics, medicine, and chemistry.

Each topic will be addressed, refreshing the most important physicochemical principles and more useful techniques followed by their relevance in these materials' structural and functional aspects and their application.

**Lernergebnisse:**

At the end of the module, the students will be able i) to critically evaluate the information in scientific articles relating to novel protein-based materials for technology; ii) to analyze protein-based materials using a physicochemical perspective; iii) to describe the different ways protein interact with other molecules or macromolecules to form functional materials; iv) to describe the main role and characteristics of protein-based materials in technological platforms. They will be able to examine the structure of proteins and other molecules and macromolecules and the forces that define their functionality. They will be able to apply these concepts in bio-based and bio-inspired technologies.

**Lehr- und Lernmethoden:**

This course attendance includes lectures and seminars. 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 blackboard

**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):**

Protein-based materials for technology (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Fuenzalida Werner J, Nieddu M

Protein-based materials for technology (Vorlesung, 2 SWS)

Costa Riquelme R [L], Fuenzalida Werner J, Costa Riquelme R, Nieddu M

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

Prof. Dr. Rubén D. Costa Dr. Julio Fernandez-Cestau Dr. Juan Pablo Fuenzalida Werner

**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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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, alkaloids, 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):**

Phytopharmaceuticals and Natural Products (Vorlesung, 3 SWS)

Riepl H [L], Riepl H

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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Zollfrank C [L], Helberg J

Polymer Processing (Practical) (Praktikum, 1 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

### CS0265: Biorefinery | Biorefinery [BioRaff]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                                     |                                           |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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, optimisation 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):**

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

## Modulbeschreibung

### CS0267: Biological Materials | Biological Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

### WZ1149: Werkstoffliche Nutzung von Holz | Utilisation of Timber as Material [SNH]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

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

Prüfungsdauer (in min.): 30 Minuten.

Die Anwendung der Lernergebnisse wird der Stoffvermittlung entsprechend in Rahmen der Vorlesung durch die Vorstellung und Besprechung von Fallbeispielen geübt. Das individuelle Beherrschen der Lernergebnisse wird in einer mündlichen Prüfung unter Beweis gestellt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Grundlagen der Holzkunde und Holztechnologie

#### Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der stofflichen Holznutzung, d.h. als Material und Werkstoff. Ausgehend von den materialtechnologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften werden die Anforderungen und Voraussetzungen vermittelt, um Holz in tragender, nichttragender, dekorativer, bauphysikalisch korrekter Form im Bauwesen, in der Möbel-, Transport- und Verpackungs- und Papierindustrie einzusetzen. Neben den Verarbeitungs-, Produkt- und Anwendungstechnologien werden Möglichkeiten diskutiert, um die Stoffstromlenkung im Hinblick auf eine Kaskadennutzung zu optimieren.

#### Lernergebnisse:

Die Teilnahme an der Modulveranstaltung befähigt zur Formulierung von verwendungsspezifischen Anforderungen an die Qualität von Massivholz und Holzwerkstoffen. Die Technologien zur Verarbeitung des Holzes als Material und Werkstoff sind bekannt. Die Einsatzformen in den verschiedenen Bereichen der Zivilisationsgesellschaft sind bekannt, ein Schwerpunkt bildet die

bauindustrielle Anwendung. Konzepte zur Gestaltung der Verarbeitungs- und Nutzungsformen mit dem Ziel einer besseren Umsetzung der Kaskadennutzung können entwickelt werden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Richter (klaus.richter@wzw.tum.de)

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

Werkstoffliche Nutzung von Holz (Straubing) (Vorlesung, 4 SWS)

van de Kuilen J [L], Risse M, Sanchez-Ferrer A, van de Kuilen J, Windeisen-Holzhauser E

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

## Modulbeschreibung

### WZ1162: Praktikum Nachwachsende Rohstoffe | Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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

"Eine Studienleistung wird durch die korrekte Durchführung aller Laborexperimente mit korrekter Protokollierung erbracht. Damit weisen die Studierenden nach, dass sie die vermittelten experimentellen und analytischen Arbeitstechniken anwenden und Laborexperimente ordnungsgemäß dokumentieren können. Optional können vor Versuchsbeginn schriftliche oder mündliche Antestate zu den Versuchsbeschreibungen im Praktikumsskript als weitere Studienleistung eingefordert werden, um die angemessene Praktikumsvorbereitung der Studierenden zu zeigen.

Nach Ende des Praktikums findet eine mündliche Prüfung statt, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die den Versuchen zugrundeliegenden Prozesse und Reaktionen sowie die Hintergründe der eingesetzten experimentellen Arbeitsschritte verstanden haben. "

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erforderlich: Vorlesung "Einführung in die stoffliche Nutzung" sowie gegebenenfalls Angleichungsmodule "Grundlagen Chemie" und "Grundlagen Biologie" oder vergleichbares Vorwissen.

#### Inhalt:

In Laborexperimenten werden zentrale Schritte ausgewählter chemischer und bio(techno)logischer Prozesse zur Herstellung von Chemikalien, Werkstoffen und Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen nachvollzogen. Weiterhin werden allgemein notwendige Grundlagen für das Arbeiten in chemischen und mikrobiologischen Labors sowie spezielle analytische Methoden vermittelt, um Substrate und Produkte zu charakterisieren (u.a. Enzymassays,

Dünnschichtchromatographie, Kapillarviskosimetrie, HPLC, Infrarotspektroskopie, spezielle Methoden zur Polymercharakterisierung).

**Lernergebnisse:**

Nach Praktikumsteilnahme besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die ausgewählten Beispielprozesse und die zugrundeliegenden Reaktionen. Sie sind mit dem Arbeiten in chemischen und mikrobiologischen Labors in den Grundzügen vertraut und in der Lage, die vermittelten speziellen experimentellen und analytischen Methoden mindestens in den Grundzügen anzuwenden und Laborexperimente korrekt zu protokollieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Laborexperimente in Kleingruppen unter Anleitung mit vorheriger Einführung in die Theorie zu den einzelnen Experimenten, sowie Auswertung der Ergebnisse in Form von Versuchsprotokollen

**Medienform:**

Praktikumsskript, ppt-Präsentationen, Tafelanschrift, Labor, Laborgeräte

**Literatur:**

Praktikumsskript

**Modulverantwortliche(r):**

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

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

Praktikum

Praktikum Nachwachsende Rohstoffe

6 SWS

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1164: Chemisches Praktikum | Advanced Practical Course Chemistry [ChemP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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

Während des Praktikums werden versuchsbegleitend als Studienleistung Antestate in mündlicher Form durchgeführt. Die Fragen setzen sich aus dem theoretischen Teil des Skripts, dem praktischen Versuchsteil und den dazugehörigen Sicherheitsaspekten zusammen. Dies dient der Überprüfung des erlernten Stoffes und trägt zu einer kritischen Auseinandersetzung mit eventuellen Gefahren bei.

Am Ende des Praktikums ist je ein Protokoll über jeden durchgeführten Versuch abzugeben, welche zusammen 50% der Prüfungsleistung ausmachen.

Mit den Antestaten und den Protokollen weisen die Studierenden nach, dass sie die vermittelten experimentellen und analytischen Arbeitstechniken anwenden und Laborexperimente ordnungsgemäß dokumentieren können.

Nach Ende des Praktikums findet eine schriftliche Prüfung statt, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die den Versuchen zugrundeliegenden Prozesse und Reaktionen sowie die Hintergründe der eingesetzten experimentellen Arbeitsschritte verstanden haben. Die schriftliche Prüfung (50%) und die angefertigten Protokolle (50%) ergeben die Gesamtnote.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

"Erfahrung im sicheren Umgang mit Chemikalien. Empfohlen: Teilnahme an den Modulen "Angleichung Chemie" und "Einführung in die stoffliche Nutzung" sowie "Nachhaltige Chemie" oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

Vorbereitendes Seminar mit Sicherheitsunterweisung. Dieses beinhaltet Erklärungen praktischer Methoden und Grundlagen zur Auswertung. Praktische Versuche zur Stoffvertiefung:

Nachwachsende Rohstoffe, pflanzliche Fette und Öle, Terpene, Aminosäuren und Proteine, Zucker und Polysaccharide, Chemische Verfahren zur Umwandlung in Wertstoffe, Polymere, Nachhaltige Chemie, Katalyse, Isolierung von Naturstoffen, moderne Synthesemethoden, Analytik.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden grundlegende Arbeitsweisen im Labor anwenden, wie Einwiegen, Apparaturen aufbauen und bedienen, Dosieren, Extrahieren, Destillieren und Chromatographieren. Ebenso können sie verschiedene Analytikmethoden und Reaktionstypen, die bei der stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe von Bedeutung sind, im Labormaßstab praktisch durchführen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Zu Beginn findet ein vorbereitendes Seminar mit Sicherheitsunterweisung statt, in dem die praktischen Methoden und Grundlagen zur Auswertung erklärt werden. Anschließend werden von den Studierenden Laborversuche selbstständig durchgeführt und die Ergebnisse in Protokollen dokumentiert. Dazu finden versuchsbezogene Antestate statt.

**Medienform:**

Skript, Laborgeräte

**Literatur:**

Praktikumsskript

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

**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

### WZ1197: Forschungspraktikum "Stoffliche Nutzung Nachhaltender Rohstoffe" | Research Practical "Material Use of Renewable Resources"

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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):**

Forschungspraktikum Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Prof. Blombach) (Praktikum, 4 SWS)

Blombach B, Glawischnig E, Hädrich M, Schulze C, Siebert D

Forschungspraktikum (Costa) - Stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe  
(Forschungspraktikum, 4 SWS)

Costa Riquelme R [L], Asin Vicente A, Costa Riquelme R

Forschungspraktikum Master (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Decker T, Emberger-Klein A, Faße A, Grimm D, Kainz J, Menrad K, Pahl H, Riepl H, Röder H, Urmann C

Forschungspraktikum Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Prof. Sieber)  
(Forschungspraktikum, 4 SWS)

Sieber V [L], Abbas Nia A, Al-Shameri A, Arana Pena S, Babakhani M, Fornoni E, Grundheber J, Hörnschemeyer K, Hupfeld E, Kolaitis G, Malubhoy Z, Marosevic M, Ranaei Siadat S, Romeis D, Rühmann B, Schieder D, Schulz M, Sieber V, Siebert D, Skopp A, Teshima M, Willers V

Forschungspraktikum Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Prof. Zavrel)  
(Forschungspraktikum, 4 SWS)

Zavrel M [L], Beerhalter D, Borger J, Dsouza V, Geisler N, Marino Jara J, Zavrel M

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



## Wahlmodule der BOKU | Elective Modules BOKU

### Modulbeschreibung

## CS0001BOK: Technologien der Holzverarbeitung VL | Technologies of Wood Processing Lecture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0059BOK: Applied Biocatalysis | Applied Biocatalysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>75 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>50 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 specialties. 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

### CS0062BOK: Biomaterials | Biomaterials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>50 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>29 | <b>Präsenzstunden:</b><br>21         |

\* 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:

Elements of biomaterials · The making of – self-assembly and growth · Mechanical concepts in biomaterials · High-performance fibers: spider silk, keratin, collagen · Soft tissue – skin, cartilage, glue · Engineering with fibers: biological composite materials · Bioceramics – teeth, nacre · Art of hierarchical design 1: bone · Art of hierarchical design 2: wood · Intelligent materials – adaptive growth · Biomimetic and bio-inspired materials

Smart materials design may still be a challenge for us today, but Nature has been using it on a regular basis already ages ago. In spite of strictly limited resources and limitations imposed by environmental conditions, sophisticated biomaterials have evolved. They are specially adapted to fulfill specific tasks and are mechanically optimized. Even today, some of them still surpass artificially produced materials in many respects. In this course, selected biomaterials will be presented and their structure, mechanical properties and design strategies explained. A brief overview of experimental investigation methods and possibilities to use design principles from Nature shall be given as well.

#### Lernergebnisse:

Students graduating from this course have basic knowledge about the design principles and properties of biological materials. They are able to describe structure and function of selected

example materials in detail, recognize common principles and draw conclusions for potential transfer of natural materials design to technical materials.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Class lecture

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Helga Lichtenegger (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: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>100 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>74 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 photo-autotrophic 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

### CS0109BOK: Praktikum Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe | Practical Course Biobased and Biodegradable Plastics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

immanenter Prüfungscharakter

Als Beurteilungskriterien fließen folgende Elemente zu gleichen Teilen in die Note ein:

1. Vorbereitung:

Auseinandersetzung mit dem Thema zwischen Vorbesprechung und Start der praktischen Arbeiten

2. persönlicher Einsatz:

Beteiligung bei den praktischen Arbeiten, Führen eines Tätigkeitsprotokolls

3. Ergebnispräsentation als Gruppenarbeit und individuelle Beteiligung an der Diskussion bzw. Beantwortung von Fragen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- praktische Erfahrung im chemischen und/oder mikrobiologischen Labor
- Kenntnisse über die Gefahren und Sicherheitsanforderungen im Labor
- Die Inhalte der Vorlesung 970304 Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe werden als theoretische Grundlage vorausgesetzt.

#### Inhalt:

Anhand von praktischen Beispielen beschäftigen sich die Studierenden mit der biotechnologischen Herstellung von Polyhydroxybutyrat (PHB), einem biobasierten und biologisch abbaubaren Kunststoff. Es werden Grundzüge der Bioprozesstechnik, die erforderlichen Arbeiten für das Up- und Downstreamprocessing sowie eine einfache Prozessanalytik erfahrbar gemacht. Die Studierenden werden in zwei Gruppen aufgeteilt und bearbeiten jeweils eines der beiden Praktikumsbeispiele:

#### Beispiel 1: Photoautotrophe PHB-Produktion mit Cyanobakterien

Ja nach Anzahl Studierender werden wir in Kleingruppen zu 2-3 Personen zumindest einen, aber bis zu drei verschiedene Photobioreaktoren betreiben. Im Unterschied zu vielen anderen biotechnologischen Prozessen, dauert ein Batch-Durchgang mit Cyanobakterien zumindest zwei und bis zu vier Wochen. Der tägliche Arbeitsaufwand ist dabei jedoch sehr gering. Wir werden gemeinsam Medien herstellen und den/die Photobioreaktor(en) in Betrieb nehmen. Täglich sind Kontrollen und Messungen erforderlich, die jeweils von nur einem Studierenden vorgenommen werden. Zum Erntezeitpunkt werden wieder alle Teilnehmerinnen zugleich mitarbeiten, um die Biomasse zu gewinnen.

#### Beispiel 2: Heterotrophe PHB-Produktion mit bakteriellen PHA-Bildnern:

- Aufbau, Vorbereitung, Medienbereitung und Sterilisation eines Bioreaktors
- Vorbereitung Inokulum, Inokulieren, Prozesskontrolle, Betrieb einer Fed-Batch-Fermentation, Probenahme
- Aufkonzentrieren des intrazellulären Produkts mittels Mikrofiltration
- Auswertung der Ergebnisse

Die durchgeführten Arbeiten und die Ergebnisse werden innerhalb der Gruppe gemeinsam ausgearbeitet. Bei einem gemeinsamen Termin werden Ergebnisse und Erfahrungen allen PraktikumsteilnehmerInnen präsentiert und im Plenum diskutiert.

#### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden haben die notwendigen Schritte zur Durchführung eines biotechnologischen Produktionsprozesses zur Herstellung biobasierter und biologisch abbaubarer Kunststoffe praktisch kennengelernt und zumindest teilweise selbst durchgeführt.

Die Studierenden können das bereits in Vorlesungen erworbene Theoriewissen mit praktischen Erfahrungen verknüpfen und haben allenfalls auch erlebt, dass praxisnahe Prozesse vom theoretisch erwarteten Verhalten abweichen können.

Die Studierenden sind in der Lage, selbst generierte Ergebnisse aufzubereiten und einer größeren Zuhörerschaft zu präsentieren. Sie haben ausreichend Einblick in die Materie um spontan Diskussionsbeiträge zu liefern und Detailfragen zu ihrem Praktikumsteil zu beantworten.

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

Theoretische Grundlagen aus der Vorlesung 970304 bzw. im Selbststudium aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Durchführung von praktischen Versuchen und Analysen unter Aufsicht und Anleitung im Labor und Biotechnikum. Die praktischen Arbeiten erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 3 Wochen. Außer an bestimmten Tagen (Inokulieren, Zellernte, etc.) ist keine ständige Anwesenheit erforderlich. Anwesenheitszeiten werden innerhalb der Gruppe eingeteilt. Die gesamte Anwesenheit für die praktischen Arbeiten entspricht in Summe ca. 40 Stunden.

Ausarbeitung der Ergebnisse als Gruppenarbeit. Vorstellung der durchgeführten Arbeiten und Ergebnisse, wobei die Gruppen ihre Ergebnisse einander präsentieren. Die Präsentationen werden im Plenum diskutiert. Alle TeilnehmerInnen sind verpflichtet, sich an der Diskussion zu beteiligen und Fragen zu stellen bzw. ggf. zu beantworten.

**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

### CS0140BOK: Technologien der Holzverarbeitung (Übung) | Technology of wood processing (Exercise course)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

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

Schriftlicher Test über den Laborübungsteil

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Charakterisierung des Rohstoffes Holz, Grundlagen der mechanischen und chemischen Konvertierung des Rohstoffes Holz in Halb- und Fertigprodukte: Zerlegungs- und Aufschlußverfahren, Zweck und Prinzipien des Aufschlusses (z.B. Messern, Sägen, Zerspanen, Zerfasern, Prinzip der Trocknung, Verklebung und Prinzipien des Zusammenfügen.

Begleitende Übungen zu den genannten Themen im Labor.

#### Lernergebnisse:

Verständnis für den Zusammenhang von Rohstoffangebot und Rohstoffqualität und Produktanforderungen mit der Prozesskette Holz und den damit verbundenen Technologien. Kenntnis der wichtigsten Holzwerkstoffe und ihrer Werkstoffeigenschaften sowie ihrer Anwendungspotentiale.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Labor

**Medienform:**

**Literatur:**

Das Skriptum zu den Laborübungen steht als Download im BOKU learn zur Verfügung.

Weiterführende Literatur:

Wagenführ, A., Scholz, F., Taschenbuch der Holztechnik. Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig 2005

Fellner, J., Teischinger, A., Zschokke, W.: Holzspektrum. proHolz Austria, Wien 2006

**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

### WZ9389BOK: Naturstofftechnologien und Eigenschaften | Technology and Properties of Natural Raw Materials [970302]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Teil 1:

Engagement bei der praktischen Tätigkeit 30 %

Protokoll zur Versuchsdurchführung 30 %

Analyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse 40 %

Teil 2:

Vorbereitung des Praktikums (30%)

Protokoll zu den durchgeführten Experimenten (30%)

Auswertung und Diskussion der Ergebnisse (40%)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Teil 1: Besuch der VO "biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe" wird empfohlen.

Kenntnisse über den disziplinierten und achtsamen Umgang mit Rohstoffen und Maschinen sind erwünscht.

Teil 2: Grundlagen der Extraktion, Chromatographie sowie des verantwortungsbewussten Umgangs mit Chemikalien

#### Inhalt:

Teil 1

Inhalt:

Kunststoffe, Biokunststoffe und Formgebungstechnologien

Übersicht Wood Plastic Composites

Produktbeispiele

#### Übungseinführung:

Eigenschaften der verwendeten Rohstoffe

Trocknung, Mischungsverhältnisse

Maschinenparameter & Protokolle (Compoundieren, Extrudieren)

Lagerung, mechanische Prüfung (Zug, Schlag, Dichte, Quellung)

Auswertung und Protokoll der Ergebnisse

Präsentation

#### Teil 2:

Extraktstoffe, chromatographische Trennung von Extraktstoffgemischen

1) Extraktion von Kiefernholz, qualitativer Nachweis von Mono- und Triterpenen mittels GC/MS

2) dünnschichtchromatographische Trennung des Pigmentgemisches eines Möhrenextraktes

Löslichkeitsverhalten von Biopolymeren

Gewinnung von Grundchemikalien aus Naturstoffen

Herstellung von Furfural ("nachwachsender Rohstoff") aus Kleie

2 Beispiele zur Nutzung von Furfural

a) Extraktion von Dienen aus Kohlenwasserstoffgemischen (petrochemical refining)

b) Polymerisation

#### **Lernergebnisse:**

##### Teil 1:

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung sind die Studierenden mit den Methoden vertraut, wie Biokunststoffe, Kunststoffe und Rohstoffe natürlichen Ursprungs mittels Extrusion und Spritzguss verarbeitet werden. Weiters erlangen die Studenten Kenntnisse über die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe durch die vergleichende Darstellung der selbst durchgeführten Prüfungen.

##### Teil 2:

Ziel dieses Teils der LV ist, durch praktisches Arbeiten strukturbedingte Eigenschaften von Naturstoffen besser kennen und bewerten zu lernen. Weiterhin werden grundlegende Techniken wie Naturstoffextraktion, prinzipielle Verfahren zur Gewinnung von Grundchemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen und Vernetzung von Biopolymeren kennen gelernt. Diese Kompetenzen werden ergänzt durch praktische Übungen zur chromatographischen Auftrennung von Naturstoffgemischen.

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

Labor

##### Teil 1:

Vortrag zur allgemeinen Erläuterung der Thematik

Festlegung von Verantwortlichkeiten während der Übung

Unterweisung an den Maschinen  
Selbständiges Arbeiten an den Maschinen

Teil 2:

Vortrag zu Laborsicherheit und zu den Übungsaufgaben, Kontrolle zum Verständnis der durchzuführenden Aufgaben

praktische Durchführung und Protokollierung der Experimente

selbständige Auswertung von Chromatogrammen nach Anleitung

tägliche Auswertung der durchgeführten Experimente

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Praktikum (4 ECTS)

Naturstofftechnologien und Eigenschaften (LV-Nr. 970302)

3 SWS

Norbert Mundiger, Anje Potthast, Falk Liebner

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



## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Modulbeschreibung

### WZ9431BOK: Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe | Biobased and Biodegradable Plastics [970304]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

12 Fragen aus allen behandelten Themenbereichen

Dauer: 60 min

Punkteschlüssel für die Notenvergabe:

Für jede vollständig und richtig beantwortete Frage gibt es 5 Punkte (Maximum: 60 Punkte)

ab 54 Punkte: Sehr gut

ab 48 Punkte: Gut

ab 42 Punkte: Befriedigend

ab 36 Punkte: Genügend

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

~Einleitung: Begriffsdefinitionen, Gründe zur Verwendung, Überblick über die Marktsituation

~Biotechnologische Verfahren zur Herstellung von biobasierten Polymerwerkstoffen bzw. biobasierten Monomeren als Ausgangsstoffe: Fermentationsrohstoffe und deren Verfügbarkeit, mikrobiologische und verfahrenstechnische Grundlagen; biotechnologische Herstellung von ausgewählten Produkten (PHAs, Milchsäure und PLA, Succinat/Butandiol und PBS, 1,3 Propandiol und PTT, Biopolyethylen, ...)

~Verarbeitung und Formgebung: Chemische Derivatisierung/Synthese; Formgebung (insbesondere thermoplastische Formgebungsverfahren); Beispiele für Verarbeitungsprozesse aus der Praxis

~Charakterisierung der Materialeigenschaften: Strukturen und Mikrostruktur; mechanische Eigenschaften und dazugehörige Analytik und Messmethoden (Wärmebeständigkeit, Formbeständigkeit, ...)

~Biologische Abbaubarkeit und Entsorgung: Materialeigenschaften hinsichtlich Abbaubarkeit; Abbau; Zertifizierung und Kennzeichnung; Analytik; Ökologie; Rechtliche Grundlagen (Anerkennung, Zulassung, Entsorgungstechnologien)

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden können die Begriffe "biobasiert", "biologisch abbaubar" und "kompostierbar" unterscheiden und Materialien entsprechend zuordnen. Sie können die wichtigsten biobasierten und biologisch abbaubaren Kunststoffe benennen und deren Herstellungsverfahren und Eigenschaften beschreiben. Außerdem sind sie in der Lage, aktuelle Entwicklungen und Diskussionen zu biobasierten Materialien kritisch zu beurteilen. Die wesentlichen Verfahren zur Verarbeitung sowie die Methoden zur Beurteilung der Materialeigenschaften sind bekannt. Die Studierenden sind mit den chemischen, biologischen, technischen, ökologischen und rechtlichen Aspekten der biologischen Abbaubarkeit von Werkstoffen vertraut und können dieses Wissen auch in der Praxis anwenden.

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

Gemischt Vorlesungs- und Diskussionscharakter

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

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

Vorlesung (2 ECTS)

Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe (LV-Nr. 970304)

2 SWS

Markus Neureiter, Ines Fritz, Norbert Mundigler, Rupert Wimmer

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

### WZ9484BOK: Verfahrenstechnik für Nawaros | Separation Processes for Renewable Resources [893313]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in der Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung, wie sie in der Vorlesung "Grundlagen der Verfahrenstechnik" (893.142) des Bakkalaureats "Holz- und Naturfasertechnologie" vermittelt werden. Ein paar Grundlagen werden im Rahmen der LVA wiederholt.

#### Inhalt:

In dieser LVA wird eine Einführung in solche Trennprozesse wie Extraktion, Destillation, Kristallisation und Filtration/Zentrifugation gegeben.

#### Lernergebnisse:

Nachwachsende Rohstoffe werden am Besten kaskadenartig genutzt, d.h. es werden zunächst wertvolle Bestandteile wie Wirkstoffe abgetrennt, danach weitere Bestandteile als Wertstoffe oder für eine Grundstoffchemie genutzt, Fasern für Werkstoffe und Materialien verwendet und der Rest energetisch genutzt. Dazu sind Trenn- und Aufarbeitungsprozesse notwendig, die zumeist energieintensiv sind. In dieser LVA wird eine Einführung in solche Trennprozesse wie Extraktion, Destillation, Kristallisation und Filtration/Zentrifugation gegeben.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Interaktion Lehrende und Lernende

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)

Verfahrenstechnik für NAWAROs (LV-Nr. 893313)

2 SWS

Martin Wendland

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



## Modulbeschreibung

### WZ9486BOK: Wood and Fibre Quality | Wood and Fibre Quality [891338]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                          |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisesemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

usually oral

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Functional cambium and wood formation

Wood, paper and fibre properties of interest, Advanced methods for wood and fibre characterisation

Within-tree variability, conceptual models

Wood structure-property relationships

Links between wood / fibre / paper properties and environmental factors

Improvement of wood quality, plantation forestry

#### Lernergebnisse:

Wood and fibres are products of the cambium and it they are based on cells that have passed through various phases of development. This biological process is related to wood and fibre quality, the latter being the arbitrary evaluation of an isolated piece of wood, tree part, piece of paper or any other wood derivative for a certain use. In this respect wood formation is the process, wood and fibre quality the result.

The lecture introduces to basic relationships and that are important to wood and fibres originating from fast-grown plantation, regular managed forests but also from high-elevation sites. The

ultimate goal is to understand biological and environmental factors that affect wood and fibre quality and how to control property variability through silvicultural, management and genetic methods.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

Powerpoint-based lecture, group discussions, content flexibility depending on interest and interaction dynamics

**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.

More literature is discussed during the first lecture

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Wood and fibre quality (in Eng.); (LV-Nr. 891338)

2 SWS

Rupert Wimmer

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

## Modulbeschreibung

### WZ9487BOK: Naturfaserrohstoffe | Natural-fibre Raw Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                         |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisesemstrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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

#### Inhalt:

Pflanzliche Faserrohstoffe von Holz über Naturfasern bis zu Nebenprodukten und Reststoffen der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie.

Herstellungsverfahren von Fasern

Faserstruktur und Fasereigenschaften

Einführung in Polymermatrices

Grundlagen der Verbundwerkstoffherstellung

#### Lernergebnisse:

Kenntnis der wichtigsten Naturfaserrohstoffe und ihrer Vor- und Nachteile im Vergleich zu nicht-biobasierten Fasermaterialien

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Naturfaserrohstoffe (LV-Nr. 891352)

2 SWS

Wolfgang Gindl-Altmutter

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

## Modulbeschreibung

### WZ9488BOK: Polymerchemie und Technologie | Chemistry and Technology of Polymers [774327]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                                     |                                       |                                      |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

Mündliche Prüfung bei der teilweise einfache chemische Zusammenhänge mit Hilfe von Strukturformeln oder Reaktionsgleichungen darzustellen sind. Bei richtiger Beantwortung von mehr als 50% der gestellten Fragen, gilt die Prüfung mit einer positiven Note als bestanden. Korrekte Antworten, die erst durch substantielle Hilfe des Prüfenden zustande kommen, tragen nur zu 50% zur Menge richtiger Antworten bei, die zum Bestehen der Prüfung erforderlich sind.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung richtet sich an Masterstudenten der Fachrichtungen "Holztechnologie und Management" sowie "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe". Für beide Studienrichtungen ist im Hinblick auf die stoffliche Nutzung von Holz oder isolierten Biopolymeren - entweder direkt, in Form von Kompositen mit synthetischen organischen Polymeren, oder nach homogener bzw. heterogener Modifizierung - ein sicherer Umgang mit den Grundlagen der Polymerchemie und Technologie zwingend erforderlich.

Neben einer die gesamte Vorlesung begleitenden Wiederholung von Grundlagen der organischen Chemie sowie einer motivierend angelegten interaktiven Darstellung einfacher Zusammenhänge als Schlüssel zur Freude an chemischen Aspekten unseres Alltages vermittelt die Vorlesung zu Beginn einen Überblick über die Geschichte der Polymerforschung, den gegenwärtigen Stand der globalen Kunststoff-Produktion und die wichtigsten synthetischen anorganischen, organischen und

natürlichen Polymere. Im Anschluss daran werden die nachfolgend aufgeführten Themenfelder besprochen:

Genereller Aufbau, Terminologie und Klassifizierung von Polymeren

Haupttypen der Polymerisation - Teil 1: Stufenwachstums-Polymerisationen

Polykondensation

Polykieselsäure und Polysiloxane

Polyaddition

Haupttypen der Polymerisation - Teil 2: Kettenwachstums-Polymerisation

Radikalische Polymerisation

Ionische Polymerisationen

Koordinative Polymerisation

Ringöffnungspolymerisationen

Nomenklatur von Polymeren

Verarbeitung und Formgebung von Polymeren

Polymer-Morphologie

Design von Polymeren im Hinblick auf Hochtemperatur-Stabilität, Chemikalien-Resistenz, Flammbeständigkeit

Alterung von Polymeren (chemisch, thermisch, photolytisch, Röntgen- und Elektronenstrahlung)

Stabilisierung von Polymeren (primäre und sekundäre Antioxidantien, UV-Stabilisatoren)

Polymer-Recycling

### **Lernergebnisse:**

Durch die Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden anwendungsbereitere Kenntnisse auf dem Gebiet der organischen Chemie, immanent und interaktiv wiederholt über die gesamte Vorlesung hinweg, bei der stets der Zusammenhang zwischen einfachen Prinzipien der organischen Chemie und der Synthese von „komplexen“ Polymeren hergestellt wird. Die Studierenden werden durch die Lehrveranstaltung befähigt, den prinzipiellen makromolekularen Aufbau wichtiger synthetischer Polymere, dessen Auswirkung auf die Polymereigenschaften und die Benennung der Polymere sicher zu beherrschen. Sie erlangen fundierte Kenntnisse über aktuelle Trends des Einsatzes von Kunststoffen, Typen und Eigenschaften von Massen- und Spezial-Kunststoffen, grundlegende Prinzipien der Synthese und Verarbeitung technisch bedeutender thermoplastischer und duroplastischer Kunststoffe sowie ein Grundverständnis des anwendungsorientierten Designs von synthetischen Polymeren auf molekularer Ebene. Gleiches gilt für die Themengebiete oxidative und lichtinduzierte Alterung von Kunststoffen, Stabilisierung von Kunststoffen durch Additive sowie Kunststoff-Recycling. Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden weiterhin befähigt, eigenständig Zusammenhänge zwischen Struktur und Nomenklatur von Polymeren sowie Struktur und Eigenschaften von Polymeren zu erkennen.

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

Interaktion Lehrende und Lernende

### **Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Polymerchemie und Technologie (LV-Nr. 774327)

2 SWS

Falk Liebner

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

## Modulbeschreibung

### WZ9489BOK: Chemie und Technologie nachwachsender Rohstoffe | Chemistry and Technology of Sustainable Resources [774301]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                       |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

Schriftlich (4-5 Fragen - mind. 60% müssen richtig beantwortet werden), gefolgt von mündl. Prüfung (10 min)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic courses in chemistry

#### Inhalt:

Monosaccharides, Oligosaccharides, Cellulose, Cellulose derivatives, Starch

Lignin: Basic building blocks, Biosynthesis, Analytical methods for Lignin characterization,

Basic concepts of reactivity (carbohydrates and lignin)

Pulping, Bleaching: General Overview, History of paper making

Chlorine based bleaching, Oxygen based bleaching, bleaching technologies and basic reactions of wood components,

Alternative bleaching methods (LMS, POM, PAA).

Fiber production: Viscose and Tencel process - basic chemical reactions and technological principles, side reactions.



Cellulose Derivatives: cellulose acetate, carboxymethyl cellulose, methyl cellulose - preparation and application

Aging and Degradation: Basic reactions of cellulose degradation, mass-deacidification methods

**Lernergebnisse:**

Chemistry and basic technology of sustainable resources, mainly based on wood components are covered.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**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):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Chemie und Technologie nachwachsender Rohstoffe (in Eng.); (LV-Nr. 774301)

2 SWS

Antje Potthast, Thomas Rosenau

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

## Modulbeschreibung

### WZ9490BOK: Processes in Enzyme Technology | Processes in Enzyme Technology [752332]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

The course will provide an overview of the key enzymes currently used in industrial processes. An overview of the technical use of enzymes and the possibilities to change and improve enzyme performance for adaptation to technical applications including enzyme optimization through enzyme discovery and engineering will be presented. A number of case studies highlighting the use of enzymes in industries e.g., starch conversion, food production, textile, wood fiber processing, biofuel production etc. will be explored.

#### Lernergebnisse:

After passing the course, the students should be able to:

- understand the fundamentals of catalytic principles, enzyme kinetics and reaction mechanisms,
- explain the key structural factors which give rise to increased enzyme stability important for industrial applications,
- describe methods for selection and optimisation of industrial enzymes using genetic and biochemical techniques,
- describe and evaluate methods for enzyme immobilization and for characterization of the properties of immobilized enzymes

- describe a contemporary application of enzyme technology and present in a well-structured oral presentation.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Processes in enzyme technology (in Eng.); (LV-Nr. 752332)

2 SWS

Thu Ha Nguyen

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

## Modulbeschreibung

### WZ9491BOK: Biochemical Technology | Biochemical Technology [752340]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                                     |                                        |                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

written and oral

oral exam dates can be arranged individually

alternative, students can hand in a term paper (approx. length should be 15 pages) on a topic of biochemical technology which must be based on original literature and cover microbiological, biochemical and technological aspects of the production of selected chemicals / industrial products. These topics for the term paper can be selected individually

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in microbiology and biochemistry (main metabolic pathways in micro-organisms) as well as in biotechnology (cultivation of micro-organisms, fermentation technology)

#### Inhalt:

1. The lecture on 'biochemical Engineering' will give details about the production processes of some of the most important substrates used for fermentative processes or further transformations, starch, sucrose and plant oils. Alternative production of oil through fermentation by yeasts, fungi and algae.
2. Introduction to enzymes, enzyme catalysis and enzymatic processes; use of enzymes to produce glucose syrup from starch; enzymatic systems involved in the degradation of lignocellulose and conversion of lignocellulosic polysaccharides to fermentable sugars, enzymatic esterification in the production of biodiesel
3. fermentation processes to produce ethanol and other alcohols; lactic acid, succinic acid and other building blocks for the chemical industry; use of metabolic engineering to improve these fermentation processes

#### 4. biocatalysis, definition, challenges and major examples

**Lernergebnisse:**

After completing the course on 'Biochemical Technology' students will have a profound knowledge of important sources for fermentable sugars, enzymatic conversion of various polysaccharides to fermentable sugars, and the production of major chemical building blocks through fermentation and biocatalysis

**Lehr- und Lernmethoden:**

multimedia-supported

both the handouts of the course and relevant review articles can be downloaded from the BOKU Learn system after log-in

**Medienform:****Literatur:****Modulverantwortliche(r):****Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Lecture (2 ECTS)

Biochemical technology (LV-Nr. 752340)

2 SWS

Dietmar Haltrich

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

## Modulbeschreibung

### WZ9492BOK: Holzbiotechnologie | Wood Biotechnology [891339]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                       |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

schriftliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Holzbiotechnologie erläutert die Wechselwirkungen zwischen Enzymen und Chemismus / Ultrastruktur des Holzes und führt in biotechnologischen Verfahren ein, die derzeit in der Holz Be- und Verarbeitung Verwendung finden. Neben der Erarbeitung grundlegender biotechnologischer Kenntnisse werden u.a. verschiedene Pilz-Verfahren (Biopulping, Bioremediation, Biocontrol, Verbesserung der Imprägnierbarkeit von Holz, Pilzzucht) und Enzymatische Verfahren (Grafting, Ethanol aus Holz-Abwässern, Harzentfernung, Zellstoffbleiche, Deinking, Recycling) besprochen.

#### Lernergebnisse:

Fundiertes Verständnis biotechnologischer Methoden, die für holzindustrielle Fragestellungen relevant sind.

#### Lehr- und Lernmethoden:

mit medialer Unterstützung

both the handouts of the course and relevant review articles can be downloaded from the BOKU Learn system after log-in

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Seminar (2 ECTS)

Holzbiotechnologie (LV-Nr. 891339)

2 SWS

Clemens Karl Peterbauer, Erhard Halmschlager, Johannes Tintner

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

## Modulbeschreibung

### WZ9494BOK: Mikrobiologie | Microbiology [970307]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

#### Inhalt:

##### 1. INTRODUCTION

History

The microbial cell

##### 2. PHYSIOLOGY AND GROWTH

Nutrients

Catabolism

Anabolism

Growth

Cell division

Growth kinetics

##### 3. INTRODUCTION TO MOLECULAR BIOLOGY

##### 4. GENETIC ENGINEERING

##### 5A. METABOLISM

##### 5B. BIOACTIVE MOLECULES

##### 5C. BIOENERGY

##### 6. MICROBIAL DIVERSITY

##### 7. MICROBIAL ECOLOGY, BIODEGRADATION AND BIOREMEDIATION



8. SELECTED TOPICS

9. MICROBIOLOGY & RENEWABLE RESOURCES

10. SUMMARY

**Lernergebnisse:**

Kenntnis der Grundlagen der Mikrobiologie sowie technische Einsatzmöglichkeiten in Hinblick die Verarbeitung von NAWAROs

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

Brock Biology of Microorganisms, 13th Edition

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Mikrobiologie (LV-Nr. 970307)

2 SWS

Georg Gübitz

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

## Modulbeschreibung

### WZ9495BOK: Mechanical and Thermal Process Technology II | Mechanical and Thermal Process Technology II [893303]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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 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

Teil C. Anlagenplanung

9 Anlagenplanung, Fließbilder, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit

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

Vorlesung mit Übung (3 ECTS)

Mechanical and thermal process technology II (in Eng.); (LV-Nr. 893303)

3 SWS

Senad Novalin, Martin Wendland, Rafat Al Afif

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

## Modulbeschreibung

### WZ9496BOK: Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials | Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials [891327]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

oral

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Wood-based composites (Holzwerkstoffe); first lecture will be a recapitulation.

#### Inhalt:

- 1 Vorlesung Introduction, wood-based composites overview, trends
- 2 Vorlesung Special wood-based materials: hardboards
- 3 Vorlesung Special wood-based materials: particle-based materials
- 4 Vorlesung Hydrolysis of adhesives / bonding agents
- 5 Vorlesung Binderless boards
- 6 Vorlesung Alternative raw materials
- 7 Vorlesung Alternative raw materials
- 8 Vorlesung Wood plastic composites - trends and materials
- 9 Vorlesung Wood quality, species and species mixtures in WBC
- 10 Vorlesung Biorefinery
- 11 Vorlesung Process analysis
- 12 Vorlesung Process analysis
- 13 Vorlesung Reserve
- 14 Vorlesung Exam

**Lernergebnisse:**

review wood-based composites materials  
understand special products and trends within wood-based composites  
be able to discuss new developments and special requirements  
learn about current issues and future trends  
learn about current research on wood-based composites

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung  
powerpoint slides, hand-on samples

**Medienform:****Literatur:****Modulverantwortliche(r):****Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Vorlesung (2 ECTS)  
Wood-industrial processes: wood- and fibre-based materials (in Eng.); (LV-Nr. 891327)  
2 SWS  
Rupert Wimmer

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

## Modulbeschreibung

### WZ9497BOK: Engineered Wood Products | Engineered Wood Products [891334]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

schriftliche Vorbereitung, mündliches Prüfungsgespräch

Prüfungsrelevant ist jeweils der Stoff des letzten Semesters.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorheriger Besuch der LV 892323 Werkstoffe wird empfohlen.

Grundkenntnisse in Mechanik bzw Statik sind erforderlich.

#### Inhalt:

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:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Engineered wood products (in Eng.); (LV-Nr.891334)

2 SWS

Johannes Konnerth

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

## Modulbeschreibung

### WZ9498BOK: Composite | Composite [891333]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                        |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

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:

#### Medienform:

#### Literatur:



**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Composite (in Eng.) (LV-Nr. 891333)

2 SWS

Wolfgang Gindl-Altmutter

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

## Modulbeschreibung

### WZ9499BOK: Charakterisierung von Holz und Faserwerkstoffen | Wood and Fibre Material Performance [891337]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                          |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisesemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und schriftlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Mechanisch-physikalische Charakterisierung im Mikro- und Nanomaßstab, Spektroskopie, Mikroskopie (AFM, Rasterelektronenmikroskopie)

#### Lernergebnisse:

Kennenlernen chemischer, physikalischer, mechanischer und mikroskopischer Methoden zur Charakterisierung von v.a. Naturfasern, Naturfasermaterialien, WPC, Polymerwerkstoffen. Diskussion der theoretischen Grundlagen sowie Durchführung praktischer Übungen, Prüfungen anhand konkreter Werkstoffe.

Die Vorlesungsteile und einige Übungsteile finden im Schwackhöferhaus, am Department für Materialswissenschaften und Prozeßtechnik statt (Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe und Institut für Physik und Materialwissenschaft).

Weitere Übungsteile finden ggf. an der TU Wien, Institut für Mechanik der Werkstoffe und Strukturen bzw. am UFT in Tulln statt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung mit Übung (2 ECTS)

Charakterisierung von Holz- und Faserwerkstoffen (LV-Nr. 891337)

2 SWS

Johannes Konnerth, Notburga Gierlinger, Gerhard Sinn

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

## Modulbeschreibung

### WZ9500BOK: Zerspanungs- und Formgebungstechnik | Wood Cutting, Milling, Moulding [891328]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

#### Inhalt:

Teil Sinn:

Grundlagen der Zerspanung, Schneidenwerkstoffe und Schneidenoptimierung an spanabhebenden Werkzeugen.

Spanlose Formgebungstechniken von Holz. Holz-Kunststoff-Compounds und Verfahren, Extrusion und Spritzgußtechniken

Teil Müller:

Im Vorlesungsteil Formgebungstechnik werden die allgemein in der Industrie eingesetzten Fertigungsverfahren für die Formgebungstechnik (exkl. spanabhebende Formgebung und Formgebund durch Spritzguss und Extrusion)

vorge stellt. Die Vorstellung der Fertigungsverfahren folgt der in der DIN vorgestellten Systematik: Formgebung durch Urformen, Formgebung durch Umformen und Formgebung durch Fügen. Dabei wird bewusst insbesondere bei Umformungsverfahren auch auf Verfahren Abseits der Holz- und Naturfasertechnologie eingegangen (vorranging Metallverarbeitung). Für die Holz- und Naturfasertechnologie wird auf Fertigungsverfahren für das Urformen (Pressentechnologie), das Umformen (Verdichten, Biegen, Stauchen) und das Fügen (Laminieren, Schichtverleimen, etc.)

eigegangen. Die drei Gruppen der möglichen Formgebung von Holz und Naturfaserwerkstoffen werden aus technologischer und materialwissenschaftlicher Sicht beleuchtet.

Teil Mundigler:

- Einleitung: Begriffsdefinitionen, Gründe zur Verwendung, Überblick über die Marktsituation
- Biotechnologische Verfahren zur Herstellung von biobasierten Polymerwerkstoffen bzw. biobasierten Monomeren als Ausgangsstoffe: Fermentationsrohstoffe und deren Verfügbarkeit, mikrobiologische und verfahrenstechnische Grundlagen; biotechnologische Herstellung von ausgewählten Produkten (PHAs, Milchsäure und PLA, Succinat/Butandiol und PBS, 1,3 Propandiol und PTT, Biopolyethylen, ...)
- Verarbeitung und Formgebung: Chemische Derivatisierung/Synthese; Formgebung (insbesondere thermoplastische Formgebungsverfahren); Beispiele für Verarbeitungsprozesse aus der Praxis
- Charakterisierung der Materialeigenschaften: Strukturen und Mikrostruktur; mechanische Eigenschaften und dazugehörige Analytik und Messmethoden (Wärmebeständigkeit, Formbeständigkeit, ...)
- Biologische Abbaubarkeit und Entsorgung: Materialeigenschaften hinsichtlich Abbaubarkeit; Abbau; Zertifizierung und Kennzeichnung; Analytik; Ökologie; Rechtliche Grundlagen (Anerkennung, Zulassung, Entsorgungstechnologien)

### **Lernergebnisse:**

Teil Sinn:

Aufbauend auf Kenntnisse der Holztechnologie und Holzbearbeitungswerkzeuge und Maschinen (bzw. äquivalentes Wissen) werden theoretische Grundlagen der spanabhebenden Formgebung von Holz gebracht und deren praktische Umsetzung. Ein zweiter Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit der spanlosen Formgebung von Holz, wobei vor allem die aus der Kunststofftechnik abgeleiteten Verfahren der Extrusionstechnik und Spritzgusstechnik behandelt werden.

Teil Müller:

Die/der StudentIn verfügt über ein vollständiges Bild industrieller Fertigungsverfahren für die spanlose Formgebung von Holz und Naturfaserwerkstoffe.

Teil Mundigler:

Die Studierenden können die Begriffe "biobasiert", "biologisch abbaubar" und "kompostierbar" unterscheiden und Materialien entsprechend zuordnen. Sie können die wichtigsten biobasierten und biologisch abbaubaren Kunststoffen benennen und deren Herstellungsverfahren und Eigenschaften beschreiben. Außerdem sind sie in der Lage, aktuelle Entwicklungen und Diskussionen zu biobasierten Materialien kritisch zu beurteilen. Die wesentlichen Verfahren zur Verarbeitung sowie die Methoden zur Beurteilung der Materialeigenschaften sind bekannt. Die Studierenden sind mit den chemischen, biologischen, technischen, ökologischen und rechtlichen Aspekten der biologischen Abbaubarkeit von Werkstoffen vertraut und können dieses Wissen auch in der Praxis anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

Powerpoint-based lecture, group discussions, content flexibility depending on interest and interaction dynamics

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Zerspanungs- und Formgebungstechnik (LV-Nr. 891328)

2 SWS

Gerhard Sinn, Ulrich Müller, Norbert Mudigler

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

## Energetische Nutzung von Biomasse | Renewable Raw Materials for Energetic Use

### Wahlmodule der TUM | Elective Modules TUM

#### Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 (Lecture, Straubing) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J

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

Burger J [L], Burger J

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

Burger J [L], Burger J, Ibanez M, Rosen N, Staudt J

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

Burger J [L], Burger J, Ibanez M, Rosen N, 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

### CS0058: CFD - Simulation for Energy Systems | CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                                     |                                          |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 modernen CFD-Programmen werden dem Benutzer komplexe mathematische Modelle in einfacher Form zugänglich gemacht. Trotzdem ist es für die korrekte Anwendung dieser Modelle entscheidend, die grundlegenden, theoretischen Hintergründe zu kennen. Die Prüfungsleistung ist ein Projektbericht. Die Studierenden beweisen, dass sie Fragestellungen zur Theorie der CFD schriftlich beantworten und kleine Rechenaufgaben lösen können. Die Studierenden zeigen damit, dass sie fähig sind, eine Strömungssimulation umzusetzen und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Strömungsmechanik

#### Inhalt:

In der LV Angewandte CFD Simulation in der Energietechnik werden vor allem die praxisrelevanten Grundlagen für das Durchführen von Strömungssimulationen in der Software vermittelt. Vereinfachungen und Lösungsmodelle für die Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik - Masse, Impuls und Energie - werden vorgestellt. Die Erstellung effizienter Rechnetze und das Setzen sinnvoller Randbedingungen für das Lösen der diskretisierten Erhaltungsgleichungen wird behandelt. Nach dem Lösen der Strömungssimulation wird noch auf die Validierung und Darstellung der Ergebnisse in Form von Strömungsprofilen und Animationen eingegangen. Der Aufbau eines CFD-Modells durch gezielte geometrische Aufbereitung, effiziente Vernetzung, Pre-Processing und Post-Processing wird dargelegt durchgeführt.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die praxisrelevanten Grundlagen der CFD Simulation zu verstehen und anzuwenden. Die Teilnehmenden können einen Workflow in einer CFD Software (z. B. OpenFOAM, Ansys) umsetzen, welcher aus Geometrieaufbereitung, Vernetzung, Pre-Processing und Post-Processing besteht.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag vermittelt. In der Übung werden die Anwendung der Simulationssoftware gezeigt und ein Beispiel für eine Strömungssimulation umgesetzt. In Eigenarbeit anzufertigende Projektberichte festigen das erworbene Wissen.

**Medienform:**

Vorlesung, Tafel und Computeranwendung

**Literatur:**

Ferziger, J.H.; Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, 1. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-540-68228-8, 2008

Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-663-14151-8, 1981

Laurien, E.; Oertel jr., H.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-658-03145-9, 2013

Ferziger, J.H.; Peric, M.; Street, R.L.: Computational Methods for Fluid Dynamics, 4. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-319-99693-6, 2019

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer gaderer@tum.de Bernhard Huber b.huber@tum.de

**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

### CS0092: Windkraft | Wind Power [Wind ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                                     |                                          |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>120        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>82 | <b>Präsenzstunden:</b><br>38         |

\* 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 Grundlagen zur Energieerzeugung aus Windkraft werden in einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) abgefragt. Die Studierenden weisen nach, dass sie die Technologie von Windkraftanlagen verstanden haben und dass sie in der Lage sind, Berechnungen zur Konzeption, zum Energieertrag und zur Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen durchzuführen. Sie zeigen weiterhin, dass sie die speziellen Problemstellungen in der Projektierungsphase sowie im laufenden Betrieb im Rahmen gesetzlicher Vorgaben, den Anforderungen an den Natur- und Artenschutz sowie der Akzeptanz vor Ort von Windkraftnutzung und Ökologie bzw. Akzeptanz verstanden haben und in der Lage sind, Anlagen und Standorte diesbezüglich zu bewerten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

Grundkenntnisse in Energietechnik

#### Inhalt:

In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse über die Energiegewinnung aus Windkraft vermittelt. Die Technologie wird an Hand folgender Punkte beschrieben:

- Physikalische Grundlagen
- Bauformen und Systemkomponenten
- Planung, Errichtung und Betrieb
- Leistungsabgabe und Energielieferung

Neben technischen Merkmalen der Anlagen bilden deren Auswirkungen auf die Umwelt, gesetzlichen Rahmenbedingungen und ökonomische Aspekte der Nutzung von Windkraft, sowie die Akzeptanz in der Bevölkerung

**Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Anlagentypen zur Nutzung von Windkraft zu charakterisieren. Sie erkennen und verstehen die Anlagen unter technischen und energetischen Gesichtspunkten. Die Studierenden verstehen die Abläufe bei Planung, Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen und sind in der Lage, Anlagen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Inhalte der Vorlesungen werden primär durch die Dozenten im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen hierdurch einen fundierten Einblick in die Thematik bekommen. Die Übungen umfassen einerseits technische Berechnungen von Windkraftanlagen, andererseits die verschiedenen Aspekte der Anlagenprojektierung, insbesondere ökonomische und ökologische Gesichtspunkte, sowie Akzeptanz. Hierzu sind u.a. Plan- und Rollenspiele in Gruppen vorgesehen. Die Übungen sind teilweise durch die Studierenden in Eigenarbeit vorzubereiten, teilweise werden sie als Präsenzübungen durchgeführt. Studierende sollen dadurch zum eigenständigen Arbeiten und zur verstärkten inhaltlichen Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen angeregt werden. Plan- und Rollenspiele dienen dem vertieften Verständnis der Chancen und Problemstellungen im Technologiefeld Windkraftnutzung.

**Medienform:**

Power-Point-Folien, Tafelanschrieb, Fachliteratur

**Literatur:**

Erich Hau: Windkraftanlagen. Springer, 2008. ISBN 978-3-540-72150-5

**Modulverantwortliche(r):**

Doris Schieder Doris.schieder@tum.de

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

Windkraft Vorlesung (Vorlesung, 1,5 SWS)

Schieder D [L], Schieder D, Widmann A

Windkraft Übung (Übung, 1 SWS)

Schieder D [L], Schieder D, Widmann A

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                                     |                                           |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Teilnehmer Übungs-Hausaufgaben, die in der nächsten Lehrveranstaltung besprochen werden.

**Medienform:**

PP-Präsentationen, Whiteboard, Demonstration von Programmen

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

Josef Kainz

**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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

Matthias Gaderer gaderer@tum.de

**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

### CS0133: Mechanical Process Engineering | Mechanical Process Engineering [MVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

The students prove that they can solve computational problems and apply methods of mechanical particles and process engineering as well as answer questions about plants and apparatuses of mechanical process engineering.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamics, Reaction Technology, Heat Transfer, Fluid Mechanics

#### Inhalt:

The module teaches the basics necessary for the description of particle systems:

Particle size and shape, distribution functions, particle motion and interactions in heaps.

Furthermore, the basic operations applied to particles are presented: Crushing, mixing, separating, agglomerating, fixed and fluid beds, filtration.

For example, reference is made to applications in material and energy systems with regard to wood chipping, conveying, fermenter stirring and biomass combustion.

#### Lernergebnisse:

After participating in the module, the students are able to apply the mathematical fundamentals of particle technology and to interpret the basic operations of particle process technology.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lecture and exercise.

The content of the module is conveyed during the lecture by speech and presentations. The students are encouraged to engage actively with the topics by integrating various self-search tasks and comprehension questions.

In the exercises, which take place in alternation with the lecture, serve for a stronger comprehension of the teaching contents. Hence, the students work on various calculation exercises and conduct different lab experiments in small groups.

**Medienform:**

Presentations, scripts, exercises

**Literatur:**

Bohnet, M., Hg.; 2014. Mechanische Verfahrenstechnik. Weinheim: Wiley-VCH-Verl. ISBN 9783527663569

Müller, W., 2014. Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. 2. Aufl. München: De Gruyter. Studium. ISBN 3110343568.

Rhodes, M.J., 2008. Introduction to particle technology. 2nd ed. Chichester, England: Wiley. ISBN 047072711X.

Schubert, H., 1990. Mechanische Verfahrenstechnik. Mit 36 Tabellen. 3., erw. und durchges. Aufl. Leipzig: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie. Verfahrenstechnik. ISBN 9783342003816.

Schwister, K., Hg., 2010. Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Mit 49 Tabellen. 4., aktualisierte Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. ISBN 3446424350.

Stiess, M., 1997. Mechanische Verfahrenstechnik 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Springer-Lehrbuch. ISBN 978-3-662-08599-8.

Stiess, M., 2009. Mechanische Verfahrenstechnik. Partikeltechnologie. 3., vollständig neu bearbeitete Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Springer-Lehrbuch. ISBN 978-3-540-32552-9.

Zogg, M., 1993. Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik. Mit 29 Tabellen und 32 Berechnungsbeispielen. 3., überarb. Aufl. Stuttgart: Teubner. ISBN 9783519163190.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Matthias Gaderer

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

Mechanical process engineering (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Herdzyk S

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

Gaderer M [L], Herdzyk S

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

## Modulbeschreibung

### CS0134: Conceptual Process Design | Conceptual Process Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 performance is effected by an oral exam. It is reviewed whether the students know the fundamentals of conceptual design of chemical and biotechnological processes and if they can apply this knowledge on the design and evaluation of complex processes. The exam consists of two parts: (a) 30 minutes preparation through solving a given problem set (b) 30 minutes of oral examination. In the beginning of part (b) the results of part (a) are presented by the student. (total duration 60 min)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Basics of cenceptual design of (bio)processes; Basics of computational process design including calculation of process parameters; transfer of fundamental scale-up criteria towards real problem solving; Balancing of all process streams; Deepened knowledge of engineering principles.

#### Lernergebnisse:

The students are qualified to understand the fundamentals of design, calculations, and balancing of chemical as well as biotechnological processes after the course. They will aquire knowledge of different challenges of process design and how to master them.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lectures and parallel tutorials. Contents of the lecture shall be imparted in speech and by presentation. In the exercises performed as part of the module learned theory shall directly be applied with a practical orientation by means of calculations and examples from

targeted aspects of process design and calculation. based on a direct comparison of a chemical process with it's biotechnical alternative they learn to apply their knowledge on reality based challenges. Additionally they will be qualified by an in-depth knowledge of the design of operation units including calculation of process parameters based on utilization of selected software tools.

**Medienform:**

Panel, slides, scripts, practical exercises

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

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

Conceptual Process Design (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Burger J, Ibanez M, Staudt J, Wolf A

Conceptual Process Design (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J

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

Prof. Matthias Gaderer [gaderer@tum.de](mailto:gaderer@tum.de)

**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

### CS0139: Flowsheet balancing and simulation | Flowsheet balancing and simulation [ABS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                       |                                     |                                          |                                      |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Seminararbeit erbracht, bei der eine energietechnische Aufgabe mit dem Softwareprogramm zu lösen ist. Das Lernergebnis wird durch die Art der Durchführung der Arbeit im Rahmen der Prüfung und dem dabei erreichten Ergebnis überprüft. Die Studierenden beweisen, dass sie Aufgaben zur Bilanzierung durch die Anwendung der Software lösen können. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Prinzipien der Bilanzierung verstanden haben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Temperatur, Enthalpie, Entropie usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen sowie die Beherrschung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung vorausgesetzt. Kenntnisse in Mathematik, Thermodynamik, Energietechnik und Verfahrenstechnik sind erforderlich.

#### Inhalt:

In diesem Modul werden die Kenntnisse in die Anwendung von einem ausgewählten Softwareprogramm (z.B. Aspen) zur Berechnung und Auslegung energietechnischer Aufgabenstellungen unterrichtet.

Die Auswahl der Software erfolgt anhand der Verfügbarkeit des Programms und der Verfügbarkeit eines Lehrenden mit den Fachkenntnissen zum Programm.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Berechnung von Energiesystemen mit dem Softwareprogramm zu verstehen, in der verwendeten Programmumgebung (Aspen) aufzubauen, zu definieren und zu lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Berechnung von Energiesystemen mit dem Softwareprogramm zu verstehen, in der verwendeten Programmumgebung (Aspen) aufzubauen, zu definieren und zu lösen.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Übungen am Programm

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

Matthias Gaderer [gaderer@tum.de](mailto:gaderer@tum.de) Christian Schuhbauer [schuhbauer@tum.de](mailto:schuhbauer@tum.de)

**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

### CS0142: Detail Process Engineering | Detail Process Engineering [DPP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 is provided in the form of a term paper.

The students prove that they can solve specific tasks and computational tasks and apply methods of plant planning and safety analysis and answer them in writing.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mechanical process engineering, materials engineering, mechanics

#### Inhalt:

The module teaches the usual components used in plant engineering, such as machines, pipelines, valves, actuators and apparatus, and their function. Building on this, an introduction to safety and emission-relevant design guidelines such as e.g. steam boiler regulations, AD2000 leaflets, ASME, TA Luft and BimschV is given. As part of exemplary small-scale plant planning, specifications for media, machines, apparatuses and plants are drawn up and security analyzes are carried out. Their results are incorporated in the planning process. A key focus of the module concerns the practice-oriented aspect of technical plant safety as well as requirements within the scope of a CE certification in plant construction.

#### Lernergebnisse:

After completing the module, students will be able to describe technical equipment components, perform apparatus design in terms of material, pressure, temperature, process demand according to AD2000 data sheets and steam boiler regulations, specifications for media, equipment and apparatus, VDI, DIN, To apply EN standards to the TA Luft and Bimsch laws and regulations, to describe the course of an ASME code, to describe the content and course of CE certification and

construction products, to apply system-related hazard and safety analyzes and safety-related solutions - for example by control technology Aspects - to be included in a plant design.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The module consists of Lecture and Exercise.

In the lecture, the contents of the lectures will be conveyed during lectures and presentations. The students are encouraged by the seminar paper to actively engage with the topics.

The exercises serve to strengthen the comprehension of the teaching contents. For this exercise examples are processed.

**Medienform:**

Presentations, scripts, exercises

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer [gaderer@tum.de](mailto:gaderer@tum.de)

**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

### CS0143: Wasserkraft | Hydropower [HyPo]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Grundlagen zur Energieerzeugung aus Wasserkraft werden in einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) abgefragt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

Grundkenntnisse in Energietechnik

#### Inhalt:

In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse über die Energiegewinnung aus Wasserkraft vermittelt. In den Modulveranstaltungen werden zugrundeliegenden Technologien an Hand folgender Punkte beschrieben:

- Physikalische Grundlagen
- Bauformen und Systemkomponenten
- Planung, Errichtung und Betrieb
- Leistungsabgabe und Energielieferung

Neben technischen Merkmalen der Anlagen sind auch deren Auswirkungen auf die Umwelt sowie Nachhaltigkeitsaspekte Gegenstand des Moduls. Gesetzliche Rahmenbedingungen sowie ökonomische Aspekte der Nutzung der Wasserkraft werden ebenfalls erörtert.

#### Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Formen von Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft zu charakterisieren. Sie erkennen und verstehen die Anlagen unter technischen und energetischen Gesichtspunkten. Die Studierenden

verstehen die Abläufe bei Planung, Errichtung und Betrieb von Wasserkraftanlagen und sind in der Lage, Anlagen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentationen sowie Übungsaufgaben vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Ergänzend können praktische Übungen mit Messgeräten bzw. eine Exkursion durchgeführt werden.

**Medienform:**

Power-Point-Folien

Tafelanschrieb

**Literatur:**

Jürgen Giesecke, Emil Mosonyi: Wasserkraftanlagen. Springer, 2009. ISBN 978-3-540-88988-5

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Josef Kainz

**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

### CS0147: Energy Efficient Buildings | Energy Efficient Buildings [EEB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students demonstrate their knowledge and understanding of the different aspects of energy efficient buildings in form of a written examination (90 minutes). Students deliver definitions, describe and outline relevant processes, mechanisms and requirements of energy efficient buildings. Furthermore, students calculate different technical specifications and parameters based on provided practice-oriented examples.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basics of physics, Basics of energy technology

#### Inhalt:

The course focuses on the variety of options for implementation and/or enhancement of energy efficiency in new and existing buildings. This includes an introduction to relevant expert knowledge of energy and resource efficient building materials and construction. In addition, typical measures for the enhancement of energy efficiency in existing buildings will be presented and evaluated concerning their sustainability. The second part of the module is concerned with renewable energy based systems for heat and warm water provision of buildings. Specific advantages and disadvantages of the presented technologies will be discussed in regards to building and usage type. In addition to the presentation of individual measures, it will be analyzed how concepts for energy efficient buildings can be included in modern building infrastructure and on living quarter scale.

#### Lernergebnisse:

"After successful completion of the module, students acquire in-depth understanding of factors determining the energy efficiency of buildings and relevant legal requirements. Students can

evaluate the sustainability of actions to enhance the energy efficiency of (existing) buildings. In addition, students can understand as well as evaluate and explain advantages and disadvantages of systems for heat and warm water provision based on renewable energies in regards to building and usage type.

Students prepare short, practice-oriented tasks as homework in a project team (group work). Thereby, they acquire the ability to view and assess information within a limited period of time and solve practice-oriented questions. The edited information and results are passed on to the other participants accordingly with the focus on sharing results in the form of a written report as well as team work.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The content is taught in lectures and presentations. In addition, case studies and exercises will be discussed. Students should be encouraged to individual literature study and discussions on the theme.

**Medienform:**

PowerPoint, blackboard, videos

**Literatur:**

Bauer, M., Möhle, P., Schwarz, M. (201.): Green Building: Leitfaden für nachhaltiges Bauen. Springer Vieweg. Daten von Fachagenturen: BINE Informationsdienst, vom Bundesumweltministerium bzw. entsprechenden Landesministerien und anderen internationalen Organisationen.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Thomas Vienken [thomas.vienken@hswt.de](mailto:thomas.vienken@hswt.de)

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

Energy Efficient Buildings (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

### CS0148: Measurement, Testing, Modeling | Measurement, Testing, Modeling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                          |                                    |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Unregelmäßig |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Abschlusspräsentation (25% der Gesamtnote) der Fallbearbeitung in der Gruppe und anhand einer schriftlichen Dokumentation in Form eines Berichts (75% der Gesamtnote) über die Fallbearbeitung in der Gruppe erbracht. Der Bericht hat einen Umfang von 4 bis 5 Seiten pro Studierenden. Es wird nachgewiesen, dass die Lerninhalte (Formulieren von Hypothesen und deren Testen) verstanden wurde und selbständig angewandt werden kann.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Physik

Grundkenntnisse in Messtechnik

#### Inhalt:

Der Kurs beschäftigt sich mit der Planung und Durchführung von Labor- und Geländeversuchen und orientiert sich dabei beispielhaft an Fragestellungen der angewandten Energie- und Umweltforschung, bspw. Wärmespeicherung und Transport im Grundwasser. Das Modul beginnt mit einer Einführung in die relevanten technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen. Die Studierenden bearbeiten im weiteren Verlauf des Kurses eine vorbereitete Aufgabenstellung aus der Anwendungspraxis. Zur Lösung dieser Aufgabenstellung formulieren die Studierenden in Gruppen Arbeitshypothesen und testen diese durch Labor- und/oder Feldexperimente. Diese Experimente werden eigenständig von den Studierenden geplant und durchgeführt. Zu der Planung gehört die Modellierung der Versuche über existierende analytische oder numerische (über Simulationssoftware) Lösungen. Bei der Durchführung der Experimente können die Studierenden auf bestehende Messtechnik zurückgreifen oder einfachste Sensorik selber

entwerfen. Die Studierenden bewerten die gewonnen Ergebnisse (Modell und Messwerte) kritisch und ermitteln und quantifizieren resultierende Unsicherheiten. Die Gruppen stellen jeweils ihre Aufgabe mit Lösungsansätzen, Modellierungsergebnisse, Versuchsplanung und Ergebnisse in Kurzpräsentationen den anderen Gruppen vor. Dadurch sollen die Studierenden lernen, sich mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Konzepten kritisch auseinanderzusetzen.

### **Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis darüber, wissenschaftliche Hypothesen in Bezug auf eine Fragestellung zu formulieren und diese Hypothesen durch Labor- und oder Geländeversuche zu testen. Studierende sind in der Lage, einfache wissenschaftliche Versuche eigenständig zu planen, dies beinhaltet die Modellierung der Versuche durch analytische oder numerische Lösungen, sowie die Versuche praktisch umzusetzen. Studierende sind in der Lage Daten und zugrundeliegende wissenschaftliche Konzepte zu evaluieren und vor einer Gruppe vorzustellen.

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

Neben einer Einführungsvorlesung werden die Studierenden in Gruppen relevante Fachliteratur und nicht klassische Quellen (z.B. Tutorials) sichten und durcharbeiten und sich in Gruppenarbeit gegenseitig relevante Aspekte lehren. Dabei übernehmen die Studierenden Verantwortung für einzelne Lehrinhalte und deren Vermittlung an die Gruppe.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Eden, K., Gebhard, H. (2014): Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik. Springer Vieweg.  
Daten von Fachagenturen: BINE Informationsdienst, vom Bundesumweltministerium bzw. entsprechenden Landesministerien und anderen internationalen Organisationen.

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

Prof. Thomas Vienken

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

Measurement, Testing, Modeling (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Vienken T [L], Hastreiter N, Schneider J

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



## Modulbeschreibung

### CS0164: Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Examination shall be done in the form of a written test. As an aid the materials (lecture slides, example programs) used during the lecture may be employed. The students show by solving programming tasks that they know the basics of Matlab and are able to employ it to implement simple numerical methods. They apply these methods to specific technical problems in case studies. In doing so, they also demonstrate their capability to discern which way to solve a problem is appropriate.

Exam duration: 90 minutes

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ1600 Physics, CS0 Mathematics

#### Inhalt:

- Basics of programming using Matlab/Simulink
- simple numerical methods: Systems of linear equations, numerical integration & differentiation, finding zeros,
- numerical solution of differential equations
- application of methods by using case studies (e.g. mechanical and electric systems)
- basics of optimization

#### Lernergebnisse:

After having participated in the module units the students understand basic concepts of various numerical methods. They can apply these methods to case studies presented in the course methods using self-created programs in Matlab/Simulink. In doing so, they have also learned

to implement different solutions and discern how appropriate to the problem they are. In simple cases, they are also able to evaluate their results in terms of plausibility and accuracy.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The module consists of one lecture and an associated session of exercises. Contents of the lecture shall be imparted in a speech and deepened through independent preparation of exercises by the students. Processing of exercises is often done by independent preparation of programming tasks.

**Medienform:**

Presentations, writing on the board, demonstration of programmes/scripts

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Josef Kainz

**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

### 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 Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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) and a short report of the students' project work. 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):**

Prof. Dr. Klaus Menrad

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

Technology and management of renewable energies in a Global Context (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Menrad K [L], Kainz J, Meindl I, Menrad K, Schneider J

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

## Modulbeschreibung

### CS0255: Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics | Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics [CTMLBI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 learning outcomes are tested by a graded seminar presentation with a duration of approximately 45 minutes including a discussion with the audience. The seminar allows the students to assess the extent to which they can summarize a complex scientific work in the field of Machine Learning or Bioinformatics correctly and present it to an audience in a comprehensible and convincing way. Furthermore, to assess the skill to quickly understand, review and critically discuss recent research in these fields, the active participation and discussions of the other seminar presentations will be considered as well.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge in Machine Learning and Bioinformatics (e.g. Bioinformatics (WZ1631) and Artificial Intelligence for Biotechnology (CS0012)) is expected

#### Inhalt:

At the beginning of this course, introductory lectures about current topics in Machine Learning and Bioinformatics will be given. The following topics are treated exemplarily:

- Ensemble learners
- Neural Networks (Basic concept, Feedforward neural networks, Recurrent Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Generative Models)
- Green Artificial Intelligence
- Genome-wide Association Studies
- Phenotype Prediction
- Protein-Protein Interaction Network Analysis
- Protein Prediction

#### - Data Driven Biotechnology

In this course, we will also talk about recent Machine Learning and Bioinformatics research and how it can support sustainability, e.g., by guiding downstream research with data-driven approaches. Furthermore, we will also look at Green Artificial Intelligence, a research direction that aims to make resource-intense AI development more sustainable. After introductory lectures, each student will analyze a recent scientific paper in these research areas in self-study and present it to the course. Active participation and discussions in all the other presentations is expected.

#### **Lernergebnisse:**

After successful participation in this module, students will be able to understand and present recent research in Machine Learning or Bioinformatics. They are enabled to analyze recent scientific publications in one of the two fields. Based on this knowledge, they can summarize and present a scientific paper in a concise and understandable way as well as to discuss recent research in Machine Learning or Bioinformatics. Furthermore, students know about current research directions in these scientific fields and know how current Machine Learning and Bioinformatics research supports sustainability.

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

At the beginning of this course, introductory lectures to current Machine Learning and Bioinformatics topics will provide additional and necessary fundamentals to understand recent scientific publications. Furthermore, each student will analyze a recent research paper in one of the two fields in self-study and present it to the course to train the ability to understand advanced concepts. Beyond that, for further training of these skills, the paper presentations will be discussed in the course.

#### **Medienform:**

Slide presentation, blackboard, discussion forums in e-learning platforms

#### **Literatur:**

Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher M. Bishop  
Deep Learning, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

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

Prof. Dr. Dominik Grimm, Florian Haselbeck

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

Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics (Seminar, 2 SWS)

Grimm D [L], Grimm D, Haselbeck F

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><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 tiefegeothermische 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.

Hölting, 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):**

Prof. Thomas Vienken

**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

### WZ1132: Forschungspraktikum "Energetische Nutzung Nachwachsender Rohstoffe" | Research Practical "Energetic Use of Renewable Resources"

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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):**

Forschungspraktikum "Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe" (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Grimm D, 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

### WZ1218: Angewandte Ingenieursmathematik und Software | Applied Engineer Mathematics [AIM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 (60 Minuten) erbracht. Die Studierenden zeigen durch Lösen von Programmieraufgaben, dass sie die grundlegenden mathematischen Methoden der Modellbildung und Simulation anwenden können. Durch die Beantwortung von Fragen zu entsprechenden Fallbeispielen zeigen die Teilnehmer, daß sie Zusammenhänge herstellen und Sachverhalte korrekt einordnen können

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenmathematik

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt die mathematischen Grundlagen der Ingenieursmathematik mit Fokussierung auf energietechnische Problemstellungen. Wesentliche Inhalte sind: Bilanzierungsmethoden - Integral- und Differentialrechnung - Systeme von linearen/nichtlinearen Differentialgleichungen 1. Ordnung - Partielle Differentialgleichungen - Matrizen und Vektorenrechnung - Lineare Algebra - Grundlagen numerischer Lösungsverfahren. MATLAB löst Mathematikaufgaben der Technik und Naturwissenschaften.

#### Lernergebnisse:

Die Teilnehmer verstehen nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung die grundlegenden Methoden für Modellbildung und Simulation mathematischer Gleichungssysteme. Durch die Erstellung und Anwendung von passenden Lösungsverfahren wird das mathematische Verständnis der Teilnehmer vertieft und getestet. Im Verlauf der Lehrveranstaltung werden mathematische Problemstellungen mithilfe von MATLAB gelöst, um so die Programmanwendung

und die Interpretation der Ergebnisse zu erlernen. Zudem werden Bilanzierungsmethoden in der Energietechnik mithilfe von VBA (Visual Basic) vermittelt und angewandt.

**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. Die Bearbeitung von Übungsaufgaben erfolgt häufig durch eigenständige Anfertigung von Programmieraufgaben und Durchführung von Simulationen.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskript, Übungsbeispiele

**Literatur:**

Es werden folgende Lehrbücher empfohlen: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (v. L. Papula, Vieweg und Teubner Verlag, 2009), Mathematik mit MATLAB (v. H. Blenker, Springer Verlag, 2000), Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (v. F. Weller, Vieweg Verlag, 1996)

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer gaderer@tum.de

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

Vorlesung

Angewandte Ingenieursmathematik

2 SWS

Katharina Koch

Übung

Angewandte Ingenieursmathematik

2 SWS

Katharina Koch

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

## Modulbeschreibung

### WZ1240: Fortgeschrittene Simulationsthemen | Advanced Simulation Topics [SiFo]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Projektarbeit erbracht. Die Studierenden zeigen durch Bearbeitung einer vertieften Aufgabenstellung, dass sie problemgerechte Methoden auswählen und anwenden können. In der schriftlichen Ausarbeitung zeigen die Teilnehmer, daß sie Zusammenhänge herstellen, Sachverhalte korrekt einordnen und die erzielten Ergebnisse angemessen darstellen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Module Physik, Mathematik, Simulation und Optimierung in der Energietechnik, Matlab  
+Programmier-Kenntnisse

#### Inhalt:

'je nach gewählten Themen für die Seminararbeit wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:

- fortgeschrittene Konzepte der Matlab-Programmierung & Visualisierung
- praxisnahe Modellbildung & Simulation (z.B. Motorprozesssimulation, Wärmeleitungsgleichung)
- Import und Verarbeitung von Messdaten
- Fortgeschrittene Simulation und Modellbildung (z.B. Neuronale Netze in der Praxis, partielle Differentialgleichungen)
- Vertiefung theoretische Konzepte der Modellbildung (z.B. Anpassen von nichtlinearen Modellparametern, Evolutionäre Algorithmen, Fourieranalyse, verschiedene Arten Neuroner Netze)

**Lernergebnisse:**

Die Teilnehmer verstehen nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen fortgeschrittene Methoden für Modellbildung, Simulation und Optimierung und können der Problemstellung angemessene Methoden auswählen sowie anwenden. Die gewählte Vorgehensweise und die wesentlichen Umsetzungsschritte werden in einer Seminararbeit dargestellt und begründet.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul beinhaltet einen Seminaranteil. Hier erarbeiten die Studierenden weitgehend eigenständig eine Lösung für eine umfangreichere Problemstellung. Dies erfordert in der Regel die Anfertigung von umfangreicheren Programmieraufgaben und die Darstellung und Begründung der gewählten Vorgehensweise in einer Seminararbeit. Zur Unterstützung dieser Tätigkeit werden im Vorlesungsteil des Moduls vertiefende Inhalte im Vortrag vermittelt und im Übungsteil des Moduls durch eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben durch die Studierenden eingeübt. Im Rahmen der Übung wird außerdem eine Begleitung der Seminararbeit angeboten.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Tafelanschrieb, Demonstration von Programmen/Skripten

**Literatur:**

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

M. T. Hagan, H. B. Demuth, M. H. Beale, O. De Jesus, Neural Network Design, ISBN 0-9717321-1-6, <http://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>+B32

**Modulverantwortliche(r):**

Josef Kainz [josef.kainz@hswt.de](mailto:josef.kainz@hswt.de)

**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

### WZ1664: Energy Storage | Energy Storage

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 is a 90-minute written final exam. Students prove in exercises their ability to perform the laying-up of energy storage systems and to calculate their specifications and properties. Furthermore the general understanding of different storage technologies and their specific characteristics is tested. The only aid allowed is a handheld calculator.

A term paper is a requirement for the final exam but is not part of the final grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technical Thermodynamic, basic but profound knowledge in physics

#### Inhalt:

The course energy storage gives an overview of established storage systems as well as those being under way. The setup and operation mode of different kinds of energy storage (thermal, mechanical, chemical, electrical and eletrochemical) as well as their application and integration is presented. The status quo of technology and the potential for improvement is depicted.

#### Lernergebnisse:

The course enables the students to fully understand the complex structures involved in energy storage. They know about different storage types and concepts for heat and electricity. Characterisation on the basis of technical and economic figures is possible.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture course with integrated practical elements. The lecture's content are mediated by the instructor's presentation and exercise examples. By solving given tasks at

home and if necessary students presentations the acquired knowledge is consolidated. The writing of the term paper is also a means of consolidation.

**Medienform:**

Powerpoint, whiteboard, exercise sheets

**Literatur:**

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

Rummich, E.: Energiespeicher, expert-Verlag,  
ISBN: 978-3-8169-3297-0, 2015

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

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer

**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](#).

## Energy and Economics | Energy and Economics

### Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Matthias Gaderer gaderer@tum.de

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

Energy and Economics (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

Energy and Economics (Lecture) (Vorlesung, 3 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

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

## Modulbeschreibung

### WZ1180: Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft | Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 (60 Minuten) erbracht. Darin zeigen die Studierenden, dass sie die Zusammenhänge zwischen der Energiewandlung, der energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, der Energieversorgung im allgemeinen und der aktuellen politischen und wirtschaftlichen Situation verstehen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Im Modul werden Grundlagen zum Wärme-, Strom- und Kraftstoffmarkt und der Nutzung nachwachsender Rohstoffe inklusive der Einführung in einfache technische Anlagen sowie aktuelle Themen zur Energiewirtschaft behandelt. Eingegangen wird beispielsweise auf den Stromhandel, den CO<sub>2</sub>-Handel und auf die Situation von Erzeugungsanlagen.

In Übungen werden kleine Beispiele zur Wirtschaftlichkeit (Gestehungskosten) von Anlagen berechnet (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung).

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studenten in der Lage, die Grundsätze der Energiewandlung in Wärme, Strom und Kraftstoffe zu verstehen und können die Marktmechanismen zum Strom- und CO<sub>2</sub>-Handel erklären.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen (inkl. Exkursion). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen angewandt.

**Medienform:**

Präsentationen, Praktikum

**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):**

Matthias Gaderer gaderer@tum.de

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

Energy and Economics (Lecture) (Vorlesung, 3 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

Energy and Economics (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Gaderer M [L], Naumann G, Schropp E

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

## Wahlmodule der BOKU | Elective Modules BOKU

### Modulbeschreibung

## CS0002BOK: Energiewasserwirtschaft und Strommarkt | Energy Water Economy and Electricity Market

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

### CS0060BOK: Automation of Bioprocesses | Automation of Bioprocesses

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

### CS0089BOK: Seminar in Energy and Process Engineering | Seminar in Energy and Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Mündlicher Vortrag (PowerPoint o.ä.) und Abstract über gewähltes Thema. In die Beurteilung fließen Aufbau, Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die anschließende kritische Diskussion mit ein. Abstract: 20% Präsentation: 70% Diskussion / Fragerunde: 10% Nicht fristgerecht abgegebene Abstracts können nicht berücksichtigt werden! Die Vorbesprechung und die Präsentationen finden online via Zoom-Videokonferenz statt. Einteilung: Siehe BOKU Learn Kurs!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Jeder Teilnehmer soll an einem der angebotenen Termine, ein von ihm ausgearbeitetes Thema in Form eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren und sich einigen Fragen stellen. Zudem soll zum Vortrag eine Zusammenfassung/ Abstract (1-2 DIN A4 - Seiten) als Handout für die Diskussionsteilnehmer erstellt werden, der die wichtigsten Punkte des Vortrags zusammenfasst. Themen können von den Studierenden eingebracht werden oder der Themenliste entnommen werden. Vorschläge sind u.a.:

- Nachhaltige Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen
- Power-to-Heat
- Power-to-Gas
- Power-to-Mobility
- Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Energiesektor
- Kälte- und Kühltechnik

**Lernergebnisse:**

- Konfrontation der Studierenden mit Spezialthemen der Energie- und Verfahrenstechnik, Einschätzung und Beurteilung dieser Problemstellungen.
- Praktische Erfahrung zur Präsentation und Aufbereitung wissenschaftlicher Fragestellungen.
- Erstellung eines Abstracts / Zusammenfassung

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Verfahrens- und Energietechnik

**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

### WZ9382BOK: Brenn- und Kraftstoffe | Biogenic Solid and Liquid Fuels

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9388BOK: Biogastechnologie | Biogas Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9423BOK: Energiewirtschaft | Energy Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Übersicht über die Energiewirtschaft. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Behandlung energiewirtschaftlicher Probleme. Kreisprozesse zur Erzeugung von elektrischer Energie. Kraft-Wärme-Kopplung. Wärmebereitstellung durch Umwandlung fossiler und biogener Brennstoffe. Technik der Feuerungen. Emissionen und Rauchgasreinigung. Heizwärmeversorgung. Energieeinsatz in der Industrie. Rationelle Energieumwandlung und Nutzung. Optimierungen von Kälteprozessen. Optimierungsfragen in der Energiewirtschaft. Kostenrechnung in der Energietechnik, Energie-Controlling in Gewerbe- und Industriebetrieben..

#### Lernergebnisse:

Grundlegende Kenntnisse in der Energiewirtschaft und Energieversorgung. Einführung in Methoden zur Beurteilung von Prozessen der Energiewirtschaft.

#### 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

### WZ9513BOK: Energy Engineering | Energy Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9514BOK: Elektrische Energietechnik | Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9516BOK: Renewable Energy Resources | Renewable Energy Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9517BOK: Applied Measurement and Control Systems | Applied Measurement and Control Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9518BOK: Practical Course in Energy Engineering | Practical Course in Energy Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9519BOK: Energieraumplanung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9520BOK: Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der Ressourcenverfügbarkeit | Future energy supply in dependence of resource availability

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9523BOK: Energiewirtschaftliches Seminar | Seminar on Energy Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Umwelt und Ökologie | Environment and Ecology

### Modulbeschreibung

#### CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

|                                        |                             |                                          |                                      |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>30 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>15 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus 9 erfolgreich eingereichten Beiträgen aus unterschiedlichen Vorlesungen. Die Prüfung besteht aus einer PowerPoint Präsentation welche alleine oder in einer Gruppe erstellt wurde. Jeder muss eine Minute sprechen.

Die Studienleistung ist unbenotet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München.

ReferentInnen halten Vorträge über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Damit bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über aktuelle ökologische Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.

ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen sprechen über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Klimaschutz.

Im Wintersemester wird das Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten.

Insgesamt kann die Ringvorlesung zweimal im Laufe eines Studiums eingebracht werden.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu ökologischen und technologischen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren und darzulegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge, Präsentationen, Diskussionen

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)  
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A

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

## Modulbeschreibung

### CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>67 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.

Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.

Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.

Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.

Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

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

Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)  
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### CS0077BOK: Global Change and Pest Management | Global Change and Pest Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 taken in written form and lasts 120 min. 12 questions are to answer with a mean duration of 10 min. One question is related to the lecture of Herbert Formayer, four to Gernot Hoch and seven to Andreas Walzer. The assessment criteria (4 points per question, reachable points in total = 48) are the following: 44 points (92%) = 1; 38 points (79%) = 2; 34 points (71%) = 3;

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

lecture units significantly enables the probability to reach the learning outcomes.

#### Inhalt:

In the lecture we will present the global change drivers land use change, biotic invasions and climate change, which have strong implications on pest management in agriculture and forestry. We introduce the dimensions and causes of each global change driver and discuss their effects on pests in agriculture (8 units) and forestry (4 units) on the basis of scientific case studies. The detailed topics are (1) land use change: green revolution, increased use of pesticides and N-fertilizer and their effects on pest species, the loss and fragmentation of natural habitats; (2) biotic invasions: neobiota as invasive pest and weeds – pathways, risk, approaches for control; (3) Climate change: basics, effects of increased atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations and ambient temperatures on pest species, climate change scenarios; and (4) interaction effects between biotic invasions and climate change.

#### Lernergebnisse:

The students acquire knowledge about the causes of global change and its interplay with pest

management in agriculture and forestry. In detail, students understand how land use changes can affect population dynamics of pest arthropods and particularly biological control by their natural enemies. Students will be aware of the challenges arising from neobiota becoming invasive pests. They know about possible pathways, risks and control approaches; they understand how climate change could impact pest management in agriculture and forestry. They know how changes in temperature, precipitation, and atmospheric CO<sub>2</sub> can affect host plants, herbivorous arthropods and their natural enemies as well as the trophic interactions in the system. They realize the interactions of biotic invasions and climate change affecting pest management. Finally, they are able to describe and discuss the quintessence of scientific tables and figures in publications dealing with global change and pest management.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

PDFs of the slides are available on [boku.learn](https://boku.learn)

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Pflanzenschutz

**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

### CS0101BOK: Plant and Environment Technology | Plant and Environment Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

written test, seminar attendance

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Industrie, Anlagen- und Umweltmanagement

#### Inhalt:

Safety Technique, Industrial Organisation, Economic Industrial Management, Maintenance, Planning of Plants, Structure of Personell, Equipments and Plants for Environmental Protection, Developments regarding Environmental Protection (production-oriented, product-oriented, service-oriented), Environmental Management EMAS and ISO, Ecological Industrial Balance, Material Flow Balances, Cleaner Production.

#### Lernergebnisse:

students are aware of environmental problems involved in the development, design and operation of process plants.

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe

**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

### WZ9417BOK: Ökologie | Ecology [831330]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Es werden 5 Fragen (je 6 Punkte, 30 Punkte gesamt) zu den fünf Schwerpunktbereichen gestellt.

0-14 = 5

15-18 = 4

19-23 = 3

24-27 = 2

28-30 = 1

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

1. GRUNDLAGEN: Umweltfaktoren, Bioindikation, Ressourcen
2. WECHSELBEZIEHUNGEN: Konkurrenz, Predation, Destruenten
3. LEBENSGEMEINSCHAFTEN: Energieflüsse, Nährstoffbilanzen, Struktur, Stabilität, Sukzession
4. POPULATIONEN: Anpassung, Evolution, Einnischung, Individuen - Population, Wanderung, Ausbreitung, Lebenszyklus, Häufigkeit, Gefährdung

#### Lernergebnisse:

Absolventinnen und Absolventen der Lehrveranstaltung haben theoretische und praktische Kenntnisse zu ökologischen Kreisläufen, Wechselbeziehungen und Populationsökologie. Sie kennen grundlegende Begriffe und Fakten und verstehen die große Bedeutung von Wechselwirkungen in Ökosystemen und Organismen. Ihr erworbenes Wissen schafft Grundlagen für Problemlösungen im Naturschutz, Management aber auch Verständnis für Biodiversität.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)

Ökologie (LV-Nr. 831330)

2 SWS

Karl Georg Bernhardt, Herwig Waidbacher, Peter Hietz, Otto Moog, Eva Maria Schöll

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

## Modulbeschreibung

### WZ9419BOK: Crop Production Systems in Organic Agriculture | Crop Production Systems in Organic Agriculture [933307]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Theoretical questions and short calculations

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

no

#### Inhalt:

Investigation and development of cropping systems with balance and planning instruments:

- nutrient balances (field, farmyard, stable balance)
- nutrient planning
- organic manure planning
- humus balance

Excursions to the research station Groß Enzersdorf and to an organic farm

#### Lernergebnisse:

Qualification for the system approach of organic farming land use systems:

- understanding of crop rotation interactions with soil, weeds and pests
- understanding of the soil tillage interactions with crop rotations, plant nutrition / fertilizer and nutrient / humus balances
- understanding of nutrient and carbon cycles between field and stable (fodder budget)
- interpretation of development of main crops / inter crops / mixed crops in the field
- introduction to evaluation methods in the field



**Lehr- und Lernmethoden:**

Development of calculations in the seminar with additional homework

**Medienform:**

**Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Übung (3 ECTS)

Crop production systems in organic agriculture (in Eng.) (LV-Nr. 933307)

2 SWS

Gabriele Gollner, Margot Siederits, Agnes Schweinzer, Marie-Luise Wohlmuth

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

## Modulbeschreibung

### WZ9426BOK: Umweltrecht | Environmental Law [736304]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Semesterende

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

keine

#### **Inhalt:**

Begriff und Inhalt des Umweltrechts; Geschichte des Umweltrechts; Verfassungsrechtliche Grundlagen (Grundrechte, Staatsziel, Kompetenzverteilung?); Institutionen und Instrumente des Umweltrechts (Behörden, Verfahren, UVP); Behandlung einzelner Rechtsschutzgebiete (z.B. Forstrecht, Wasserrecht, Gewerberecht und Abfallrecht, Raumordnungsrecht, Naturschutz, Landschaftsschutzrecht)

#### **Lernergebnisse:**

Verständnis des Verhältnisses von Natur, Recht und Gesellschaft. Erkennen des Prinzips Verantwortung; Problembewußtsein des Staatszieles; Verständnis des Umweltschutzes als Zweck und Rechtfertigung von Staat und Bürgern; Überblick über Umweltbehörden und Umweltrechtsbereiche; Verständnis für die Defizite, Irrtümer und Mängel im Umweltrecht.

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

#### **Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)

Umweltrecht (LV-Nr. 736304)

2 SWS

Martin Kind

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

## Modulbeschreibung

### WZ9475BOK: Entsorgungstechnik | Waste Technology [813339]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Schriftliche Prüfung, welche offene Fragen, Multiple-Choice-Fragen und Ja/Nein Entscheidungen beinhaltet!

Es sind für ein positives Absolvieren 63 % des Punktemaximums (Max =24 Punkte) zu erreichen (mind.  $\geq 15$  P).

Weitere Notenskalierung ist auf den Prüfungsbögen vermerkt!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Abfallwirtschaft (z.B. LVA 813.100/101)

#### Inhalt:

Vertiefende Behandlung von Themen aus dem Bereich der Abfallbehandlung und Abfallentsorgung (Fokus: kommunale Abfälle):

- Einführung und Stellenwert der Abfallentsorgung in der Abfallwirtschaft (Maßnahmenhierarchie)
- Thermische Abfallbehandlung
- Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung
- Emissionsverhalten und Ablagerungsverhalten von Rückständen aus der Abfallverbrennung und MBA
- Behandlung von gefährlichen Abfällen
- Deponiestrategien, Deponietechnik, Endlager
- Deponienachsorge, In-situ Behandlungstechnologien von Altablagerungen
- Deponiemonitoring

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Absolvieren der LVA verfügen die Studierenden über den aktuellen Wissensstand und den Stand der Technik von Abfallbehandlungsmaßnahmen und Abfallentsorgungstechnologien. Sie können den Einsatz dieser Technologien in den unterschiedlichen Bereichen der Abfallwirtschaft prüfen und bewerten und für die praktische Umsetzung zielgerichtet geeignete Technologien auswählen und Konzepte entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

Auf Fragen und inhaltliche Diskussionspunkte der Studierenden wird in der Vorlesung eingegangen.

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

Standhartinger K., Chemie für Ahnungslose - Eine Einstiegshilfe für Studierende. Hirzel S. Verlag, Stuttgart, ISBN 9783777613017.

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

Vorlesung (3 ECTS)

Entsorgungstechnik (LV-Nr. 813339)

3 SWS

Marion Humer-Huber, Erwin Binner, Josef Stubenvoll

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

## Modulbeschreibung

### WZ9476BOK: Umwelttechnik in der Holzindustrie | Plant and Environment Technology [891349]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

Für den Abschluss gibt es eine Seminarbeurteilung von Fr. Doz Smidt und eine Prüfung (voraussichtlich schriftlich - Fragen) von den Kollegen Pöchtrager und Pröll.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Industrie, Anlagen- und Umweltmanagement

#### Inhalt:

Sicherheitstechnik, Betriebsorganisation, Wirtschaftliche Betriebsführung, Instandhaltung, Planung von Anlagen, Personalstruktur, Umweltschutzeinrichtungen und Umweltschutzanlagen, Entwicklungen im Umweltschutz (produktionsorientiert, produktorientiert, dienstleistungsorientiert), Umweltmanagement EMAS und ISO, Ökologische Betriebsbilanzen, Materialflußbilanzen, Cleaner Production.

#### Lernergebnisse:

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden eine Einführung in die Probleme der Entwicklung, der Planung und des Betriebes verfahrenstechnischer Anlagen zu geben.

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung und Seminar (2 ECTS)

Umwelttechnik in der Holzindustrie (LV-Nr. 891349)

2 SWS

Siegfried Pöchtrager, Tobias Pröll, Ena Smidt

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

## Modulbeschreibung

### WZ9478BOK: Qualitätsbeurteilung von Wasser und Abwasser | Water Quality Assessment [811312]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4.5       | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Gruppenpräsentation der Ergebnisse aus den Laborübungen  
schriftliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Formulierung von Aufgabenstellung und Zielsetzung als Vorbereitung zur Erstellung eines Messprogramms.

- Gesetzliche Grundlagen zur Beurteilung von Trinkwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Abwasser und Klärschlamm, nationale und internationale Normen (Codexkapitel B1 "Trinkwasser", Abwasser-Emissionsverordnungen, EU-Vorschriften, WHO-Regulative u.a.)
- Inhaltstoffe des Wassers und ihre hygienische und technische Bedeutung
- Probenahme, Konservierung und Analytik von Wasser und Abwasser in Theorie und Praxis
- Zusammenhänge und Interpretation von mikrobiologischen und chemischen Daten.
- Risikoabschätzung für Mensch und Umwelt
- Praktische Übungen im Labor und vor-Ort Probenahmen

#### Lernergebnisse:

AbsolventInnen dieser LVA können:

- Wasserqualitätsdaten ermitteln: Probenahmestellen auswählen, Proben nehmen, Parameter und Analysenmethoden auswählen und anwenden
- Prozesse im Wasser verstehen, beschreiben und analysieren



- Regelwerke für die Probenahme verstehen und anwenden
  - Zusammenhänge zwischen chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Parametern erkennen
  - Wasserqualitätsdaten bewerten und mit den entsprechenden Normen und gesetzlichen Vorgaben vergleichen
- die Grundregeln in einem mikrobiol.-chemischen Wasserlabor kennen

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

Praktische chemische und mikrobiologische Übungen, Exkursionen.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung mit Übung (4,5 ECTS)

Qualitätsbeurteilung von Wasser und Abwasser (LV-Nr. 811312)

3 SWS

Maria Fürhacker, Gerhard Lindner, Roza Allabashi, Marija Zunabovic-Pichler

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

## Modulbeschreibung

### WZ9481BOK: Globaler Wandel und Ökosysteme | Global Change Ecology [833318]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Notenschlüssel für die schriftliche Prüfung: Sehr gut 100-90%, Gut 80-89%, Befriedigend 64-79%, Genügend 50-63%, Nicht genügend <50%

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Ökologie

#### Inhalt:

Die Bewältigung der Auswirkungen globaler, anthropogener Umweltveränderungen auf Organismen und Ökosysteme gehört zu den größten Herausforderungen für die Zukunft. In der öffentlichen Diskussion wird globaler Wandel meistens synonym mit Klimawandel verwendet. Diese LVA soll zu einer umfassenderen Sichtweise der Problematik führen. Folgende globale Umweltveränderungen werden behandelt: Treibhauseffekt (atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Gehalt, Erwärmung, Extremwetterereignisse), Ozonloch vs. bodennahes Ozon, steigende Stickstoffdeposition, Landnutzungsänderungen, Biodiversitätsabnahme, Lichtverschmutzung, Lärmverschmutzung, Plastikverschmutzung, GMOs, Pestizidverwendung. Dabei werden jeweils die theoretischen Hintergründe und Wirkungsweisen und die wissenschaftlichen Methoden, die zur Erforschung der Auswirkungen dieser Umweltveränderungen zu Verfügung stehen, besprochen. Abschließend werden Lösungsansätze zu unterschiedlichen Aspekten vorgestellt und diskutiert.

#### Lernergebnisse:

1. Kennenlernen der wichtigsten globalen, anthropogenen Umweltveränderungen (Globaler Wandel ist nicht nur Klimawandel).

2. Verständnis der Mechanismen, wie Organismen und Ökosysteme auf globale Umweltfaktoren reagieren.
3. Kennenlernen experimenteller Ansätze und Methoden zur Erforschung vergangener und vorhergesagter globaler Umweltveränderungen.
4. Zusammenfassen des Wissenstandes über die Beeinflussung von Organismen und Ökosystemen durch globale Umweltveränderungen.
5. Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen und pseudowissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Thema.
6. Sensibilisierung für diesen Themenkomplex (systemisches/vernetztes Denken).

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung  
Präsentationsmedien, Kurzfilme

**Medienform:**

**Literatur:**

wird in der VO bekanntgegeben

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)  
Globaler Wandel und Ökosysteme  
2 SWS  
Johann Zaller

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

## Modulbeschreibung

### WZ9482BOK: Seminar in Global Change and Ecosystems | Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                       |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Beurteilung einer Kurzpräsentation einer wissenschaftlichen Publikation.

Bewertung nach inhaltlichen und formellen Kriterien; Details werden in der LVA bekannt geben.

Prüfungsimmanente Lehrveranstaltung, für einen erfolgreichen Abschluss werden max. 2

Fehlertermine toleriert.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Ökologie

#### 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 Arbeit

**Medienform:**

**Literatur:**

wird bekanntgegeben

**Modulverantwortliche(r):**

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

Seminar (2 ECTS)

Seminar in global change and ecosystems (in Eng.) (LV-Nr. 833319)

1

Johann Zaller

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

## Ökonomie nachwachsender Rohstoffe | Economics of Renewable Resources

### Wahlmodule der TUM | Elective Modules TUM

#### Modulbeschreibung

### CS0096: Advanced Empirical Research Methods | Advanced Empirical Research Methods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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. There will be two examinations: one written exam with a duration of 60 minutes (no additional tools allowed) and one oral presentation concerning a case-study with a duration of 20 minutes. The weighting factor of both examinations is 1:1.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Statistics

#### Inhalt:

Selected statistical methods required for impact analysis in the economics field, e.g. Difference in Difference, Propensity Score Matching, Endogenous Switching Regression, Instrumental Variable Method. Problems of endogeneity and selfselection bias during data collection and analysis. Conception of suitable data collections. The methods will be presented in the lecture. As part of the exercise, its application is carried out on concrete case studies

**Lernergebnisse:**

After attending the module, students will be familiar with the most important statistical methods in the field of Impact Assessment to address the problem of endogeneity and the selfselection bias in economic and social sciences. They are able to select and execute the appropriate statistical models for specific case studies. They know how to collect data themselves in order to perform such impact assessment. In addition, students are able to understand statistics in scientific literature (peer reviewed journals).

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and exercise will be done using Powerpoint and R or Stata. In addition, scientifically published studies will be integrated into the lectures. In the exercise, the students themselves analyze data sets that are made available. The results of the case studies are then discussed and questioned individually and / or in groups from different perspectives by the students. Scientific publications using statistical analysis are analyzed and discussed by the students.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles

**Literatur:**

Kleiber & Zeileis (2008): Applied Econometrics with R, Springer; Angrist & Pischke (2009): Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion, Princeton Univers. Press.

**Modulverantwortliche(r):**

Anja Faße

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

Advanced Empirical Research Methods (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

Advanced Empirical Research Methods (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Faße A [L], Richter S, Shayo G

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

Alexander Hübner

**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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

Prof. Clemens Thielen

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

Introduction to Game Theory (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Thielen C [L], Thielen C

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

## Modulbeschreibung

### CS0111: Advanced Development Economics | Advanced Development Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Why are some countries developing and some are trapped in poverty? What are the determinants of economic growth? What is the role of demography, institutions (in particular the state), the environment, labor, migration, capital or credit markets in the development of states? What is the importance of development aid & cooperation? These are some of the questions that decision-makers in the developed and developing countries have to discuss every day. This course provides a theoretical foundation and empirical evidence for the analysis of the most important questions of today's development of the world.

#### Lernergebnisse:

After visiting the module, the students can use the development economy to understand what is hindering development and what factors lead to success. They can apply theories, concepts, and analytical techniques associated with macroeconomics. Students learn to understand the difference between growth and development, the reasons and impact of migration, the role of institutions (e.g. property and use rights), development cooperation and international trade. The

students are able to analyze empirical evidence on economic development and to critically read the literature in the field of economic development.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the seminar will be done by PowerPoint. In addition, current examples from newspapers and journals will be integrated into the lectures. In the seminar, the students research current case studies linked to the theories and concepts presented in the lecture. These case studies are then individually and / or groupwise discussed and questioned from different perspectives together with the students. Web lectures by internationally renowned experts and researchers will be integrated into the lecture.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles, online lecture examples

**Literatur:**

Alain de Janvry, Elisabeth Sadoulet (2016). Development Economics - Theory and Practice. Routledge; Michael Todaro, Stephen Smith (2012). Economic Development, Pearson.

**Modulverantwortliche(r):**

Anja Faße

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

Advanced Development Economics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

Advanced Development Economics (Tutorial) (Übung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

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

Claudia Dobliger

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

Innovation in Bioeconomy (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Dobliger C [L], Dobliger 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

### CS0114: International Trade | International Trade

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Basics of trade theory, such as Gains of Trade are deepened. Effects of customs duties and non-tariff trade barriers, such as environmental standards are presented. It deals with the concept of Pollution Haven and Race to the Bottom. The World Trade Organization and its role in international trade will be presented and discussed on the basis of current trade agreements and conflicts. In addition, the lecture gives an overview of the effects of trade on international resources consumption. In doing so, empirical trade models (e.g., Gravity Model) are used for clarification.

#### Lernergebnisse:

Students develop an understanding of theories and empirical methods used in the analysis of international trade. They know how trade policy affects the competitiveness and well-being of society and can apply these methods to the core issues of the globalization debate and sustainable trade.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the seminar will be done by PowerPoint. In addition, current examples of trade policy from the media and journals will be integrated into the lectures. In the seminar, the students research current case studies on the theories and concepts presented in the lecture. These case studies are then individually and / or groupwise discussed and questioned from different perspectives together with the students. Empirical trade models are used and discussed.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles

**Literatur:**

Krugman, Obstfeld (2016) International Economics: Theory and Policy, Global Edition; Michael Todaro, Stephen Smith (2012). Economic Development, Pearson.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Anja Faße

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

International Trade (Seminar) (Seminar, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

International Trade (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A ( Hering A )

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

## Modulbeschreibung

### CS0117: Consumer Studies | Consumer Studies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 oral examination as well as students' presentation. The students should be able to evaluate and use the methods of consumer and market research that were taught in the module. No additional tools are allowed during oral examination. Duration of oral examination: 20 minutes. The proportion of the oral examination is 50% of the total grade. The students' presentation aims to present the scientific methods and results of a student project elaborated during the semester. The students present individually or in groups the elaborated results and discuss them with their colleagues and lecturer. Powerpoint and presentation equipment are allowed for this presentation. Duration of presentation: 30 minutes. The proportion of the presentation is 50% of the total grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Statistics

#### Inhalt:

The content of the module comprises of theory and analysis tools related to consumer behavior as well as their practical implementation. After a general introduction into the theory of consumer behavior the following topics will be covered in the module: consumption models, attitudes, involvement, knowledge, motives, lifestyles and other psychographic constructs. Additionally the students will become familiar with qualitative and quantitative market research methods. Different survey tools will be introduced for practical implementation. The same is true for statistical data analysis packages (like e.g. SPSS, R) or qualitative analysis tools.

Additionally, the students use the learnt methods and tools to answer selected questions related to consumer behavior in biobased products or products based on regenerative resources.

**Lernergebnisse:**

After attending the module, students will be familiar with the determinants of consumer behavior. They are able to understand and use different methods of market and consumer research. They are able to select and execute various methods of data collection (e.g. surveys, observational methods), to statistically analyse the collected data or use qualitative analysis tools, and interpret the results of the analysis. In addition, students can use the theoretical knowledge that is taught in the module to elaborate and implement own solutions to actual questions in the area of consumer behavior.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture will be done using Powerpoint and R or SPSS for quantitative statistical data analysis. In addition, scientifically published studies will be integrated into the lectures. In the students' project, students use the theoretical knowledge and learnt methods of consumer and market research to analyse specific scientific questions related to consumer behavior. Finally, students will present and discuss their approach and results with their colleagues and lecturers.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles

**Literatur:**

Mayring, P. (2002): Qualitative Sozialforschung. Weinheim, Beltz-Verlag  
Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2008): Multivariate Analysemethoden - eine anwendungsorientierte Einführung. 12. Auflage. Berlin, Springer  
Brosius, F. (2008): SPSS 16. Heidelberg, Redline GmbH  
Trommsdorf, V. (2008): Konsumentenverhalten. 7. Auflage. Stuttgart, Verlag W. Kohlhammer  
Kroeber-Riel, W.; Weinberg, P.; Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten. 9. Auflage. München, Vahlen

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas Decker

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

Consumer Studies (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Decker T [L], Decker T, Schneider J

Consumer Studies (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Decker T [L], Decker T, Schneider J

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

## Modulbeschreibung

### CS0118: Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences | Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 accounting in economics. Example problems will have to be explained, solved and discussed. Type of examination: written, no additional tools allowed, duration of examination: 90 minutes

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Micro- and Macroeconomics, Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment

#### Inhalt:

Fundamentals of the national accounts (input-output analysis) and the extension to environmental and social accounts (NAMEA, Social Accounting matrix). Integration of environmental accounts through physical and monetary environmental accounts and their advantages and disadvantages. Execution of multiplier analyzes with Excel. Use of input-output analysis and its environmental extensions for material flow analysis. Dynamic and multi-regional input-output approaches and hybrid Life Cycle Assessment.

#### Lernergebnisse:

After the module, students will be able to understand and develop the system of national accounts and the integration of environmental accounts (monetary and physical) at national and regional level. They are able to perform and interpret a multiplier analysis. They use advanced methods of input-output analysis to solve problems in material flow analysis.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the tutorial will be done by Powerpoint and Excel. In addition, current examples from scientific journals and data sets will be integrated into the lectures. For advanced examples the use of a mathematical software suite such as Matlab and input-output as well as life cycle inventory databases is intended. These case studies are then analyzed and discussed individually and / or in groups from different perspectives together by the students.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles

**Literatur:**

Taylor (2008): Village Economies: The Design, Estimation, and Use of Villagewide Economic Models. Cambridge University Press; Anguita & Wagner (2010): Environmental Social Accounting Matrices: Theory and Applications, Routledge. Brunner/Rechberger (2017): Handbook of Material Flow Analysis, CRC Press; Miller/Blair (2009): Input-output Analysis: foundations and extensions, Cambridge University Press; and recent journal articles (to be announced in the lectures)

**Modulverantwortliche(r):**

Anja Faße

**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

### CS0119: Behavioral Public Economics | Behavioral Public Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 describe theories, methods and concepts of Behavioral Public Economics. Students should be able to explain important examples from the academic literature. Type of examination: written, calculators are allowed, no additional tools allowed, duration of examination: 90 minutes

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Microeconomics, Advanced Microeconomics

#### Inhalt:

In this course combines public economics with recent contributions of behavioral economics. Students will learn how to apply findings from behavioral economics to the public sector. This course will combine standard models from text books with recent academic papers. We will cover classic theories, their behavioral extensions, and empirical studies. Cover topics will be:

- Welfare Analysis
- Taxation
- Public Goods / Externalities
- Political Economy (Politicians and Voting)
- Public Policy (Savings, Poverty, Health, Environment)

#### Lernergebnisse:

After attending the module, students will understand current topics in Public Economics and know the relevant insight from behavioral economics. They are capable of applying economic theory to analyze current problems and they can reference the relevant empirical evidence. Students can

analyze and evaluate policy proposals. Based on existing examples they can design and discuss their own policy interventions.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture will be mostly done by presentations. In addition, articles from newspapers and journals are integrated into the lectures. Together with the lecturer, students will study the content and methods of the academic papers. In the exercises, students will practice solving the learned models. This will either be done jointly on the blackboard or as work in smaller groups. Classroom experiments are carried out for selected topics.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles, online lecture examples

**Literatur:**

Atkinson, A. and Stiglitz, J. (1980), Lectures on Public Economics, McGraw-Hill; reprinted by Princeton University Press (2015).

Gruber, J. (2016) Public Finance and Public Policy, 5th edition, Worth Publishers.

Zusätzliches Literaturverzeichnis wissenschaftlicher Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Sebastian Georg

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

Behavioral Public Economics (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Goerg S [L], Goerg S

Behavioral Public Economics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Goerg S [L], Goerg S

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



## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

Magnus Fröhling

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

Sustainable Production (Vorlesung) - Biomass Technology (Vorlesung, 2 SWS)

Fröhling M [L], Fröhling M, Voss R

Sustainable Production (Übung) - Biomass (Übung, 2 SWS)

Voss R, Fröhling M

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

## Modulbeschreibung

### CS0122: Personnel and Organizational Economics | Personnel and Organizational Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 describe theories, methods and concepts of Personnel and Organizational Economics. Students should be able to explain important examples from the academic literature. Type of examination: written, calculators are allowed, no additional tools allowed, duration of examination: 90 minutes. In order to be admitted to the examination, successful completion of a course assignment is required. In the assignment, students apply what they have learned and demonstrate in a group work that they can understand and present a current research paper.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Microeconomics, Advanced Microeconomics

#### Inhalt:

In this course we develop a simple theoretical framework for thinking about firm-worker interactions (the principal-agent model). We use it to organize the large empirical literature on personnel motivation, personnel selection, and organizations as a whole. The relevant are:

- The principal-agent-problem
- Employee motivation
- Recruiting and wage setting
- Tournaments as incentives
- Teams

**Lernergebnisse:**

After attending the module, students will understand the impact of individuals' incentives in organizations in general and at the workplace as a concrete example. Students will understand how to model diverging motives and incentives and how those may result in conflicts. In addition, they are capable of the interpreting and summarizing the empirical evidence on those topics. Students will learn about possible solutions to align the incentives within organizations and are capable of solving these problems with the help of models.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture will be mostly done by presentations. In addition, articles from newspapers and journals are integrated into the lectures. Together with the lecturer, students will study the content and methods of the academic papers. In the exercises, students will practice solving the learned models. This will either be done jointly on the blackboard or as work in smaller groups. Classroom experiments are carried out for selected topics.

**Medienform:**

Presentations, slide scripts, Articles, online lecture examples

**Literatur:**

Peter Kuhn, Personnel Economics, Oxford University Press;  
Zusätzliches Literaturverzeichnis wissenschaftlicher Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Sebastian Georg

**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 2023/24

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

#### 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:**

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Sebastian Georg

**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

### CS0125: Plant and Technology Management | Plant and Technology Management [PTM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 plants and technologies, their ability to techno-economic assessment and optimization methods and their analytical and verbal skills in the field. In the solution of the problems they need to demonstrate their ability to analyse technical systems, assess them from an economic point of view and apply techno-economic methods to solve planning and optimization problems arising in the life cycle of these plants. In addition, they need to show that they are able to discuss the application of these methods in practice and to derive further research needs. Learning aids: pocket calculator.

Alternative: For smaller groups (<15 students) parts of the examination can be held in form of a case study. In this case studies, students have to demonstrate in a group work that they acquired the above mentioned abilities by solving problems of practical relevance. This acknowledges the complexity of real world problems and the necessity to solve these in (interdisciplinary) team works. With the case study solution students have to provide a statement of the individual contributions to the solutions. Weighting: 1:1.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

#### Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Introduction to Plant and Technology Management
- Life cycle of industrial plants



- Analysis and modelling of industrial production systems
- Project management in engineering
- Network and facility location planning
- Investment estimation
- Cost estimation
- Plant and process optimisation
- Maintenance and repair
- Quality Management
- Re-location, dismantling and recycling

### **Lernergebnisse:**

The students are able to solve techno-economic analysis, planning, and optimisation problems associated with the life cycle of industrial plants. This comprises also linked topics of technology assessment and management. After completion of this module the students are able to identify and characterise these problems and structure them. Further, they are able to determine needed data and apply suitable methods for the solution of the problems. They discuss the achievements and shortcomings of these methods for a practical application. They are able to transfer these contents to an application in practice.

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

Format: Lecture with tutorial 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:**

Empfohlene Fachliteratur:

1. Chauvel (2003): Manual of Process Economic Evaluation, Edition Technip
2. Couper (2003): Process engineering economics, Marcel Dekker Inc
3. Geldermann (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft
4. Goetsch/Davis (2015): Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality, Pearson
5. Mobley/Higgins/Wikoff (2014): Maintenance Engineering Handbook, McGrawHill
6. Peters/Timmerhaus/West (2003): Plant Design and Economic for Chemical Engineers, McGrawHill

Weitere Literaturempfehlungen werden in den Veranstaltungen gegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

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

### CS0126: Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management | Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

"Term paper and presentation: Students have to write a scientific paper on the given topic (15-20 pages). In doing so they have to show that they are capable to find relevant literature, structure a problem, solve it, and document the results of the process in a scientific paper. In the 30 minute final presentation they have to show that they are able to summarize their findings in a scientific presentation, discuss and defend them (20' for presentation, 10' for discussion).

Weighting: Term paper 2, Presentation 1"

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

#### Inhalt:

The module deals with actual topics from Circular Economy and Sustainability Management. These differ from semester to semester. Topics will be announced at the end of the preceding semester.

#### Lernergebnisse:

The seminar aims at enabling students for scientific work. After passing the module the students are able to find, structure and analyse relevant literature, solve the problem scientifically, discuss the solution critically, summarize the work in a term paper, hold a scientific presentation, and discuss and defend their work. Thereby the students acquire in-depth knowledge on a current topic from the thematic field of circular economy and sustainability management.

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

Seminar: after an introduction on the topic the students carry out a literature research, structure the problem, identify solution approaches, apply these. They summarize their findings in a term paper and a scientific presentation. In this process they are supervised, receive materials, thematic introductions, advise in scientific work and continuous feedback in the seminar sessions. The seminar closes with a final presentation.

Teaching / learning methods:

- Kick-off session: media-assisted presentation
- Individual work and feedback
- Interim presentations / workshops
- Final presentation
- Computer lab exercises using LCA software systems and Life Cycle Inventory Data bases.

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, recent scientific journal publications, computer lab

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Gastel B; Day R A (2017): How to write and publish a scientific paper, Cambridge University Press
- Glasman-Deal H (2009): Science Research Writing For Non-Native Speakers Of English: A Guide for Non-Native Speakers of English, Imperial College Press
- Skern T (2011): Writing Scientific English: A Workbook, UTB

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

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

Magnus Fröhling

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

Advanced Seminar Circular Economy and Sustainability Management: CE in Global South (Seminar, 4 SWS)

Fröhling M [L], Heinrich V, Fröhling M

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

Alternative: Für Kleingruppen (<15 Studierende) kann die Klausur als Seminarbericht anhand von Fallbeispielen geleistet werden, die in Kleingruppenarbeit zu erarbeiten sind. Dabei müssen die Studierenden durch die Lösung einer weiterführenden Problemstellung nachweisen, dass sie in der Lage sind, Methoden und Ansätze des strategischen und operativen Nachhaltigkeitsmanagements anhand eines ausgewählten Fallbeispiels auf aktuelle Themen aus der Praxis 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):**

Prof. Hubert Röder

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

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

Röder H [L], Röder H

Corporate Sustainability Management (Exercise) (Übung, 3 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

### CS0170: Advanced Modelling and Optimization | Advanced Modelling and Optimization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus zwei Projektarbeiten (jeweils 50% der Bewertung).

Die Projektarbeiten prüfen das Verständnis der in der Veranstaltung vermittelten Modellierungs- und Programmierungstechniken. Die Projektarbeit besteht aus Durchführung von Berechnungen, der Entwicklung von Modellen für Beispielprobleme sowie der Interpretation von Ergebnissen. Hierbei zeigen die dass Sie die mathematischen Modelle und Methoden beherrschen und diese zur Lösung von Planungsproblemen anwenden können. Die Projektarbeit dient der Prüfung des Verständnisses der Modellierungs- und Programmiersprache.

Für die Projektarbeiten erhalten die Teilnehmer jeweils ein zufällig zugewiesenes umfangreiches fiktives Modellierungsproblem. Zu diesem Problem ist anzufertigen:

- eine Modellierung des Problems als mathematisches Programm samt Erläuterung des Programms
- eine Implementierung des Programms in einer gängigen Optimierungssprache und Programmiersprache
- eine verbale und graphische Aufbereitung der Ergebnisse des Ausgangsproblems

Die Bewertung der Projektarbeit erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Korrektheit der Modellierung und Implementierung, sowie der Ergebnisse (60% der Bewertung)
- Übersichtlichkeit, Verständlichkeit und Effizienz der Implementierung (30% der Bewertung)
- sprachliche Korrektheit, sauberer Textsatz und äußere Form der Arbeit (10% der Bewertung)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende



**(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Operations Research (CS0098)

**Inhalt:**

Dieser Kurs beschäftigt sich mit der mathematischen Modellierung, Lösung und Analyse von komplexen Planungs- und Entscheidungsproblemen. Im Kurs werden die Grundlagen der linearen, diskreten und dynamischen Optimierung vermittelt. Darüberhinaus erfolgt eine Einführung in Optimierung und entsprechenden Programmiersprachen sowie Vermittlung von Methoden zur Analyse und Strukturierung der Algorithmen, Entwerfen von passenden objektorientierten Datenstrukturen, Anwenden bekannter Standardalgorithmen und die Anbindung an weitere Ressourcen und Programmierungsumgebungen.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage unternehmerische Planungsprobleme zu modellieren. Studierende lernen reale Problemstellungen aus der betrieblichen Planung mittels mathematischer Modelle abzubilden. Sie können die mathematischen Modelle mittels geeigneter Optimierungssoftware und heuristischer Verfahren eigenständig implementieren und sind in der Lage die Modelle in einer Fallstudie zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren.

Dabei vertiefen sie ihre Kenntnisse zu Techniken der Modellierung und erlernen die Grundlagen der objektorientierten Programmierung.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung, die jeweils wöchentlich stattfinden. In der Vorlesung werden die Inhalte gemeinsam mit den Teilnehmern hergeleitet. Die Übung wiederholt die Vorlesungsinhalte anhand von Beispielen und vertieft zentrale Konzepte durch eigenständige Implementierung ausgewählter Problemstellungen. Die Studierenden werden bei der Lösung der Aufgaben von den Übungsleitern unterstützt.

**Medienform:**

Skript, Folien

**Literatur:**

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

Popp, Andreas: Modellierung und Optimierung mit OPL. epubli, 2015

Schildt, H.: Java, A Beginner's Guide, 5th Edition, McGraw-hill, 2011

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

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Hübner alexander.huebner@tum.de

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

Advanced Modeling and Optimization (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Schäfer F [L], Schäfer F

Advanced Modeling and Optimization (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Schäfer F [L], Tuma N

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

## Modulbeschreibung

### CS0177: Discrete Event Simulation | Discrete Event Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>7         | <b>Gesamtstunden:</b><br>210 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>135 | <b>Präsenzstunden:</b><br>75         |

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of two individual tasks and a project work. The individual work is done as homework and is composed as follows:

- R-Statistics homework (10 % of the evaluation)
- AnyLogic homework (10 % of the evaluation)

The project work serves to evaluate the understanding in handling and application of simulations. For the project work the participants receive a randomly assigned extensive fictitious simulation problem. The project work consists of the presentation of the project plan, a project report, an oral presentation of 20 min and a discussion time of 10 min.

The evaluation of the project work is based on the following criteria:

- presentation of the project plan (10 % of the evaluation)
- written documentation of the project work (50% of the evaluation)
- presentation and discussion of the project work (20% of the evaluation)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in mathematics and statistics, especially in probability theory and probability distributions as well as descriptive and inductive statistics

#### Inhalt:

- Basics of simulation
- Steps in a Simulation Study
- Conceptual Modeling
- Introduction to ARIS: Representation of processes using event-driven process chains

- Data collection and modeling of input data
- Introduction to R: Analysis of distributions
- Modeling and implementation of simulation models
- Introduction to simulation software (e.g. AnyLogic) and basic as well as advanced simulation techniques
- Visualization of simulations
- Verification, Validation and Calibration of a simulation
- Methods for determining the simulation setting
- Statistical methods for the analysis of simulation results

### **Lernergebnisse:**

Students

- apply their knowledge of probability theory and probability distributions
- are able to analyze production and logistic systems, represent processes and design proposals for optimization.
- apply the necessary methodological knowledge for the independent execution of simulation studies.
- are able to apply simulation software such as AnyLogic practically.
- can present results of a simulation study and derive concrete recommendations for action from their analyses.

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

The module consists of a lecture and an exercise, which take place weekly. In the lecture, the contents are derived together with the participants. The exercise repeats the lecture contents with examples and deepens core concepts through independent simulation and computational studies of selected problems. The students are supported in solving the exercises by the tutors.

### **Medienform:**

Presentations, cases and solutions

### **Literatur:**

- Kelton, W. D., R. P. Sadowski, and D. T. Sturrock, Simulation with Arena, 3. Aufl., Boston (McGraw-Hill) 2003.
- Law, A. M. and W. D. Kelton, Simulation Modeling and Analysis, 4. Ed., Boston (McGraw-Hill) 2007.

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

Alexander Hübner

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

Discrete Event Simulation (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Hübner A [L], Schäfer F, Tuma N

Discrete Event Simulation (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Hübner A [L], Tuma N

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

## Modulbeschreibung

### CS0227: LCA Case Studies | LCA Case Studies [LCA CS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Written group assignment and oral group presentation: Students are training their skills in Life Cycle Assessment by carrying out and report a small LCA study including data collection. Students are free to use the openLCA software for modelling. Performing the calculations with spread-sheets is also fully accepted.

In groups of at least two persons, students identify and select a topic for their LCA case study. Each group has to perform all four phases of an LCA. This consists of

- Writing a goal and scope definition,
- Collecting data for carrying out the inventory analysis,
- Selecting suitable life cycle impact categories and performing a life cycle impact assessment,
- Interpreting the results, discussing the own study including its limitations by comparing it with other LCA studies/reports in the same/similar topic.
- Presenting the results in form of a presentation and a written report

The examination consists of three parts. The weighting is as follows:

- (1) Goal and scope definition (20%)
- (2) Final presentation (30%)
- (3) Final report (50%)

In the Goal and Scope Definition (~5 pages), the topic and purpose of the LCA case study is established and decisions are made about the product system being studied. In drafting the goal and scope definition, students show that they are able to identify and select an object for analysis, to structure a problem and plan the outset and further steps of their study.

In the final group presentation (25'), students present their results and have to show that they are able to summarize their findings in a scientific presentation, discuss and defend them (15' for presentation, 10' for discussion).

In the final report (15-20 pages), the students show that they are able to perform a simple LCA case study. Moreover, they proof their study design in a transparent and logical way. By presenting the results of the LCA case study as well as discussing the findings and limitations, students proof their ability to find relevant literature, carry out a small LCA study and document the results of the process in a scientific paper.

### **Wiederholungsmöglichkeit:**

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

The contents of the module Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment is required. It can be obtained in parallel to this seminar.

### **Inhalt:**

The module contains units covering the following topics:

- Systems and life cycle thinking
- Life Cycle Assessment
- Goal and Scope Definition to plan the outline of the LCA study
- Life Cycle Inventory for data collection and reconciliation
- Life Cycle Impact Assessment to assess the potential environmental impacts
- Handling of data uncertainty
- Literature research and current trends and developments
- Software systems and databases for life cycle assessment
- Case studies

### **Lernergebnisse:**

The students use the concepts and tools of life cycle assessment. The goal is to be able to analyse industrial metabolisms as well as products and services regarding their environmental impacts. Thus, students gain a deeper understanding of the LCA methodology and procedure by applying the theoretical knowledge to a practical example.

At the end of the module students are able to carry out an own LCA. This involves carrying out the four phases of an LCA study

- the goal and scope definition phase: to identify and select a suitable product or service system to carry out an LCA case study, explain the key aspects of the goal and scope definition and their relevance for the subsequent LCA phases, to define a functional unit and reference flow for the LCA case
- the inventory analysis phase: to collect the input/output data with regard to the system being studied.
- the impact assessment phase: to address the environmental aspects and potential environmental impacts throughout the life cycle of a product or a service system.
- the interpretation phase: the results of the life cycle inventory and life cycle impact assessment are summarized and discussed as a basis for conclusions, recommendations and decision-making in accordance with the goal and scope definition.

Applying LCA methodology can support further development and improvement of systems, products, and services. This can support decision-making processes, marketing and product/service improvement in the context of various stakeholders.

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

Seminar: In parallel to the lecture "Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment", this seminar format provides the opportunity to apply the theoretical knowledge of LCA by applying it to a small LCA case study and gaining a deeper understanding of the LCA methodology. After an introduction to the topic, the students identify a product/service system to analyse, carry out a full LCA (incl. data collection, literature research). They receive intermediate feedback to a Goal and Scope Definition of their study. In a next step they carry out a full LCA. In this process they are supervised, receive materials, thematic input, advice in scientific work and continuous feedback in the seminar sessions. The seminar closes with a final presentation.

Teaching / learning methods:

- Kick-off meeting
- Media-assisted presentations
- Video-based tutorials for methodology (e.g. LCA software)
- Individual work and feedback consultations
- Group work / case studies with presentation
- Interim presentations / workshops
- Final group presentations
- Group assignments

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, videos, case studies, LCA software, presentations

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing.
- Fröhling, M.; Hiete, M. (2020): Sustainability and Life Cycle Assessment in Industrial Biotechnology. Springer, Cham.
- Guinée, J.B. (2002): Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. Kluwer, Dordrecht.
- Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer, Cham.
- Hauschild, M.; Rosenbaum, R.K.; Olsen, S.I. (2018): Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Springer, Cham.
- Joliet, O., Saade-Sbeih, M. (2015): Environmental Life Cycle Assessment. CRC Press.
- Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.

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

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

### 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 Wintersemester 2023/24

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>105 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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) and a short report of the students' project work. 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):**

Prof. Dr. Klaus Menrad

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

Technology and management of renewable energies in a Global Context (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Menrad K [L], Kainz J, Meindl I, Menrad K, Schneider J

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

## Modulbeschreibung

### CS0259: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden als Studienleistung die Ausarbeitung von Präsentationen (Einzel- und Gruppenpräsentationen, Rollenspiel, Fallbearbeitung in der Gruppe, Videoanalysen) erwartet (unbenotet). Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung (90 min) abgeschlossen. In dieser sollen die Studierenden unterschiedliche Modelle aus der Kommunikationspsychologie ohne Hilfsmittel wiedergeben bzw. anhand von unterschiedlichen aufgeführten Szenarien illustrieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul Kommunikation und Präsentation ist in folgende Bereiche untergliedert:

- Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsmethodik
- Kommunikationsregeln und deren Anwendung im Berufsalltag
- Axiome der Kommunikation
- Die vier Ebenen der Kommunikation (Vier-Ohren-Modell)
- Kommunikation in Gruppen
- Konstruktives Feedback geben und nehmen
- Do's und Don'ts der Kommunikation
- Förderliche Grundhaltungen und Kommunikationstechniken der nicht-direktiven Gesprächsführung

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden grundlegende Kommunikationsmodelle verstehen und die dahinterliegende Theorie den Modellen entsprechend zuordnen.

Des Weiteren können die Studierende anhand von Fallbeispielen Kommunikationsmodelle beschreiben.

Das Vier-Ebenen-Modell der Kommunikation kann im Alltag und im Berufsleben angewendet werden.

Bei Kommunikation in Gruppen können die Studierenden konstruktives Feedback geben und nehmen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung wird von den Studierenden ein Vortrag (mit Diskussion) erarbeitet. In den Übungen werden Rollenspiele, Fallstudien durchgeführt. In Videoanalysen werden Einzel- und Gruppenpräsentationen durchgeführt und analysiert.

**Medienform:**

Präsentationen, Skriptum, Video, Übungsblätter, Flipchart, Powerpoint, Filme zeigen

**Literatur:**

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 2: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Differentielle Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 3: Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 4: Fragen und Antworten. Hamburg: Rowohlt Verlag.

**Modulverantwortliche(r):**

Claudia Martin (martin.cm@t-online.de)

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

Kommunikation und Präsentation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Martin C [L], Martin C

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

## Modulbeschreibung

### CS0275: Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods | Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                           |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 as well as students' presentation.

The students should be able to evaluate and use the taught methods of market analysis. Using case studies, students must discuss various questions related to the theoretical background of non market goods and consumer goods. Besides that, the students have to answer questions about the used statistical programs and data analysis. Duration of written examination: 45 minutes. The proportion of the written examination is 50% of the total grade.

The students' presentation aims to present the scientific methods and results of a student project elaborated during the semester. The students present individually or in groups the elaborated results and discuss them with their colleagues and lecturers. Powerpoint and presentation equipment are allowed for this presentation. Duration of presentation: 20 minutes. The proportion of the presentation is 50% of the total grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Prerequisites for the successful participation is knowledge about,

- basic knowledge about non-market goods
- basics of multivariate analysis methods
- basics in empirical data collection

### **Inhalt:**

This course aims to explain the valuation of consumer goods and non-market goods.

In the first part of the lecture, students will learn basic aspects of consumer goods and of environmental goods.

Consumer goods: The students get to know different types of consumer goods (e.g. durable goods, nondurable goods, services) and how they can be characterized.

Non-market goods: These goods provide many services, like clean air, carbon capturing or protection against floods or erosion. These ecosystem services are not traded on a market and accordingly do not have an observable market price. To show the value of environmental services, e.g. to evaluate policy measures that enhance or reduce ecosystem services, we need approaches for nevertheless quantifying the value of environmental services.

Based on the first part, the second part of the course introduces and discusses different methods for (non-) market valuation of consumer goods and environmental services. Students will learn the theoretical background of a Choice Based Conjoint Analysis as well as its application by means of examples. The analysis of sample data will also be discussed and practiced with the help of appropriate software (e.g. Sawthooth).

In the third part of the module, students have to apply the methods and tools they have learned. The students receive already collected data (in the field of consumer goods) or implement their own online survey using a Choice Based Conjoint approach (in the field of non-market goods). Students have to develop specific research questions based on the given data or non-market good scenario using also information provided in scientific literature. After that, students must analyze data using a Choice-Based Conjoint analysis to answer their research questions. In a final step, students must present their findings.

### **Lernergebnisse:**

After attending the module, students can characterize current topics and methods in the evaluation of consumer and environmental (non-market) goods. Students will learn to analyze and use different concepts for valuing consumer goods and environmental services as well as the concepts' strengths and weaknesses. Further, they will learn how to collect, analyze, and evaluate data by using choice analytics survey software as well as to interpret the results.

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

The lecture will be mostly done by presentations. In addition, articles from newspapers and journals are integrated into the lectures. Together with the lecturer, students will study the content and methods of the academic papers.

In the project work, the students themselves either analyze collected data (which will be provided to the students) or implement an online survey for non-market goods and analyze the data collected in this survey. The results of the evaluation are then presented and discussed individually and / or in groups from different perspectives by the students.



**Medienform:**

Presentations, slide scripts, articles

**Literatur:**

- Sawthooth manuels
- Hair, J.F., Black, W.D., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2013): Multivariate Data Analysis, Pearson, Upper Saddle River
- Champ, P.A., Boyle, K. J., and & Brown T. C., (2017): A Primer on Nonmarket Valuation, Springer

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas Decker (thomas.anton.decker@mytum.de)

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

Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Decker T, Ponderfer A

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

## Modulbeschreibung

### WZ1100: Advanced Environmental and Resource Economics | Advanced Environmental and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

Mikroökonomie, Makroökonomie

#### Inhalt:

The field of environmental and natural resource economics is rapidly growing, as many environmental issues have become of a global importance. This course provides concepts for the optimal use of renewable and non-renewable resources. The economics of water, energy markets, as well as natural resources such as fish and forestry are deepened. The theory of the New Institutional Economics illustrate the problem of the tragedy of the commons. Macroeconomic concepts such as "Pollution Haven" and the "Environmental Kuznets curve" illustrate the effect of environment on development and trade.

#### Lernergebnisse:

After visiting the module, the students have an understanding of the role of renewable and non-renewable resources in the economy. Students can differentiate between the maximum economic and sustainable yield. They have an understanding of the functioning of energy and water markets. The students gain an understanding of the New Institutional Economics, in particular the property rights of land and the sustainable use of the global commons. In addition, the students

understand the influence of the environment on the economic development of a country as well as on international trade.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The lecture and the tutorial take place by means of powerpoint. In Addition articles from newspapers and scientific journals will be integrated into the lectures. Based on the provided references, students will discuss concepts and derive hypotheses individually and/or groupwise from different perspectives of the current literature. For selected topics, classroom experiments will add up to this. Online lectures from international renowned experts and researchers will be integrated in 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):**

Anja Faße

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

Advanced Environmental and Resource Economics (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

Advanced Environmental and Resource Economics (Tutorial) (Übung, 2 SWS)

Faße A [L], Shayo G

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

## Modulbeschreibung

### WZ1103: Einführung in die Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe | Introduction to Economics of Renewable Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                                     |                                          |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Nachhaltiger 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 nachhaltiger Rohstoffe charakterisieren und mögliche Lösungswege für die stoffliche und energetische Nutzung aufzeigen können.

Der Teilbereich "Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe" geht mit 65 % und der Teilbereich "Märkte Nachhaltiger Rohstoffe" mit 35 % in die Gesamtnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

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

##### 1. Vorlesung Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe

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

##### 2. Übung zur Ökonomie Nachhaltiger 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.

### 3. 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)

#### **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):**

Prof. Hubert Röder

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

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

Economics of Renewable Resources (Exercise) (Übung, 1 SWS)  
Röder H

Economics of Renewable Resources (Lecture) (Vorlesung, 1,5 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

### WZ1136: Unternehmensanalyse und -management | Business Analysis and Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten), in die die theoretischen Grundlagen der Unternehmensanalyse wiedergeben werden müssen. Im Laufe des Semesters wird außerdem von den Studierenden die Ausarbeitung zu einem Businessplan erwartet. Der abschließende Vortrag (30 Minuten) muss als Prüfungsleistung gehalten werden. Damit wird geprüft, ob die Studierenden die erlernten Inhalte des Unternehmensmanagements praktisch anwenden können. Die beiden Prüfungsteile (schriftlich und mündlich) gehen entsprechend der SWS 1 zu 3 in die Gesamtnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung ist in 2 Bereiche aufgeteilt:

##### 1. LV Businessplan NAWARO

Inhalt der Veranstaltung ist ein Planspiel zur Unternehmensgründung. Dazu arbeiten die Studenten in Kleingruppen einen Businessplan aus, der präsentiert wird. Inhalt des Businessplanes ist:

- Executive Summary (Zusammenfassung)
- Geschäftsmodell und Unternehmenskonzept
- Das Unternehmerteam
- Zielmarkt, Markt und Wettbewerb
- Marketing und Vertrieb

- Geschäftssystem und Organisation
- Realisierungsfahrplan
- Chancen und Risiken
- Finanzplanung und Finanzierung

## 2. LV Unternehmensanalyse

Betriebswirtschaftliche Analysen ausgewählter Unternehmenszweige im Bereich nachwachsender Rohstoffe anhand eines Fallbeispiels (z.B. Biogasanlage mit BHKW); Auswirkung veränderter Rahmenbedingungen)

### **Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage allgemeine Erfordernisse einer Unternehmensgründung zu verstehen und in Grundzügen anzuwenden. Des Weiteren wird aufgrund der Vorlesung das unternehmerische Denken der Studenten gefördert. Daneben verstehen die Studenten die produktionstechnischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen von Unternehmen, die Nachwachsende Rohstoffe erzeugen.

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

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal);

Seminar (eigenständiges Erarbeiten eines Fachthemas durch Studierenden mit anschließender Präsentation und Abschlussbericht)

### **Medienform:**

Präsentation, Exkursion

### **Literatur:**

Fueglistaller, Urs; Müller, Christoph A.; Volery, Thierry

:Entrepreneurship, 2., überarb. u. erw. Aufl., Gabler Wiesbaden, 2008.

KALTSCHMITT, M., STREICHER, W. und A. WIESE (Hrsg.): Erneuerbare Energien.

Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Aufl., Springer Berlin, 2006. Kuratorium für

Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL): Energiepflanzen. Daten für die Planung des

Energiepflanzenanbaus. Darmstadt, 2006. DLG: Die neue Betriebszweigabrechnung. Band 197,

Frankfurt/Main 2009.

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

Hubert Röder

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

Unternehmensanalyse und -management (Vorlesung, 1 SWS)

Röder H [L], Röder H

Businessplan NAWARO (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Röder H [L], Röder H



Businessplan NAWARO (Übung) (Übung, 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

### WZ1138: Investition, Finanzierung und Kapitalmärkte | Investment, Financing, Money and Capital Markets

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b>              | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Klausur): Anhand eines umfangreicheren (zusammenhängenden) Falles wird überprüft, welche Kompetenzen die Studierenden erworben haben, Investitionsentscheidungen treffen und begründen zu können sowie die für die Investitionsmaßnahmen erforderlichen Finanzierungen sowie den notwendigen Einsatz von Sicherheiten identifizieren und begründen zu können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse (Finanz-)Mathematik

#### Inhalt:

"Anhand von Fallbeispielen werden die Methoden/Techniken der Investitionsrechnung (statisch, dynamisch), Instrumente der Finanzierung, Instrumente der Kreditbesicherung sowie Schuldnerprobleme behandelt.

1. Einführung und Grundlagen der Investitionsrechnung
2. Steuern in der Investitionsrechnung
3. Optimaler Ersatzzeitpunkt von Investitionsgütern
4. Unsicherheit und sequentielle Entscheidungen
5. Optimale Portfolios
6. Finanzplanung (z.T. Exkurs)
7. Innenfinanzierung und Selbstfinanzierung (z.T. Exkurs)
8. Außenfinanzierung (Fremdfinanzierung und Eigenfinanzierung)
9. Kreditsicherheiten
10. Simultane Investitions- und Programmplanung (Exkurs)

## 11. Ausführliche Praxisfälle

Damit die Teilnehmer des Moduls im späteren Berufsleben eigenständig Investitionsentscheidungen treffen können und die geeignete Finanzierungsform wählen können, ist die Auseinandersetzung mit Fällen erforderlich. Dies erfolgt idealerweise nicht in Präsenzveranstaltungen, sondern im Rahmen des eLearning-Angebotes (Einzel- und Gruppenarbeiten; Chat, Foren, Selbstkontrollarbeiten)

Einzelne Exkursionen (zu Unternehmen und/oder Finanzinstitute) bieten zusätzlichen Praxisbezug."

### **Lernergebnisse:**

"Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die grundlegenden Verfahren der statischen und der dynamischen Investitionsrechnung sowie ihre jeweiligen Vor- und Nachteile. Sie können diese Verfahren im Unternehmenskontext auch unter Berücksichtigung von Steuern sowie unter Nutzung eines Tabellenkalkulationsprogramms anwenden. Sie haben die Fähigkeit, Investitionsrechnungen in Angeboten von Firmen zu analysieren sowie Empfehlungen zur Wahl des besten Angebots (aus mehreren Angeboten) abzuleiten. Außerdem kennen die Studierenden die Möglichkeiten der Innen- und Außenfinanzierung (auch auf dem Kapitalmarkt) von Unternehmen sowie die wichtigsten Arten von Kreditsicherheiten. Sie haben die Fähigkeit, die Erstellung von Finanzplänen durchzuführen und können die Umsetzbarkeit von Finanzplänen im Unternehmen sowie den adäquaten Einsatz von gängigen Kreditsicherheiten im Verhältnis zu den aufzunehmenden Krediten analysieren."

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

"Blended Learning mit 50% Präsenzveranstaltungen (Vorlesungen, Übungen) und 50% eLearning-Komponenten (über die vhb) mit Online-Übungen, einer Fallstudie sowie Online-Tutorien. Die Vermittlung der Methoden erfolgt mittels ein eigenes (für die vhb entwickeltes) eLearning-Angebot (ab SS2015) sowie ergänzend im Rahmen von begleitenden Präsenzveranstaltungen. "

### **Medienform:**

"Tafelarbeit, PowerPoint, elearning-Elemente unter der vhb (Skriptum, Blog, Übungsaufgabensammlung)"

### **Literatur:**

"Bodmer, U.: Geldanlage und Finanzierung. Ulmer Verlag. Stuttgart. 1998.  
Drukarczyk, J.: Finanzierung. 10. Auflage. Lucius & Lucius. Stuttgart 2008.  
Sachs, G.: Technik der Finanzplanung. In: Hauschildt et al. (Hrsg.): Finanzplanung und Finanzkontrolle. Hagener Universitätstexte. Verlag Vahlen. München.  
Zantow, R.: Finanzwirtschaft des Unternehmens; Pearson Verlag.  
Zellweger, Th. und U. Fueglistaller: Finanzielles Risiko- und Investitionsverhalten von Familienunternehmen. In: Ernst Young AG und P. Bühler (Hrsg.): Schriften des Family Business Center der Universität Sankt Gallen. 2005.

Zellweger, Th. und U. Fueglistaller: Rendite und Spielregeln in Familienunternehmen. In: Ernst Young AG und P. Bühler (Hrsg.): Schriften des Family Business Center der Universität Sankt Gallen. 2005.

"

**Modulverantwortliche(r):**

Ulrich Bodmer (ulrich.bodmer@mytum.de)

**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

### WZ1194: Forschungspraktikum "Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe" | Research Practical "Economic Use of Renewable Resources"

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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):**

Forschungspraktikum Master (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Decker T, Emberger-Klein A, Faße A, Grimm D, Kainz J, Menrad K, Pahl H, Riepl H, Röder H, Urmann C

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

## Wahlmodule der BOKU | Elective Modules BOKU

### Modulbeschreibung

## CS0034BOK: Computer Simulation in Energy and Resource Economics | Computer Simulation in Energy and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

Wöchentliche Aufgaben (50% der Punkte) Mündliche Abschlussprüfung (50% der Punkte)

Extrapunkte im Mensch-Zombie-Deathmatch

### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Programmierkenntnisse in jeder Programmiersprache (R, Python, C, Java, VB-Script, etc...) sind Voraussetzung

### Inhalt:

Blasen und Abstürze auf den Energie- und Ressourcenmärkten sowie komplexes, nicht vollständig rationales menschliches Verhalten stellen traditionelle ökonomische Modellierungstechniken vor ernsthafte Probleme. Dieser Kurs führt die Studierenden in das Konzept komplexer Systeme und die Methode der agentenbasierten Modellierung ein: Sowohl das Konzept als auch die Methode sind sehr relevant, wenn es darum geht, die oben genannten wirtschaftlichen Phänomene zu erklären. Dieser Kurs gibt eine Einführung in komplexe Systeme in der Ökonomie, vermittelt den Studierenden, wie man agentenbasierte Modellierung im Kontext von Strommärkten anwendet - und versucht, die Frage zu beleuchten, wie ein Zombie-Ausbruch am besten überlebt werden kann.

### Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen, das Konzept komplexer Systeme zu verstehen und wie das Konzept auf die agentenbasierte Modellierung angewendet werden kann. Sie lernen wichtige agentenbasierte

Modelle aus verschiedenen Disziplinen (Wirtschaft, Soziologie, Biologie) kennen und lernen, diese angemessen anzuwenden. Die Studierenden lernen auch, wie man grundlegende agentenbasierte Modelle in der Programmiersprache NetLogo implementiert, verifiziert und validiert.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Der Kurs gliedert sich in einen Vorlesungsteil, der die Studierenden in die grundlegenden theoretischen Hintergründe einführt, einen praktischen Teil im Computerraum, in dem die Studierenden lernen, in Netlogo zu programmieren, und wöchentliche Aufgaben für das Selbststudium zu Hause.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Schmidt [johannes.schmidt@boku.ac.at](mailto:johannes.schmidt@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

### CS0035BOK: Entrepreneurship und Innovation (inkl. Patentwesen) | Entrepreneurship and innovation (incl. patent licensing)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0078BOK: Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy | Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Prüfungsimmanent (Diskussion der zu lesenden Texte und abschließende Präsentation der eigenen Reflexion)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnis der Methoden wissenschaftlichen Arbeitens wird ausdrücklich empfohlen

#### Inhalt:

Die LVA setzt den Fokus auf Innovations- und Bioökonomieforschung im Kontext der Forst- und Holzwirtschaft, und erweitert diese um systemische Perspektiven hinsichtlich technologischer Innovationen, geeigneter sozioökonomischer und ökosozialer Rahmenbedingungen.

#### Lernergebnisse:

- Einführung in den wissenschaftlichen Diskurs zu den Themen Bioökonomie, Circular Economy, und Sustainable Development im Kontext von Innovationsprozessen in der Forst- und Holzwirtschaft.
- Einblick in folgende Forschungsfelder als interdisziplinärer Zugang zur Betrachtung der Wertschöpfungskette Holz in Innovationsprozesse  
Umweltbewertung im Innovationsprozess  
- Gesellschaftliche Wahrnehmung hinsichtlich Ressourcennutzung, Produktionsprozessen und Produkten
- Studierende lernen aktuelle Diskurse als Forschungskontext und als Rahmenbedingungen für Innovationsprozesse kennen.
- Studierende erwerben die Kompetenz, Problemstellungen in der (holzbasierten) Bioökonomie zu

reflektieren und einen Forschungsbedarf abzuleiten.

- Studierende der Lehrveranstaltung werden befähigt mit wiss. Quellen fundiert zu diskutieren, ihre Argumente zu strukturieren und Forschungsfragen zu Innovationsprozessen in der holzbasierten Bioökonomie zu formulieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Impusvorträge der Lehrenden, Guided reading und gemeinsame Reflexion

**Medienform:**

**Literatur:**

Wird auf BokuLearn (<https://learn.boku.ac.at/>) zur Verfügung gestellt

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Marketing und Innovation

**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

### WZ9383BOK: Beschaffung | to be provided

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>1 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9385BOK: Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umfrageforschung | Survey Research in the Social Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9435BOK: Resource and Environmental Economics | Resource and Environmental Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9472BOK: Qualitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9477BOK: Unternehmensführung I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9485BOK: Unternehmensnetzwerke (Logistik) | Logistic Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>6 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9493BOK: Ökonomik Nachhaltiger Landnutzung im Globalen Wandel | Economic of Sustainable Land Use under Global Change

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9521BOK: Betriebliche Umweltökonomie | Environmental economics at company level

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9522BOK: Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre I | Farm Business Management I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9524BOK: Marktforschung und Marktanalyse | Market Research and Market Analysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9526BOK: Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft | Logistics in forestry and timber industry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Allgemeinbildende Wahlmodule | General Education Modules

### Allgemeinbildende Module der TUM | General Education Modules TUM

#### Modulbeschreibung

### CLA10626: Wissenschaft in der Öffentlichkeit | Communicating Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>30 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>15 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Die Modulprüfung besteht aus einem Essay, in dem die Studierenden die ein Beispielthema aus Wissenschaft und Technik zieguppen- und mediengerecht darstellen und erklären.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Zeitung, Internet oder Science Center: Es gibt viele Gesichter der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Welche konkreten Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

Welche Herausforderungen stellen sich in der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Medien, Politik und Öffentlichkeit? Wie beschreiben Sie ihre wissenschaftliche Arbeit verständlich? Wie lassen sich komplexe Sachverhalte interessant aufbereiten? Wie wird die gesellschaftliche Relevanz wissenschaftlicher Themen dargestellt?

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Aspekte der Wissenschaftskommunikation zu erkennen und deren Probleme zu analysieren.

Zudem sind die Studierenden in der Lage Möglichkeiten zur Vermittlung von Wissenschaft und Öffentlichkeit zu diskutieren bzw. zu erklären.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vortrag, Präsentation, Übungen, Gruppenarbeit

**Medienform:**

**Literatur:**

M.-D. Weitze, W. M. Heckl: Wissenschaftskommunikation - Schlüsselideen, Akteure, Fallbeispiele. Springer-Verlag, 2016.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Wissenschaft kommunizieren (Verständliche Texte, kontroverse Dialoge und mehr) (Workshop, 1 SWS)

Weitze M

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

Artificial Intelligence for Biotechnology (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

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

## Modulbeschreibung

### CS0033: Anerkanntes Modul 3 ECTS | Accredited Module 3 ECTS

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0058: CFD - Simulation for Energy Systems | CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                                     |                                          |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 modernen CFD-Programmen werden dem Benutzer komplexe mathematische Modelle in einfacher Form zugänglich gemacht. Trotzdem ist es für die korrekte Anwendung dieser Modelle entscheidend, die grundlegenden, theoretischen Hintergründe zu kennen. Die Prüfungsleistung ist ein Projektbericht. Die Studierenden beweisen, dass sie Fragestellungen zur Theorie der CFD schriftlich beantworten und kleine Rechenaufgaben lösen können. Die Studierenden zeigen damit, dass sie fähig sind, eine Strömungssimulation umzusetzen und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Strömungsmechanik

#### Inhalt:

In der LV Angewandte CFD Simulation in der Energietechnik werden vor allem die praxisrelevanten Grundlagen für das Durchführen von Strömungssimulationen in der Software vermittelt. Vereinfachungen und Lösungsmodelle für die Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik - Masse, Impuls und Energie - werden vorgestellt. Die Erstellung effizienter Rechnetze und das Setzen sinnvoller Randbedingungen für das Lösen der diskretisierten Erhaltungsgleichungen wird behandelt. Nach dem Lösen der Strömungssimulation wird noch auf die Validierung und Darstellung der Ergebnisse in Form von Strömungsprofilen und Animationen eingegangen. Der Aufbau eines CFD-Modells durch gezielte geometrische Aufbereitung, effiziente Vernetzung, Pre-Processing und Post-Processing wird dargelegt durchgeführt.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die praxisrelevanten Grundlagen der CFD Simulation zu verstehen und anzuwenden. Die Teilnehmenden können einen Workflow in einer CFD Software (z. B. OpenFOAM, Ansys) umsetzen, welcher aus Geometrieaufbereitung, Vernetzung, Pre-Processing und Post-Processing besteht.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag vermittelt. In der Übung werden die Anwendung der Simulationssoftware gezeigt und ein Beispiel für eine Strömungssimulation umgesetzt. In Eigenarbeit anzufertigende Projektberichte festigen das erworbene Wissen.

**Medienform:**

Vorlesung, Tafel und Computeranwendung

**Literatur:**

Ferziger, J.H.; Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, 1. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-540-68228-8, 2008

Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-663-14151-8, 1981

Laurien, E.; Oertel jr., H.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-658-03145-9, 2013

Ferziger, J.H.; Peric, M.; Street, R.L.: Computational Methods for Fluid Dynamics, 4. Auflage, Springer, eBook ISBN 978-3-319-99693-6, 2019

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer gaderer@tum.de Bernhard Huber b.huber@tum.de

**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

### CS0139: Flowsheet balancing and simulation | Flowsheet balancing and simulation [ABS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                       |                                     |                                          |                                      |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5 | <b>Gesamtstunden:</b><br>150        | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Seminararbeit erbracht, bei der eine energietechnische Aufgabe mit dem Softwareprogramm zu lösen ist. Das Lernergebnis wird durch die Art der Durchführung der Arbeit im Rahmen der Prüfung und dem dabei erreichten Ergebnis überprüft. Die Studierenden beweisen, dass sie Aufgaben zur Bilanzierung durch die Anwendung der Software lösen können. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Prinzipien der Bilanzierung verstanden haben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Temperatur, Enthalpie, Entropie usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen sowie die Beherrschung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung vorausgesetzt. Kenntnisse in Mathematik, Thermodynamik, Energietechnik und Verfahrenstechnik sind erforderlich.

#### Inhalt:

In diesem Modul werden die Kenntnisse in die Anwendung von einem ausgewählten Softwareprogramm (z.B. Aspen) zur Berechnung und Auslegung energietechnischer Aufgabenstellungen unterrichtet.

Die Auswahl der Software erfolgt anhand der Verfügbarkeit des Programms und der Verfügbarkeit eines Lehrenden mit den Fachkenntnissen zum Programm.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Berechnung von Energiesystemen mit dem Softwareprogramm zu verstehen, in der verwendeten Programmumgebung (Aspen) aufzubauen, zu definieren und zu lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Berechnung von Energiesystemen mit dem Softwareprogramm zu verstehen, in der verwendeten Programmumgebung (Aspen) aufzubauen, zu definieren und zu lösen.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Übungen am Programm

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

Matthias Gaderer [gaderer@tum.de](mailto:gaderer@tum.de) Christian Schuhbauer [schuhbauer@tum.de](mailto:schuhbauer@tum.de)

**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

### CS0258: Nawaro in Kommunikation und Didaktik | Nawaro in Communication and Didactics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden als Studienleistung die Ausarbeitung von Präsentationen, Teilnahme an Rollenspielen und Fallbearbeitungen in der Gruppe mit Videoanalysen erwartet (unbenotet). Die benotete Prüfungsleistung wird in zwei Teilen erbracht. Der erste Teil ist eine bewertete Lehrveranstaltung (Präsentation: 20 min) in Gymnasien und anderen weiterführenden Schulen, bei der die erworbenen didaktischen Fähigkeiten angewendet werden sollen (80 % der Note). Der zweite Teil der Prüfung besteht aus einem schriftlichen Bericht (ca. 10 Seiten) bezüglich der durchgeführten Lehrveranstaltung am Gymnasium (20 % der Note).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Vermittelt werden Grundlagen der Kommunikation und Didaktik, Kommunikationsmethodik, Kommunikationsregeln und deren Anwendung im Berufsalltag sowie zielorientierte Gesprächsführung. Außerdem werden Ausdruck und Sprache, Darstellung des Studienganges, Darstellung der Inhalte und deren praktische Vermittlung, die Organisation von Unterrichtseinheiten an den involvierten Schulen, die Charakterisierung des Unterrichtsbedarfs und Belange der Öffentlichkeitsarbeit behandelt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden grundlegende Beratungs- und Kommunikationsmodelle analysieren und die dahinterliegende Theorie den Modellen entsprechend zuordnen.

Des Weiteren können die Studierenden anhand von Fallbeispielen Beratungs- und Kommunikationsmodelle anwenden.

Darüberhinaus überprüfen sie ihre eigene Grundhaltung und reflektieren ihr eigenes Beratungs- und Kommunikationsverhalten. Die Studierenden können Lernziele passend zur jeweiligen Zielgruppe und zu den jeweils zu vermittelnden Inhalten formulieren und definieren.

Sie können entlang der Lernziele eine Unterrichtseinheit zeitlich in eine sinnvolle Reihenfolge bringen und können entsprechende Unterrichtsmethoden passend zu den Zielen auswählen.

Sie können einen Lehrplan für Ihre Unterrichtseinheit gestalten und auch umsetzen. Des weiteren können die Studierenden ihre inhaltlichen Themen verbindlich erläutern und sie in Verbindung setzen mit den Arbeitsfeldern des Wissenschaftszentrums. Sie können den inhaltlichen Bedarf der Schule analysieren und den Unterrichtsumfang planen und sie sind befähigt Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mit Inhalten und Intention aus dem Bereich Nachwachsender Rohstoffe zu koordinieren.

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

Neben der Vorlesung werden Übungen, Rollenspiele, Fallstudien und Exkursionen und in Videoanalysen werden Einzel- und Gruppenpräsentationen durchgeführt und analysiert. Außerdem findet eine Lehrprobe vor einer Schulklasse eines Gymnasiums der Region statt.

### **Medienform:**

Präsentationen, Skriptum, Video, Übungsblätter, Flipchart, Powerpoint, Filme zeigen, Anschauungsobjekte (nachwachsende Rohstoffe), Fallbeschreibungen, Schultafel, Powerpoint

### **Literatur:**

Schulz von Thun, F. (2019). Miteinander reden 1-4: Störungen und Klärungen. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Fragen und Antworten. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Lippitt, G. & Lippitt, R. (2015). Beratung als Prozess: Was Berater und ihre Kunden wissen sollten. Leonberg: Rosenberger Fachverlag.

Weisbach, C.-R., Sonne-Neubacher, P. & Praetorius, I. (2015). Professionelle Gesprächsführung: Ein praxisnahes Lese- und Übungsbuch. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Berger, F. (2012). Personenzentrierte Beratung. In J. Eckert, E.-M. Biermann-Ratjen & D. Höger (Hrsg.). Gesprächspsychotherapie. Lehrbuch für die Praxis (S. 279-309). Berlin: Springer."

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

Claudia Martin

### **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

### SOT86700: EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master) | EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

#### Inhalt:

The way we live today produces a lot of waste. Aware of this fact, many initiatives try to stop this trend and reduce the amount of waste left by mankind. But there is still a lot to do! Waste is everywhere, not only in the use of packaging, in the over-use of natural resources, in the unuse of surplus or in the non-management of certain types of waste (chemical, nuclear). It also results from non-optimization of certain processes (energy loss during electricity production, extraction

efficiency of certain materials), in our inability to find sustainable alternatives (fossil fuels) or to consume differently (buy rather than repair). The process of waste reduction just began, and in order to succeed in leaving no waste behind, what will your contribution be?

The Technical University of Munich (TUM) joint forces with six leading universities of science and technology to foster the European spirit in a EuroTeQ format to promote innovative engineering education across Europe. Together we are creating the first EuroTeQ Collider in 2022. The Collider is an innovative learning format with the aim of bringing students together with vocational trainees and professionals to tackle challenges around the theme "Leave no waste behind". 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 which gives students the opportunity to apply their knowledge on topics related to the theme "Leave no waste behind". Within this overarching theme, we are offering challenges on three different topic-domains, namely:

- Cities (eg. construction/ building, public lighting, streets (trash bins))
- Energy (eg. renewable resources, transport, data (storing))
- Consumption (eg. food, plastics, fashion).

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. The winner teams of the EuroTeQaThon will be invited to present their projects at the European Commission.

### **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 final 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):**

Wurster, Stefan; 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

### SZ0303: Deutsch als Fremdsprache A2.1 | German as a Foreign Language A2.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                           |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.2; Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in einfachen, routinemäßigen Situationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, auf Wohnungssuche, im Kaufhaus, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn.

Sie lernen/üben Vokabular/Ausdrucksmöglichkeiten zu Themen wie Studium und Ausbildung, Beruf, Wohnen, Medien und Reisen. Sie lernen/üben, einfach strukturierte Haupt- und Nebensätze (z.B. dass, weil, und, denn, etc.) zu benutzen, im Präteritum (Modalverben) und Perfekt zu

berichten, den Gebrauch des Komparativ und Superlativ und die Deklination des Adjektivs. Sie wiederholen und erweitern den Gebrauch der Präpositionen im Akkusativ und Dativ.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation beschreiben.

Die Studierenden können längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sie können kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A2.1 (Seminar, 4 SWS)

Aßmann J, Comparato G, Dechant S, Detcheva-Knippelmeyer I, Körner C, Kostial M, Kummer-Rock A, Lebling-Gemaljevic J, Meuschel G, Mielert A, Schmidt-Bender S

Deutsch als Fremdsprache A2.1 - EuroTeQ (Seminar, 4 SWS)

Kostial M

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

## Modulbeschreibung

### SZ0304: Deutsch als Fremdsprache A2.2 | German as a Foreign Language A2.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                           |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht. Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1; Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in einfachen, routinemäßigen Situationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, auf Wohnungssuche, im Kaufhaus, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn.

Sie wiederholen und ergänzen grundlegendes Vokabular /Ausdrucksmöglichkeiten zu Themen wie Ausbildung, Beruf, Wohnen, Freizeit und Mobilität. Sie lernen/üben ein erweitertes Spektrum an Haupt- und Nebensätzen (z.B. indirekte Frage, temporaler Nebensatz) sowie den Konjunktiv II zu benutzen und sie wiederholen bzw. erweitern den Gebrauch der Präpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und zu gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, die persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation im Präsens oder Perfekt beschreiben. Sie können Vorschläge machen und reagieren, Informationen austauschen und Ratschläge geben.

Die Studierenden können längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sie sind in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A2.2 (Seminar, 4 SWS)

Aßmann J, Comparato G, Dechant S, Feistle C, Grigorieva A, Hagner V, Körner C, Kovacs O, Kummer-Rock A, Steidten R, Thiessen E

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



## Modulbeschreibung

### SZ0335: Deutsch als Fremdsprache A1.2 + A2.1 | German as a Foreign Language A1.2 + A2.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                           |                                    |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Unregelmäßig |
| <b>Credits:*</b><br>8                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>270 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>180 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.1; Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - z.B. in Studium oder Beruf, beim Arzt, beim Einkauf, auf Reisen, unter Kolleg\*innen und Freund\*innen - trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular/Ausdrucksmöglichkeiten zu Themen wie Ausbildung, Beruf, Gesundheit, Wohnen, Kleidung, Feiern und Reisen. Sie lernen/üben, einfach strukturierte Haupt- und Nebensätze (z.B. aber, denn, dass, weil, etc.) zu benutzen, im Präsens und Perfekt zu berichten, den Gebrauch der Modalverben, des Imperativ, der Präpositionen mit Dativ und

Akkusativ, den Gebrauch des Komparativ und Superlativ und die Deklination des Adjektivs. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

**Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 und A2 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation im Präsens oder Perfekt beschreiben.

Die Studierenden können längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sie sind in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

**Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

Deutsch als Fremdsprache A1.2 plus A2.1 (Seminar, 6 SWS)

Bakker S

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

## Modulbeschreibung

### SZ0337: Deutsch als Fremdsprache A1.1 | German as a Foreign Language A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Unterrichtete<br>Sprache | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>135                | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Essen, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches

im Präsens zu berichten, unter Verwendung von Verben, Nomen, Personalpronomen, Possessivartikel und Negationsformen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen: Sie können sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sie können ihre Wünsche kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A1.1 (Seminar, 3 SWS)

Bakker S, Burmasova S, Detcheva-Knippelmeyer I, Grgic T, Gröbl J, Hanke C, Huber D, Jennert J, Keza I, Koch H, Kraut-Schindlbeck S, Lechle K, Pinskaia I, Pletschacher T, Schlüter J, Schmidt-Bender S, von Caprivi Caprara de Montecucculi A, von Egloffstein A

Blockkurs Deutsch als Fremdsprache A1.1 (Seminar, 3 SWS)

Comparato G, Kretschmann A, Lechle K, Schlüter J, von Egloffstein A, Zeffass A

Deutsch als Fremdsprache A1.1 - EuroTeq Programm (Seminar, 3 SWS)

Gröbl J

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

## Modulbeschreibung

### SZ0338: Deutsch als Fremdsprache A1.2 | German as a Foreign Language A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>135 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.1; Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Studium und Beruf, Freizeit, Wohnen, Gesundheit, Einkaufen und Reisen zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches im Präsens und Perfekt zu berichten, unter Verwendung von

Modalverben, trennbaren Verben, Imperativ und grundlegender lokaler und temporaler Präpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen:

Sie können einfache Fragen in alltäglichen Situationen stellen und beantworten, Tagesabläufe in Vergangenheit und Gegenwart beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen, Verabredungen treffen und in grundlegenden alltäglichen Situationen beispielsweise beim Einkauf oder im Restaurant ihre Wünsche erfolgreich kommunizieren, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A1.2 (Seminar, 3 SWS)

Comparato G, Grgic T, Jennert J, Keza I, Khvintelani N, Menck-Zwick C, Meuschel G, Pinskaia I, Reulein C, Schlüter J, Thiessen E, von Egloffstein A

Blockkurs Deutsch als Fremdsprache A1.2 (Seminar, 3 SWS)

Kretschmann A, Lechle K, Menck-Zwick C, Meuschel G, Schlüter J, Stiebeler H, Stoephasius J, Winkler S

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



## Modulbeschreibung

### SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of: A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%). In the presentations and final exam students demonstrate a critical awareness of various dimensions and theories of cultural difference and show that they can apply them in situations where intercultural communication occurs.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de). (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

#### Inhalt:

This course, taught in English, should familiarize you with some dimensions of cultural variation and theories of culture and communication. While learning to understand and appreciate cultural difference, you will improve your ability to communicate effectively in a global context.

#### Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to communicate more effectively with partners from other cultures. Specifically, they can recognize cultural differences when they occur, understand some specific ways in which cultures can differ, and have developed self-awareness of their own cultural behaviors and values, which will help them be more effective in cross-cultural communication situations.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

**Medienform:**

Textbook, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

**Literatur:**

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

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

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Balton-Stier J, Hughes K

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

## Modulbeschreibung

### SZ04311: Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks including: Two/three written assignments for a total of 60% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids, 20%) in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination (20%) in which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de). (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

**Inhalt:**

This course includes practice with note-taking, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study. Common verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical structures covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in academic life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

**Lernergebnisse:**

On completion of this module students will have gained some of the study skills required for participating in an English-speaking academic environment. Students are able to produce some academic level work in degree courses held in English. They can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options.

Corresponds to B2 of the CER.

**Lehr- und Lernmethoden:**

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking), communicative and skills-oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

**Medienform:**

Texts from a variety of sources, presentations, videos and listening practice.

**Literatur:**

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

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

Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 (Seminar, 2 SWS)

Bhar A, Lemaire E, Schenk T, Wellershausen N, Xu M

Blockkurs Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 (Seminar, 2 SWS)

Schenk T

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

## Modulbeschreibung

### SZ0443: Englisch - English Grammar Compact B1 | English - English Grammar Compact B1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. Written assignments (in which students are given the opportunity revise drafts of short texts to improve accuracy of written expression) and a final written examination (in which students demonstrate the ability to communicate spontaneously in everyday situations) contribute equally to the final grade.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B1 level of the GER as evidenced score in the range of 25 to 40 percent on the placement test at [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de). (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

#### Inhalt:

This course is intended for international students who need to review basic structures of English with a focus on listening and speaking.

#### Lernergebnisse:

After completing this module, students can understand the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in work, school, leisure, etc. Can deal with most situations likely to arise whilst travelling in an area where the language is spoken. Can produce simple

connected text on topics which are familiar or of personal interest. Can describe experiences and events, dreams, hopes & ambitions and briefly give reasons and explanations for opinions and plans.

Corresponds to B1 of the CER.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

**Medienform:**

Textbook, online learning platform such as [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de) or Macmillan English Campus online resources ([www.mec-3.com/tum](http://www.mec-3.com/tum)), presentations, audio-visual material.

**Literatur:**

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Englisch - English Grammar Compact B1 (Seminar, 2 SWS)

Candappa R, Xu M

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

## Modulbeschreibung

### **SZ0497: Englisch - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms | English - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:**

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include a presentation (including visual aids and/or a handout) on a topic relevant to the focus of the course and completion of original creative writing, collaborative writing and reflective texts. Together these will showcase students' acquisition, assimilation and implementation of the various storytelling tools and rhetorical methods acquired during the course.

Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

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

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de). (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

#### **Inhalt:**

The course provides students with a stimulating overview of a range of narrative forms, tools and rhetorical devices. Some of the forms covered include contemporary nature writing, games narrative design and hybrid narrative essays. In the course, students will have the opportunity to experiment with some of these forms and try out many of the storytelling instruments and concepts first-hand. Critical reading assignments focusing on the interplay between language, form and



content will aid students in exploring the rules and strategies of composition used in both fiction and non-fiction genres and enable them to engage more closely with the English language to develop linguistic dexterity therein.

**Lernergebnisse:**

Upon completion of the course students will have acquired enhanced rhetorical and composition skills. Practicing and analyzing a variety of narrative forms will aid STEM students in developing an aptitude for creative problem solving and help them learn how to tolerate uncertainty in process and outcome whilst embracing creative and intellectual risk as well as develop their critical vocabulary in feedback sessions. The model texts chosen will introduce them to the cultural diversity of the global English language canon.

Corresponds to C1 of the CER.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Presentations, group discussions, and technique specific writing exercises will require participants to study and analyse stylistic and structural approaches employed by authors, which will help deepen their writing abilities to achieve well-organized, rhetorically effective English prose. Students are required to read the assigned texts. In-class discussions based on the assigned readings are to be expected. Current theories of literary and cultural criticism will be introduced and students will be expected to critically evaluate model texts as well as their own writing whilst being encouraged to appraise, support and critique the writing of their peers in a guided workshop environment.

**Medienform:**

Books, book chapters, essays, handouts, videos, Moodle, etc.

**Literatur:**

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Englisch - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms (Seminar, 3 SWS)

Jansen van Rensburg P

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

## Modulbeschreibung

### WZ1167: Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit | Work Science and Work Safety

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

In einer schriftlichen Klausur (60 Minuten) sollen die Studierenden die Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit wiedergeben können. Anhand von vorgestellten Szenarien sollen Zusammenhänge von Gefahren und Unfällen dargestellt werden. Wissenschaftliche Methoden zur Arbeitsschweremessung sollen erkannt und mit ihren unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten unter Zeitdruck aufgezählt und bewertet werden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Arbeitswissenschaftliche Grundlagen wie physiologische Grundlagen menschlicher Arbeit, Kenntnisse zu Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitszeitermittlung, Arbeitsplanung und Arbeitskosten. Arbeitsschweremessung, Arbeitsbelastungen an Beispielen. Die Arbeitssicherheit mit menschlich bedingten gefährlichen Situationen. Die Arbeitspsychologie und Motivation sowie das Personalmanagement an Beispielen aus der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen.

#### Lernergebnisse:

Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls die Grundlagen der Arbeitswissenschaft verstehen. Er kann Arbeitsprozesse aus dem Bereich der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und strategische Planungen im Mechanisierungsmanagement analysieren. Er erkennt die Bedeutung der Arbeitssicherheit und kann die besondere Situation der Arbeitswelt resultierend

aus der Arbeitspsychologie erfassen. Er erkennt die Wichtigkeit und die Faktoren der Motivation und kann verschiedene Aspekte des Projektmanagements anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens; Präsentationen; Übungen zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Arbeitsschweremessung. Filme zur Verdeutlichung der Gefahrenquellen in der Arbeitswelt der Herstellung von nachwachsenden Rohstoffen.

**Medienform:**

"Skript; PPT-Präsentation; Internetrecherche; Filmvorträge; Gruppenarbeit"

**Literatur:**

"Arbeitswissenschaft Gebundene Ausgabe – Springer; Auflage: 2. vollst. neubearb. Aufl. (16. Dezember 1997)

von Holger Luczak (Autor), J. Springer (Assistent), T. Müller (Assistent), M. Göbel (Assistent) ; Arbeitswissenschaft Gebundene Ausgabe – Springer; Auflage: 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl. 2010

von Christopher M. Schlick (Autor), Ralph Bruder (Autor), Holger Luczak (Autor) ; Schriften der schweizerischen SUVA"

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (Alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung und Übung

Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit

2 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

Simone Walker-Hertkorn (s.walker-hertkorn@wz-straubing.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1209: Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen | Applied Ethics to Renewable Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

In einer schriftlichen Klausur (60 Minuten) sollen die Studierenden die Grundlagen der Herangehensweise der Bioethik wiedergeben. Anhand von Fragestellungen in der Öffentlichkeit, die in Aufgaben aufgeführt sind, sollen Zusammenhänge von Gefahren bzw. Ungerechtigkeiten herausgearbeitet werden. Anhand von aufgeführten Szenarien sollen Problemfelder benannt und Lösungsvorschläge aufgezeigt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

"Begriffsdefinitionen der Ethik, Hauptströmungen bioethischer Herangehensweisen wie z.B. Kants Ethik / Deontologische Ethik

Utilitarismus (Konsequenzbasierte Theorie), Liberaler Individualismus (Rechtebasierte Theorie), Kommunitarismus (Gemeinschaftsbasierte Theorie); Rezeption bioethischer Fragestellungen in der Öffentlichkeit wie

-Rote Gentechnologie

-Grüne Gentechnologie

-Problemfelder aus der Nutzung Nachwachsender Rohstoffe - Schlagwort Teller vor Tank, Nutzung von Ackerflächen für chemisch-stoffliche Produkte oder zur energetischen Verwertung vor dem Hintergrund des Hungertods in der Welt. Hierbei wird auch auf Inhalte der Verschwendung von Nahrungsmittel im Zuge der Wertschöpfungskette vom Acker zum Konsumenten eingegangen.

Rechtliches aus der Biomedizinkonvention (Europarat), Ausgewählte Problemfelder wie z.B.

Bioethik für alle Lebewesen, Bioethik in Bezug auf den Menschen, Definition des Lebensbeginnes,

Definition des Todes, Medizinethik, Forschung, Nutzung von Ressourcen (Herstellung), Verschwendung von Ressourcen (Effizienz)"

**Lernergebnisse:**

Die Studierende können nach dem Besuch des Moduls die Grundlagen der Bioethik verstehen. Sie können Hauptströmungen bioethischer Herangehensweisen erfassen. Sie haben sich eine Ansicht für Fragestellungen in der Öffentlichkeit zu den genannten Aspekten gebildet und können Probleme aus der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen ermitteln und mögliche Lösungswege mit den erlernten Methoden aufzeigen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens; Präsentationen; Übungen zur Anwendung bioethischer Herangehensweisen, Expertenvorträge zu ausgewählten Themen zur ethischen Bewertung der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen.

**Medienform:**

Skript; PPT-Präsentation; Filmvorträge; Gruppenarbeit

**Literatur:**

"Günter Altner: Naturvergessenheit. Grundlagen einer umfassenden Bioethik. WBG, Darmstadt 1991 ISBN 3534800435;

Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft Nr. 1597: Bioethik - Eine Einführung Taschenbuch – 2003 von Marcus Düwell (Herausgeber, Vorwort), Klaus Steigleder (Herausgeber, Vorwort)

European Union, 2014, Health and Consumers. Food. Stop Food Waste. European Commission. [Http://ec.europa.eu/food/food/sustainability/index-en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/sustainability/index-en.htm) [accessed June 6, 2014]

Agrarethik: Landwirtschaft mit Zukunft Gebundene Ausgabe – Juli 2012

von Uwe Meier (Herausgeber)

Energie aus Biomasse - ein ethisches Diskussionsmodell - Michael Zichy, Christian Duernberger, Beate Formowitz, Anne Uhl, Maendy Fritz, Edgar Remmele, Stephan Schleissing, Bernhard Widmann (2011): ""Energie aus Biomasse - ein ethisches Diskussionsmodell"". Darmstadt, Vieweg +Teubner, ISBN: 978-3-8348-1733-4"

**Modulverantwortliche(r):**

Andrea Potzler

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

Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen (Übung) (Übung, 1 SWS)

Potzler A

Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen (Vorlesung) (Vorlesung, 1 SWS)

Potzler A

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

## Modulbeschreibung

### WZ1664: Energy Storage | Energy Storage

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>5         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 is a 90-minute written final exam. Students prove in exercises their ability to perform the laying-up of energy storage systems and to calculate their specifications and properties. Furthermore the general understanding of different storage technologies and their specific characteristics is tested. The only aid allowed is a handheld calculator.

A term paper is a requirement for the final exam but is not part of the final grade.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technical Thermodynamic, basic but profound knowledge in physics

#### Inhalt:

The course energy storage gives an overview of established storage systems as well as those being under way. The setup and operation mode of different kinds of energy storage (thermal, mechanical, chemical, electrical and eletrochemical) as well as their application and integration is presented. The status quo of technology and the potential for improvement is depicted.

#### Lernergebnisse:

The course enables the students to fully understand the complex structures involved in energy storage. They know about different storage types and concepts for heat and electricity. Characterisation on the basis of technical and economic figures is possible.

#### Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture course with integrated practical elements. The lecture's content are mediated by the instructor's presentation and exercise examples. By solving given tasks at

home and if necessary students presentations the acquired knowledge is consolidated. The writing of the term paper is also a means of consolidation.

**Medienform:**

Powerpoint, whiteboard, exercise sheets

**Literatur:**

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

Rummich, E.: Energiespeicher, expert-Verlag,  
ISBN: 978-3-8169-3297-0, 2015

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

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer

**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

### WZ9120: Führungspsychologie | Psychology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 Prüfungsleistung besteht aus der Beantwortung von Fragen und dem Bearbeiten von Fallbeispielen durch Anwendung der vermittelten Lösungsstrategien.

Damit soll geprüft werden, ob die Studierenden in der Lage sind die erlernten Konzepte und Methoden zu verstehen sowie diese selbstständig wieder zu geben, gegebenenfalls in Kontext zu bringen und deren Einsatzgebiete zu differenzieren."

Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Menschenführung und Bereitschaft zur Selbst- und Fremdreflexion

#### Inhalt:

Vermittlung und Erarbeitung von grundlegenden Leadership-Kompetenzen und Fähigkeiten unter dem Gesichtspunkt des Wandels vom Industriezeitalter hin zum Informations- und Wissenszeitalter. Hierbei geht es vor allem um Kommunikation, Motivation, Konfliktmanagement, Zielsetzung und Delegation. Wie eine heutige Führungskraft effektiv und produktiv ein Team bilden und führen, wird eingeübt. Mittels verschiedener Modelle der Führungspsychologie und Kommunikationswerkzeuge wird an praktischen Beispielen gearbeitet und geübt. Der Nutzen einer einheitlich prinzipienorientierten Unternehmenskultur und darauf basierenden gemeinsamen Sprache, auch unter dem Aspekt der Globalisierung, wird praktisch veranschaulicht und dadurch nachvollziehbar verständlich gemacht.

#### Lernergebnisse:

"Durch den im Seminar vermittelten Gesamtüberblick über die Kompetenzfelder des Leadership haben die Teilnehmer ein Verständnis für die Aufgaben einer Führungskraft. Sie können



erkennen, welche Anforderungen an die Vorbildfunktion einer Führungskraft des Informations- und Wissenszeitalters gestellt werden. Ihnen ist auch bewusst, welche Kompetenzen und Fähigkeiten sie - sollten sie in eine Führungsposition kommen - individuell vertiefen und ausbauen sollten. Die Teilnehmer sind anschließend fähig, Führungswerkzeuge bereits im Kleinen mittels Übungen und Rollenspielen mit Fallbeispielen anzuwenden. Sie können diesbezügliche Problemfelder erkennen und den entsprechenden Handlungsbedarf ableiten."

**Lehr- und Lernmethoden:**

interaktiver Unterricht, Lerngespräch, Gruppenarbeiten, Diskussionen, Praxisübungen, Rollenspiele, Kurzpräsentationen

**Medienform:**

Flipchart, Präsentation, Whiteboard, Arbeitsblätter

**Literatur:**

"Kaunzner, C.: Herzschrittmacher für Teams  
Covey, (Dr.) S.: 7 Wege zur Effektivität  
Covey, S.: Schnelligkeit durch Vertrauen  
Covey, S.: Führen unter neuen Bedingungen"

**Modulverantwortliche(r):**

Christine Kaunzner (christinekaunzner@takechances.de)

**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](#).

## Allgemeinbildende Module der BOKU | General Education Modules BOKU

### Modulbeschreibung

#### WZ9343BOK: Plant and Environment | Plant and Environment

*Module offer of Boku Wien*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

written and oral exam

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

B.Sc.

#### Inhalt:

Introduction - stress, temperature - energy balance, light - quality and quantity, water and drought, flooding and oxygen deficiency, salt, heavy metals and phytoremediation, nitrogen and the N cycle, CO<sub>2</sub> and the global carbon cycle; herbivores, pathogenes and defence; genetically modified crops; invasive plants, ecosystem services

#### Lernergebnisse:

Understanding interactions between plants and their abiotic and biotic environment. The effect of natural and anthropogenic stress and the reaction of plants and the importance of plants for the human environment

#### Lehr- und Lernmethoden:

Lecture

**Medienform:**

**Literatur:**

Handed out during the course Schulze et al. Plant Ecology, Springer 2005

Larcher: Physiological Plant Ecology, Springer 2002

**Modulverantwortliche(r):**

Peter Hietz

**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

### CS0002BOK: Energiewasserwirtschaft und Strommarkt | Energy Water Economy and Electricity Market

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

### CS0006BOK: Grundlagen von Warenterminmärkten | Basics of Commodity Future Markets

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>150 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### CS0019BOK: Forest Soil Biology | Forest Soil Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

### CS0034BOK: Computer Simulation in Energy and Resource Economics | Computer Simulation in Energy and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

Wöchentliche Aufgaben (50% der Punkte) Mündliche Abschlussprüfung (50% der Punkte)  
Extrapunkte im Mensch-Zombie-Deathmatch

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Programmierkenntnisse in jeder Programmiersprache (R, Python, C, Java, VB-Script, etc...) sind Voraussetzung

#### Inhalt:

Blasen und Abstürze auf den Energie- und Ressourcenmärkten sowie komplexes, nicht vollständig rationales menschliches Verhalten stellen traditionelle ökonomische Modellierungstechniken vor ernsthafte Probleme. Dieser Kurs führt die Studierenden in das Konzept komplexer Systeme und die Methode der agentenbasierten Modellierung ein: Sowohl das Konzept als auch die Methode sind sehr relevant, wenn es darum geht, die oben genannten wirtschaftlichen Phänomene zu erklären. Dieser Kurs gibt eine Einführung in komplexe Systeme in der Ökonomie, vermittelt den Studierenden, wie man agentenbasierte Modellierung im Kontext von Strommärkten anwendet - und versucht, die Frage zu beleuchten, wie ein Zombie-Ausbruch am besten überlebt werden kann.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen, das Konzept komplexer Systeme zu verstehen und wie das Konzept auf die agentenbasierte Modellierung angewendet werden kann. Sie lernen wichtige agentenbasierte Modelle aus verschiedenen Disziplinen (Wirtschaft, Soziologie, Biologie) kennen und lernen, diese

angemessen anzuwenden. Die Studierenden lernen auch, wie man grundlegende agentenbasierte Modelle in der Programmiersprache NetLogo implementiert, verifiziert und validiert.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Der Kurs gliedert sich in einen Vorlesungsteil, der die Studierenden in die grundlegenden theoretischen Hintergründe einführt, einen praktischen Teil im Computerraum, in dem die Studierenden lernen, in Netlogo zu programmieren, und wöchentliche Aufgaben für das Selbststudium zu Hause.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Johannes Schmidt [johannes.schmidt@boku.ac.at](mailto:johannes.schmidt@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

### CS0040BOK: Unternehmensnetzwerke (Logistik) VL & S | Enterprise Networks (Logistics) L & S

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0041BOK: CAD VL & UE | CAD L & E

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

### CS0048BOK: Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der Ressourcenverfügbarkeit | Future Energy Supply Depending on Resource Availability

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0049BOK: Kommunikation, Information und Partizipation | Communication, Information and Participation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0050BOK: Bodenmikrobiologie | Soil Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0051BOK: Ökologie von Wurzeln & Mykorrhiza I | Ecology of Roots & Mycorrhiza I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0052BOK: Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU | Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0053BOK: Selected lectures in international agricultural economics VS | Selected lectures in international agricultural economics VS

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0054BOK: Seminar National and international food safety authorities | Seminar National and international food safety authorities

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0055BOK: Leture and seminar Open innovation strategies | Leture and seminar Open innovation strategies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0056BOK: Lecture and Exercise Intercultural communication | Lecture and Exercise Intercultural communication

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0057BOK: Lecture and exercise Organisational behaviour and gender issues | Lecture and exercise Organisational behaviour and gender issues

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b>              | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0060BOK: Automation of Bioprocesses | Automation of Bioprocesses

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>75 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>52 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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: Planning and Assessment of Waste Management Systems | Planning and Assessment of Waste Management Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>75 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>51 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

### CS0063BOK: Crop Production | Crop Production

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

### CS0064BOK: Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>100 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>74 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 photo-autotrophic 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

### CS0065BOK: Technische Geometrie und Computergestütztes Zeichnen (CAD) | Technical Geometry and Computer-Aided Drawing (CAD)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0066BOK: Digital Image Processing | Digital Image Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                       |                             |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0067BOK: An Introduction Into Scientific Working | An Introduction Into Scientific Working

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS0068BOK: Citizen Science Seminar | Citizen Science Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b><br>30 | <b>Eigenstudiums-<br/>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. Anwesenheitspflicht bei mindestens drei Vorträgen 2. Seminararbeit über eines der Vortragsthemen, welches frei wählbar ist (es wird erwartet, dass Studierende weitere Literatur zum Thema recherchieren). Umfang der Seminararbeit: 8-12 Seiten Die Seminararbeit soll tiefergehende Informationen über das Vortragsthema enthalten und sich kritisch damit auseinandersetzen. Details dazu werden beim ersten Abhaltungstermin bekanntgegeben. 3. Die Zeugnisnote ergibt sich aus der Qualität der Seminararbeit .

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Citizen Science wird in den unterschiedlichsten Disziplinen immer öfter eingesetzt. Gut bekannt sind viele ökologische Projekte, in denen die Citizen Scientists Daten über das Vorkommen oder die

Verbreitung von Organismen sammeln, aber auch in den Geistes- und Sozialwissenschaften setzen

Wissenschaftler\*innen immer öfter auf Citizen Science. In diesem Seminar möchten wir Gastvortragenden die Möglichkeit geben, aktuelle Projekte vorzustellen und mit Studierenden und anderen interessierten Personen zu diskutieren. Diese Vorträge werden viermal im Semester stattfinden und primär Projekte aus dem deutschsprachigen Raum abdecken.

Die Studierenden bekommen dabei einen Einblick in aktuelle Forschung und Projekte im Bereich Citizen Science und lernen dabei nicht nur wie ein Projekt funktionieren kann, sondern auch welche

Fallstricke es gibt. Am Ende des Semester wird von den Studierenden eine Seminararbeit über

eines der vorgestellten Projekte abgeben, welche sich vertiefend mit dem vorgestellten Projekt befasst.

**Lernergebnisse:**

Grundlagen wissenschaftliches Arbeiten

Ziel

1. Kennenlernen der Methode Citizen Science und diverser Projekte
2. Verbessertes Verständnis für Besonderheiten in der Zusammenarbeit mit Personen außerhalb der Wissenschaft
3. Kritisches Hinterfragen von wissenschaftlichen Methoden bzw. Ergebnissen

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge mit anschließender Diskussion, Recherche zu einzelnen Projekten, Verfassen einer Seminararbeit

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Zoologie

**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

### CS0069BOK: Development Research and Practice | Development Research and Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Continuous > attendance of 80% is compulsory > we will have short readiness tests at the beginning of each session. No final exam!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge of English. The course is facilitated in a way that everyone can participate fully.

#### Inhalt:

##Please note: we will not have a final exam, but short tests at the beginning of each session.

Participation in 80% of sessions is compulsory.##

Together with you, we want to address three questions:

\*\*Why development cooperation?\*\*

Our joint responsibility for global justice and sustainability based on the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs)

\*\*What are the approaches in development cooperation?\*\*

Specific approaches and goals

transformative and human rights-based approaches

- Examples of goals in development cooperation: food and nutrition security, human right to adequate food, sustainable food systems, resilience, empowerment and women's rights, sustainable livelihoods, biodiversity

- The Sustainable Development Goals in international development

\*\*How is development cooperation done in practice?\*\*

Case studies from our work

- Sustainable series

- Animal husbandry and resource conflicts in marginalised areas
- Large-scale land investment and land grabbing: impact on food and nutrition security
- Agroecology and organic farming
- Political cooperation and coherence

**Lernergebnisse:**

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

Interactive learning with a focus on having a fruitful, rewarding time!

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU- Institut für Entwicklungsforschung

**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

### CS0070BOK: Energieholzbereitstellungssysteme | Energieholzbereitstellungssysteme

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                    |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Unregelmäßig |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

### CS0071BOK: Environmental Bioprocess Engineering | Environmental Bioprocess Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>120 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Students have 60 min to answer 6 questions. Grading is based on correct answers as follows: 5: less than 50% 4: 50-70% 3: 71-80% 2: 81-90% 1: 91-100%

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Chemie, Biochemie, Mikrobiologie und Verfahrenstechnik

#### Inhalt:

This lecture on bioprocess engineering focuses on processes that are of key importance for environmental biotechnology. Beside a pure civil engineering part, emphasis is put on biological requirements of environmental methods and techniques. Results of practical experiments and full scale applications will be discussed.

The following topics will be covered:

- Contaminated Land Management
- Microbial Conversion and Storage of Renewable Energy
- Principles and Application of Anaerobic Digestion
- Biotechnological Valorisation of Organic Wastes and Residues

#### Lernergebnisse:

Students will gain fundamental knowledge in environmental biotechnology and associated processes. They will be able to describe and explain techniques like biogas and composting plants.

In addition, calculations for dimensioning of soil remediation facilities and for quantifying remediation success will be accomplished.

Students will understand the concept of sustainability and be able to finding solutions for environmental issues.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Interaktion Lehrende und Lernende

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Department für Agrarbiotechnologie

**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

### CS0072BOK: Facilitating Change for Sustainable Development | Facilitating Change for Sustainable Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Individual assessment

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This course is the second out of three, offering students insights into the management of farm and food system transitions in complex environments of the global south. The other two courses are Livelihood system dynamics in rural development (934304) and Participatory methods in development research and practice (934317)

#### Inhalt:

Change that brings about sustainable agriculture, fair food systems and human wellbeing has long been an important goal in international development. This course focuses on facilitating change within households, communities or food value chains. It conceptualizes change as the co-evolution

of complex adaptive systems, underpinned by a selection of change theories and process models. Facilitators - such as agricultural advisory service providers - can mix these theories and models to

help stakeholders to create change and impact pathways. Since all change is impermanent and context dependent – that is, dependent on interrelationships, interdependencies, interconnectedness – the course emphasizes the need for integration and for understanding the whole – for example the importance of:

- Broadening perspectives (multi-level, multi-stakeholders, across timescales) of all actors in agricultural development and related systems; initiatives;

- Collaborative leadership and collaborative networks within and between farmer communities;
- Integrating internal as well as external factors (drivers) of change in sustainable development processes.

The course aims to acquaint future practitioners with the theoretical foundation for facilitating complex change processes in the field of agriculture and sustainable development

**Lernergebnisse:**

1. Recall conventional development models and alternative approaches.
2. Identify good learning principles for facilitating a change process with adult groups.
3. Understand the importance of group dynamics for facilitation processes.
4. Apply facilitation methods in the role of a “change facilitator”.
5. Debate on the challenge of translating program goals into real interaction.
6. Propose means to overcome barriers towards a new professionalism in agricultural development.
7. Organise facilitation methods into method families.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Entwicklungsforschung

**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

### CS0073BOK: First Steps with R | First Steps with R

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b><br>30 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

continuous assessment of course work, homework

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

This course covers the first steps with the statistical computing environment R. It is the basis of many other courses offered at the Institute of Statistics and will be held as a blocked course at the beginning of the semester.

R is a flexible and powerful statistics program that is freely available. R is a noncommercial alternative to programs like SAS, SPSS, or S-PLUS.

The following topics will be covered:

- \* Installation, packages
- \* R as calculator, data types, classes, random number generator, control structures
- \* RStudio as an editor: RStudio is an integrated development environment (IDE) for R and includes a console, a syntax-highlighting editor that supports direct code execution, as well as tools for plotting, history, debugging and workspace management.
- \* R Markdown reports: R Markdown documents are fully reproducible and weave together narrative text and code to produce elegantly formatted output.

#### Lernergebnisse:

Participants should be able to use the basic functions of the R programming system and to do elementary statistical analyses

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Statistik

**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

### CS0074BOK: Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations | Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

### CS0075BOK: Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development | Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

### CS0076BOK: Geometry for Engineers and Computer Aided Design | Geometry for Engineers and Computer Aided Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>120 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

### CS0077BOK: Global Change and Pest Management | Global Change and Pest Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 taken in written form and lasts 120 min. 12 questions are to answer with a mean duration of 10 min. One question is related to the lecture of Herbert Formayer, four to Gernot Hoch and seven to Andreas Walzer. The assessment criteria (4 points per question, reachable points in total = 48) are the following: 44 points (92%) = 1; 38 points (79%) = 2; 34 points (71%) = 3;

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

lecture units significantly enables the probability to reach the learning outcomes.

#### Inhalt:

In the lecture we will present the global change drivers land use change, biotic invasions and climate change, which have strong implications on pest management in agriculture and forestry. We introduce the dimensions and causes of each global change driver and discuss their effects on pests in agriculture (8 units) and forestry (4 units) on the basis of scientific case studies. The detailed topics are (1) land use change: green revolution, increased use of pesticides and N-fertilizer and their effects on pest species, the loss and fragmentation of natural habitats; (2) biotic invasions: neobiota as invasive pest and weeds – pathways, risk, approaches for control; (3) Climate change: basics, effects of increased atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations and ambient temperatures on pest species, climate change scenarios; and (4) interaction effects between biotic invasions and climate change.

#### Lernergebnisse:

The students acquire knowledge about the causes of global change and its interplay with pest

management in agriculture and forestry. In detail, students understand how land use changes can affect population dynamics of pest arthropods and particularly biological control by their natural enemies. Students will be aware of the challenges arising from neobiota becoming invasive pests. They know about possible pathways, risks and control approaches; they understand how climate change could impact pest management in agriculture and forestry. They know how changes in temperature, precipitation, and atmospheric CO<sub>2</sub> can affect host plants, herbivorous arthropods and their natural enemies as well as the trophic interactions in the system. They realize the interactions of biotic invasions and climate change affecting pest management. Finally, they are able to describe and discuss the quintessence of scientific tables and figures in publications dealing with global change and pest management.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

PDFs of the slides are available on [boku.learn](https://boku.learn)

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Pflanzenschutz

**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

### CS0078BOK: Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy | Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Prüfungsimmanent (Diskussion der zu lesenden Texte und abschließende Präsentation der eigenen Reflexion)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnis der Methoden wissenschaftlichen Arbeitens wird ausdrücklich empfohlen

#### Inhalt:

Die LVA setzt den Fokus auf Innovations- und Bioökonomieforschung im Kontext der Forst- und Holzwirtschaft, und erweitert diese um systemische Perspektiven hinsichtlich technologischer Innovationen, geeigneter sozioökonomischer und ökosozialer Rahmenbedingungen.

#### Lernergebnisse:

- Einführung in den wissenschaftlichen Diskurs zu den Themen Bioökonomie, Circular Economy, und Sustainable Development im Kontext von Innovationsprozessen in der Forst- und Holzwirtschaft.
- Einblick in folgende Forschungsfelder als interdisziplinärer Zugang zur Betrachtung der Wertschöpfungskette Holz in Innovationsprozesse  
Umweltbewertung im Innovationsprozess  
- Gesellschaftliche Wahrnehmung hinsichtlich Ressourcennutzung, Produktionsprozessen und Produkten
- Studierende lernen aktuelle Diskurse als Forschungskontext und als Rahmenbedingungen für Innovationsprozesse kennen.
- Studierende erwerben die Kompetenz, Problemstellungen in der (holzbasierten) Bioökonomie zu

reflektieren und einen Forschungsbedarf abzuleiten.

- Studierende der Lehrveranstaltung werden befähigt mit wiss. Quellen fundiert zu diskutieren, ihre Argumente zu strukturieren und Forschungsfragen zu Innovationsprozessen in der holzbasierten Bioökonomie zu formulieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Impusvorträge der Lehrenden, Guided reading und gemeinsame Reflexion

**Medienform:**

**Literatur:**

Wird auf BokuLearn (<https://learn.boku.ac.at/>) zur Verfügung gestellt

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Marketing und Innovation

**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

### CS0079BOK: Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management | Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Continuous assessment during exercise units. Final written exam (multiple choice).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

none

#### Inhalt:

Combined lecture and exercises with the aim to provide basic knowledge in the fields of water management, hydraulics, water and waste management at bachelor level in English language

The following topics will be addressed:

Hydraulics: Hydrostatics, Hydrodynamics (basic equations, conservation laws), pipe flow (laminar and turbulent flow, Darcy-Weisbach equation, friction factor, Moody-diagram) open-channel flow (Manning-Strickler formula), gradually and rapidly varied flow (hydraulic jump), , groundwater flow (Darcy's Law, Laplace equation, hydraulic conductivity).

Water Management / Hydrology: Water balance and water cycle, surface and subsurface flow processes, interrelations to hydraulic calculations (discharge, flood routing, flood protection

Waste Management: basic legal framework in the EU (waste framework directive, hierarchy), waste

definitions and characterisation; impacts on waste generation, environmental impact by waste management, waste treatment strategies and processes, waste disposal.

#### Lernergebnisse:

Students will gain competence in solving applied hydraulic problems to support the design of e.g. sewer systems, water courses or flood protection measures.

Students will know about principles and fundamental facts of water management (hydrologocial modelling and food risk management)

Students will know about fundamental aspects of waste management.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Combination of lectures and exercises.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft

**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

### CS0080BOK: Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical | Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

immanenter Prüfungscharakter: die Qualität der Arbeit im Labor, die Ergebnisse und die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse am Ende #ießen zu gleichen Teilen in die Endnote ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Anhand aktueller Beispiele aus der Forschung werden Analysen zur Charakterisierung des Sto#wechsels von biotechnologisch relevanten Organismen durchgeführt. Die Experimente werden gemeinsam mit den Studierenden geplant und ausgewertet

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Praktikums sind die Studierenden in der Lage komplexe Experimente auf dem Gebiet der mikrobiellen Sto#wechselregulation zu entwerfen, durchzuführen und auszuwerten.

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen den Anforderungen an Metabolic Engineering und Bioprozesstechnologie, um Produktionsstämme erfolgreich entwerfen und Die Studierenden wissen, wie Enzymatische Analysen geplant und durchgeführt werden, um Bioprozesse charakterisieren zu können.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Labor

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Department für Biotechnologie

**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

### CS0081BOK: Meteorologie | Meteorologie

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

schriftliche Klausur bestehend aus Multiple Choice Fragen (Rechenbeispielen, Theorie) sowie offenen Fragen. Prüfungsmodalitäten werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Aufbau der Atmosphäre, meteorologische Größen - Tages- und Jahresgang, globale Verteilungen und Messmethoden, Thermodynamik der Atmosphäre, Energiebilanz: Komponenten und Anwendungen im lokalen, regionalen und globalen Maßstab, Wasserkreislauf, atmosphärische Dynamik, Wettersysteme, Wetteranalyse und -vorhersage, Klimawandel, Klimaprojektionen

#### Lernergebnisse:

##### Ziel

Das Bewußtsein um die Schönheit, Komplexität und Verwundbarkeit unserer Atmosphäre wecken. Das Verständnis für die Vorgänge in der Atmosphäre und deren Bedeutung für verschiedene Bereiche des Lebens heben. Grundkenntnisse vermitteln, die es gestatten, zu erkennen, bei welchen Fragestellungen meteorologische Überlegungen eingebunden werden müssen, und was quantitative Analysen und Abschätzungen erlernen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

Folienskriptum wird den TeilnehmerInnen zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Meteorologie und Klimatologie

**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

### CS0082BOK: Microbial Ecology and Geomicrobiology | Microbial Ecology and Geomicrobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

Exam grades are combined by evaluation of student lectures and a written report.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

basic microbiology (from bachelor studies)

#### Inhalt:

Microorganisms play a crucial role on our planet. Essentially, no place is free from microorganisms and everything that happens on the surface of earth involves the action of microorganisms.

This course informs about general principles of natural habitats for bacteria and unicellular eukaryotes, including mechanisms of adaptation, natural selection, interaction in communities and design of habitats. Further the population structures of example ecosystems, such as soil, swamp, surface/pelagic water, groundwater, sediment, hot springs, animal digestion tracts, plant surfaces and rhizosphere are examined.

The role of microbial life on a global scale will be analyzed. Examples for biogeochemical cycles will

be discussed, with emphasis on natural degradation processes of carbon based materials of natural and artificial origin. Questions how a dead tree is degraded in the forest, how a plastic and digest grass will be examined and compared. The course takes a look how complex (biochemical) tasks are distributed between many individual species and what this means for the resilience of the biosphere. Important methods to study microbial life in natural habitats will be presented and discussed all along. The course provides insight into our current understanding of environmental microbiology but also how such insight can be obtained.

Finally, this course will address the question of where well-known individual microbial species live and which role they presumably play in a wider context. Open questions and current knowledge gaps will be identified and discussed.

### **Lernergebnisse:**

#### **Ziel**

By the end of this course, students will be able to:

- describe microbial populations and living conditions of microorganisms in all major habitats, as they are: surface soil including rhizosphere, deep soil, mineral surfaces, freshwater, oceans including deep sea and sediments, animal surfaces and digestion tracts.
- describe how complex biochemical tasks like the degradation of wood or plastic work, distributed over many microbial species
- understand microbe-microbe, microbe-plant and microbe-material interactions
- understand how microbial communities define and run biogeochemical cycles
- identify the appropriate method to address a given question in environmental microbiology
- analyze the role of well-known microorganisms in nature

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

#### **Interaktion Lehrende und Lernende**

This course is held as inverted classroom. It consists of pre-recorded lectures, moderated seminars

by students and discussions in the classroom.

At the time being the course is planned as online course, however, depending on the rules in WS it

- or parts - might be held in presence.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

BOKU - Department für Biotechnologie

### **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

### CS0083BOK: Natur- und Landschaftsnutzung | Natur- und Landschaftsnutzung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                           |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Mehrere Semester | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30  | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

Multiple Choice Fragen 40 Fragen Notenschlüssel: < 50%: nicht genügend 50 bis < 62,5%: genügend

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung erläutert einführend die Säulen des Natur- und Landschaftsschutzes mit den Schwerpunkten Schutzgebiete, Artenschutz, Landschafts- und eingri#sbezogene Planung. Darauf aufbauend werden ausgewählte Lebensraumtypen vorgestellt und Maßnahmen zu ihrer Erhaltung diskutiert. Bei den Lebensraumtypen handelt es sich um anthropogen entstandene Formen, die wesentlich den Charakter von Kulturlandschaften bestimmen. Hierzu zählen u.a. Streuobstwiesen, Feucht- und Streuwiesen, Feldgehölze und Hecken, Agrobiotope und urbane Sekundärbiotope (Stadtbiotope).

#### Lernergebnisse:

- kennen die Säulen des Natur- und Landschaftsschutzes mit den Schwerpunkten Schutzgebiete, Artenschutz, Landschaftsplanung und Verträglichkeitsprüfung.
- können Traditionen und Trends im Natur- und Landschaftsschutz historisch einordnen.
- setzen die unterschiedlichen Aspekte von Natur- und Landschaftsschutz mit ihrer geschichtlichen Entwicklung in Beziehung.

- kennen wichtige Lebensraumtypen wie Hecken, Streuobstwiesen, Agrobiotope, Weinbaulandschaften, Streuwiesen und Stadtbiootope.
- können die speziellen Herausforderungen und Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität in diesen Lebensräumen beurteilen.
- verstehen die Entwicklungen, die zum Rückgang der Biotop- und Artenvielfalt führen.
- ziehen das erworbene theoretische Wissen zur Beantwortung praxisnaher Fragestellungen zu Fachplanungen im Bereich Natur- und Landschaftsschutz heran.

**Lehr- und Lernmethoden:**  
mit medialer Unterstützung

**Medienform:**

**Literatur:**  
Die Folien zu jeder VO-Einheit können von BokuLearn heruntergeladen werden.

**Modulverantwortliche(r):**  
BOKU - Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung

**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

### CS0084BOK: Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development | Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

### CS0085BOK: On Site Solutions for Water Supply and Sanitation | On Site Solutions for Water Supply and Sanitation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

due to the pandemic, the exams in February and March 2021 will be held as online oral exams

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Concepts and requirements for on-site solutions for water supply and sanitation in developed and developing countries.

- appropriate technologies and concepts
- towards sustainable implementation
- case studies

#### Lernergebnisse:

Understanding concepts and requirements for on-site solutions for water supply and sanitation

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

**Literatur:**

Lecture notes (presentations) will be provided in due time.

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz

**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

### CS0086BOK: Physiology of Crop Nutrition | Physiology of Crop Nutrition

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b><br>120 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Mündlich

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

- Definition and classification of nutrients
- Nutrient uptake mechanisms by plant roots
- Translocation of nutrients within the plant
- The role of mineral nutrition in yield formation
- Interaction of source and sink organs
- Functions of macro- and micronutrients
- Beneficial elements
- Nutrition, diseases and pests
- Diagnosis of nutrient deficiency and toxicity symptoms

#### Lernergebnisse:

After completing this course, the students are able to

- discuss the mechanisms of selective nutrient uptake by plant roots.
- explain nutrient translocation via xylem and phloem.
- describe the role of nutrients in yield formation.
- discuss the transport of photosynthates from source to sink organs and the regulation of sourcesink relationships, including the role of phytohormones in these processes.

- explain the appearance and formation of nutrient deficiency and toxicity symptoms in important crop plants.

**Lehr- und Lernmethoden:**  
mit medialer Unterstützung

**Medienform:**

**Literatur:**

- Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd edition. Petra Marschner. 2012, Academic Press. ISBN 9780123849052
  - Mineral Nutrition of Plants – Principles and Perspectives, 2nd edition. Emanuel Epstein and Arnold J. Bloom. 2004, Oxford University Press. ISBN 9780878931729
  - Handbuch zur visuellen Diagnose von Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen, 3rd edition. Wilfried Zorn et al. 2016, Springer Spektrum. ISBN 3662491451
- Basic reading in plant physiology:
- Plant physiology, 3rd edition. Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger. 2002, Oxford University Press. ISBN 0878938230

**Modulverantwortliche(r):**  
BOKU - Institut für Pflanzenbau

**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

### CS0087BOK: Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte | Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Verständnis. Multiple Choice Prüfung und offene Fragen: Online Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mikro- und Makroökonomie

#### Inhalt:

Nachhaltige Entwicklung steht vor der Herausforderung, natürliche Ressourcen so zu nutzen, dass

die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen weder durch Verknappung noch durch Verschmutzung gefährdet werden. Es ist aber nicht nur politisch, sondern auch theoretisch umstritten, wie eng die Restriktionen sind, welche die Nutzung natürlicher Ressourcen der gesellschaftlichen Entwicklung setzt - und wie mögliche Wege aus der multiplen Krise, die mit der derzeitigen Ressourcenverwendung verbunden ist (Klimawandel, Biodiversitätsverluste, globale Ungleichheit,...), aussehen können. Diese Lehrveranstaltung führt daher in unterschiedliche Theorien ein und zeigt ihre empirische Relevanz, um Studierende für eine fundierte Diskussion über Fragen nachhaltiger Ressourcennutzung vorzubereiten. Wir werden dafür neoklassische, ressourcenökonomische Theorie mit sozialökologischen und politikökologischen Ansätzen kontrastieren. Neben einer Einführung in die jeweiligen theoretischen Konzepte werden wir die gesellschaftliche Verwendung und Allokation von Ressourcen, insbesondere über Märkte, Ressourcenverwendung und eine Diskussion möglicher Zukunftsszenarien stehen am Ende der Lehrveranstaltung.

**Lernergebnisse:**

Ressourcenökonomische und sozial-ökologische Ansätze zur Analyse der Mensch-Umweltbeziehungen verstehen

- Erkennen, in welchen Argumentationslinien nachhaltiger Entwicklung Elemente schwacher und starker Nachhaltigkeit enthalten sind
- Größenordnungen der Entnahme, des Handels und der Verwendung natürlicher Ressourcen einschätzen können
- Ein Verständnis für die ungleiche Verteilung von Ressourcennutzung und Emissionen entwickeln und verstehen, welche politischen Maßnahmen Ungleichheit verringern oder erhöhen können
- Die Rolle von Handel in Hinblick auf Effizienz, ungleichen ökologischen Tausch und Wohlfahrtserhöhung einschätzen können
- Historische Pfade der Ressourcennutzung verstehen und Zukunftsszenarien eines nachhaltigen Ressourcenverbrauchs bewerten können

**Lehr- und Lernmethoden:**

VORLESUNG

Vortrag, Kleingruppen- und Großgruppendifkussionen

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

BOKU - Institut für Soziale Ökologie

**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

### CS0088BOK: Ringvorlesung Forstwirtschaft | Ringvorlesung Forstwirtschaft

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b><br>30 | <b>Eigenstudiums-<br/>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

immanenter Charakter

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

In insgesamt sechs Vorlesungseinheiten werden zentrale Themen der Österreichischen Bundesforste (ÖBf) abgehandelt. Die Themenblöcke werden von renommierten Persönlichkeiten aus unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens vorgestellt. Die Lehrveranstaltung bietet die Möglichkeit zum persönlichen Kontakt und Gedankenaustausch mit den Vortragenden. Details zu den geplanten Vortragenden und Inhalten finden Sie in der Terminliste der Lehrveranstaltung. Die "Ringvorlesung Forstwirtschaft" wurde in enger Zusammenarbeit mit der Forst- und Holzindustrie gemeinsam mit dem BOKU-Department für Wald- und Bodenwissenschaften entwickelt und fachlich umgesetzt. Erstmals durchgeführt wurde sie im Wintersemester 2008/09.

#### Lernergebnisse:

In der Ringvorlesung werden aktuelle forstwirtschaftliche Fragestellungen aus der Sicht unterschiedlicher Betriebe entlang der Wertschöpfungskette behandelt. Die ausgewählten Themen

verlangen einen stark interdisziplinären Ansatz. VorlesungsbesucherInnen sollen einen Einblick bekommen, welche Anforderungen die Praxis an die Wissenschaft stellt und welche Erwartungen künftige Arbeitgeber an BOKU AbsolventInnen haben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Department für Wald- und Bodenwissenschaften

**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

### CS0089BOK: Seminar in Energy and Process Engineering | Seminar in Energy and Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Mündlicher Vortrag (PowerPoint o.ä.) und Abstract über gewähltes Thema. In die Beurteilung fließen Aufbau, Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die anschließende kritische Diskussion mit ein. Abstract: 20% Präsentation: 70% Diskussion / Fragerunde: 10% Nicht fristgerecht abgegebene Abstracts können nicht berücksichtigt werden! Die Vorbesprechung und die Präsentationen finden online via Zoom-Videokonferenz statt. Einteilung: Siehe BOKU Learn Kurs!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Jeder Teilnehmer soll an einem der angebotenen Termine, ein von ihm ausgearbeitetes Thema in Form eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren und sich einigen Fragen stellen. Zudem soll zum Vortrag eine Zusammenfassung/ Abstract (1-2 DIN A4 - Seiten) als Handout für die Diskussionsteilnehmer erstellt werden, der die wichtigsten Punkte des Vortrags zusammenfasst. Themen können von den Studierenden eingebracht werden oder der Themenliste entnommen werden. Vorschläge sind u.a.:

- Nachhaltige Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen
- Power-to-Heat
- Power-to-Gas
- Power-to-Mobility
- Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Energiesektor
- Kälte- und Kühltechnik

**Lernergebnisse:**

- Konfrontation der Studierenden mit Spezialthemen der Energie- und Verfahrenstechnik, Einschätzung und Beurteilung dieser Problemstellungen.
- Praktische Erfahrung zur Präsentation und Aufbereitung wissenschaftlicher Fragestellungen.
- Erstellung eines Abstracts / Zusammenfassung

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Verfahrens- und Energietechnik

**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

### CS0090BOK: Soil Physics and Chemistry | Soil Physics and Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

Die Prüfung besteht aus zwei Teilen: Bodenphysik und Bodenchemie. Um die Prüfung positiv zu bestehen, sind in beiden Teilen je mindestens 55% der Gesamtpunktezah zu erreichen. Im Fall eines negativen Abschneidens müssen beide Prüfungsteile wiederholt werden (nicht nur der negative Teil). Benotungsschema:  $\geq 90$  Sehr Gut (1)  $\geq 80$  Gut (2)  $\geq 70$  Befriedigend (3)  $\geq 55$  Genügend (4)  $< 55$  Nicht Genügend (5) Teil Bodenphysik Englische Fragen (offene Fragen) Teil Bodenchemie: in Englisch (Single und Multiple Choice) Prüfungsbeispiele (siehe "Prüfungsbeispiele") im BOKU Online verfügbar. Alle Fragen der Prüfung sind in englischer Sprache zu beantworten. Die Verwendung eines Wörterbuchs ist nicht zulässig.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bodenkunde-, Physik- und Chemie-Kenntnisse auf Bachelorleve

#### Inhalt:

Grundlagen der Bodenphysik und Bodenchemie

Teil Bodenchemie:

- Grundlagen der Bodenchemie
- Chemisches Verhalten ausgewählter Nähr- und Schadelemente (Stickstoff, Phosphor, Arsen, Cadmium) im Boden
- Grundlagen und ausgewählte Verfahren der Bodenanalytik

#### Lernergebnisse:

Einführung in die Bodenphysik und Bodenchemie

#### Bodenphysik:

Lernergebnisse und Erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen grundlegende Gesetzmäßigkeiten der (Boden-)physik
- verstehen die wesentlichen Konzepte und Parameter der Bodenphysik und können diese auf bestimmte bodenphysikalischen Fragestellungen anwenden
- sind mit dem Verhalten ausgewählter Parameter (Bodendichten, -volumina, -strukturformen, Bodenwasser, -luft, -farbe vertraut

Detaillierte Lernziele (Learning outcomes) des Teils Bodenphysik sind in den Lernunterlagen (verfügbar im BOKULearn) definiert.

#### Bodenchemie:

Lernergebnisse und Erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen grundlegende Gesetzmäßigkeiten der (Boden-)chemie
- verstehen fundamentale Konzepte der Bodenchemie und können diese auf bestimmte bodenchemische Fragestellungen anwenden
- sind mit dem Verhalten ausgewählter Elemente (P, N, As, Cd) im Boden vertraut
- kennen grundlegende Verfahren der Bodenanalytik und ihre Bedeutung

Detaillierte Lernziele (Learning outcomes) des Teils Bodenchemie sind in den Lernunterlagen (verfügbar im BOKULearn) definiert.

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

mit medialer Unterstützung

#### **Medienform:**

#### **Literatur:**

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

BOKU - Institut für Bodenforschung

#### **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

### CS0091BOK: Statistics with R | Statistics with R

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

R ist ein flexibles und umfangreiches Statistikprogramm, das frei verfügbar ist. Es handelt sich dabei um eine Freeware-Implementierung der Statistiksprache S, die dem Programmpaket S-PLUS

zugrunde liegt.

Die in der Vorlesung gebotene Einführung wendet sich an Statistiknutzer, die an einer solchen nichtkommerziellen Alternative zu herkömmlichen Programmen wie SAS, SPSS oder eben S-PLUS

interessiert sind. Die Schwerpunkte sind:

- \* Einführung in grundlegende Programmeigenschaften (Installation, Bedienung, Dokumentation; Dateneingabe und -verwaltung; Grafik)

- \* Demonstration der Sprachmöglichkeiten an Hand von elementaren statistischen Verfahren (statistische Tests, Regressionsanalyse, Varianzanalyse)

- \* Überblick über Erweiterungsmöglichkeiten (Aufrufen und Installation von Erweiterungsmodulen; Automatisierung eigener Analysen; Online-Ressourcen) an Hand von weiterführenden statistischen Verfahren (z.B. Clusteranalyse) in Absprache mit den Teilnehmern.

**Lernergebnisse:**

Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das Programmpaket R in seinen grundlegenden

Funktionen zu beherrschen und einfache statistische Auswertungen (numerisch und graphisch) vorzunehmen. Darüber hinaus soll es jedem Teilnehmer gelingen, sich nach Bedarf und Interesse in die weiterführenden Möglichkeiten des Programms einzuarbeiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Teilnehmer, die an einem Zeugnis interessiert sind, können entweder selbständig ein statistisches Problem aus ihrem Interessensbereich wählen, oder ein solches vom Vortragenden erhalten. Das jeweilige Problem ist mit R zu bearbeiten, und die angewendeten Verfahren und erzielten Ergebnisse sind Gegenstand eines Prüfungsgesprächs. Termine werden individuell vereinbart. Die Note ergibt sich aus der Benotung der Übungsbeispiele.

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

BOKU - Institut für Statistik

**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

### CS0092BOK: Wasserrecht | Wasserrecht

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Mündlich

Prüfungsmodus: Vorlesungsprüfung Die Prüfung wird mündlich am Institut für Rechtswissenschaften abgehalten. Der genaue Veranstaltungsraum wird rechtzeitig bekanntgegeben. Dauer der Prüfung: 30 min Die Prüfung ist öffentlich. Regeln: - Zur Prüfung ist ein

Lichtbildausweis mitzubringen. - Hilfsmittel, wie LV Unterlagen, dürfen während der Prüfung NICHT verwendet werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden keine facheinschlägigen Vorkenntnisse vorausgesetzt

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das Wasserrecht und einen Überblick über mit dem Wasserrecht in Zusammenhang stehende wichtige Bereiche des Umweltrechts. Behandelt werden zunächst die Grundprinzipien des Rechts und darauf aufbauend der rechtliche Rahmen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene mit besonderem Fokus auf wasserrechtliche Bewilligungsverfahren, die Verleihung von Wasserrechten, Gewässerschutz und Gewässerpolizei sowie Vorsorge- und Sanierungsinstrumente.

#### Lernergebnisse:

Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung sind Studierende imstande Fragen des Wasserrechts zu erkennen und zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Rechtswissenschaften

**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

### CS0093BOK: Project Citizen Science | Project Citizen Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6         | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Seminararbeit (100%)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

abgeschlossenes Bachelorstudium, Grundlagen der Statistik, Grundlagen wissenschaftliches Arbeiten

#### Inhalt:

Citizen Science, also die aktive Einbindung der Bevölkerung in wissenschaftliche Projekte, ermöglicht die Beantwortung komplexer Fragestellungen im Bereich der Nachhaltigen Entwicklung (z.B. zur Erreichung der UN - Sustainable Development Goals). Viele Projekte aus der Ökologie befassen sich mit dem Thema der Biodiversität. In dieser Lehrveranstaltung bietet sich den Studierenden die einmalige Gelegenheit in einem der bekanntesten Citizen-Science-Projekte Österreichs mitzuarbeiten und dabei eigene Fragestellungen zu bearbeiten und zu

beantworten. Die Studierenden können damit einerseits einen Beitrag zum Schutz der Biodiversität leisten, und andererseits selbst zur aktuellen Forschung beitragen.

Als Rahmen dient das Projekt Roadkill ([www.roadkill.at](http://www.roadkill.at)), das bereits seit einigen Jahren sehr erfolgreich von den Lehrveranstaltungsleitern durchgeführt wird und bereits den BOKU Nachhaltigkeitspreis 2017 gewonnen hat, sowie für den Bundestierschutzpreis 2018 nominiert war. Die Studierenden bekommen in den einführenden Einheiten einen Einblick in das laufende Projekt und identifizieren mögliche Forschungsfragen, die sie mit den im Projekt gesammelten Daten beantworten möchten. Wichtige Skills (z.B. Literatursuche und -verwaltung) werden ebenfalls behandelt um in mehreren angeleiteten Schritten in Form von Gruppenarbeiten die selbst gewählten Forschungsfragen in einer wissenschaftlichen Arbeit zu beantworten.

**Lernergebnisse:**

1. Erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens (Hypothesenerstellung, Methodendefinition, Datenanalyse, Verfassen einer Publikation) in einem preisgekrönten Citizen-Science-Projekt
2. Verbessertes Verständnis und Einblick in das Arbeiten mit Citizen-Science

**Lehr- und Lernmethoden:**

Gruppenarbeit

im Fokus steht selbstständiges Arbeiten angeleitet und unterstützt durch regelmäßige Projektmeetings und Methodenvermittlung

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

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

### CS0094BOK: Hygiene | Hygiene

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

Die schriftliche Prüfung umfasst insgesamt 6 Fragen, die nach einem Punkteschema (jeweils max. 5 Punkte) bewertet werden. Je nachdem, wie umfassend die Fragen beantwortet oder Fragen zu besonders wichtigen Themen falsch oder nicht beantwortet wurden, wird die Prüfung benotet, so dass sich letztlich die Gesamtnote nicht nur aus der reinen Punktezahl ergibt, d.h. es auch zu Punkteabzügen kommen kann. Benotungsschema: <15 Punkte: 5 (Nicht genügend) 15-19 Punkte: 4 (Genügend) 20-23 Punkte: 3 (Befriedigend) 24-27 Punkte: 2 (Gut) 28-30 Punkte: 1 (Sehr gut) .

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Mikrobiologie sind empfohlen

#### Inhalt:

Ausgehend von der Definition des Begriffes "Hygiene" und damit von einer sehr interdisziplinären Sichtweise wird die Relevanz der Hygiene für die Lebensmittelsicherheit und damit letztendlich für die Gesundheit des Menschen mit folgender Schwerpunktsetzung behandelt: Begriffsdefinition, aktueller Status und Trends in der Lebensmittelsicherheit, rechtlicher Rahmen (globale und europäische Rechtsgrundlagen), Lebensmittel und Qualität, Toxine, pathogene Mikroorganismen, Infektion/Intoxikation, Grundlagen der Epidemiologie und des öffentlichen Gesundheitswesens, Mykotoxine, Viren, Prionen, Parasiten, Rückstände und Kontaminanten, biogene Amine, Allergene, Grundbegriffe der Toxikologie, Schädlinge, Lebensmittelverderb, Reinigung und Desinfektion.

**Lernergebnisse:**

AbsolventInnen dieser Lehrveranstaltung beherrschen die Grundlagen der Hygiene als zentralen Aspekt für die Lebensmittelsicherheit. Ihre Detailkompetenzen liegen im interdisziplinären Verständnis der vielfältigen Hygieneaspekte. Ihnen sind die dominierenden Gefahren betreffend die Sicherheit von Lebensmitteln bekannt. Weiters verfügen sie über einen Einblick in die rechtlichen Grundlagen der Lebensmittelhygiene auf europäischer und internationaler Ebene.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

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

Die Vorlesungsunterlagen und ergänzende Unterlagen stehen als PDF-Dateien zum Download aus BOKUlearn zur Verfügung. Das dazu notwendige Passwort wird in der 1. Vorlesungseinheit bzw. via BOKUlearn bekannt gegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

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

### CS0095BOK: Food Toxicology | Food Toxicology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>15 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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

schriftliche Prüfung. In der schriftlichen Prüfung werden 40 Single-Choice-Fragen und eine offene Frage gestellt. Für jede Single-Choice-Frage gibt es 1 Punkt, die offene Frage wird mit 10 Punkten bewertet. Insgesamt gibt es 50 Punkte, und 60 % sind erforderlich, um eine positive Note zu erhalten. Die Verteilung der Punkte für die jeweiligen Noten ist wie folgt: Grade Points 1 46 – 50 2 41 – 45 3 36 – 40 4 30 – 35 5 0 – 29

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Toxikologie ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, in der – neben chemisch-biologischen Grundlagen, die dem Studenten der Lebensmitteltechnologie weitgehend vertraut sein dürften – auch pharmakologische und medizinische Inhalte eine wichtige Rolle spielen. Ausgehend von der Paracelsus'schen Definition eines Giftes, wonach die Giftwirkung eines Stoffes von der Dosis abhängig ist, werden die folgenden Themen behandelt:

Toxikologische Begriffe, wie Dosis, Dosis-Wirkungskurve, LD50-Wert, Schwellenwert u.ä.; medizinisch-physiologische Grundlagen der für die Toxikologie wichtigsten Organe, wie Leber, Niere, Nerven, Herz-Kreislauf-System, Haut oder Lunge; Toxikokinetik, Fremdstoffmetabolismus, Cytotoxikologie, Kanzerogenese, Immuntoxikologie, Reproduktionstoxikologie, Epidemiologie, Risikoabschätzung, Grenzwerte, Untersuchungsmethoden, gesetzliche Grundlagen.

Neben der exemplarischen Behandlung ausgewählter Lebensmitteltoxine in verschiedenen Kapiteln schließt die Vorlesung mit einem breit gefächerten Überblick über Toxine, die im

Zusammenhang mit Lebensmitteln auftreten, ab

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung sind die Studierenden mit den Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie vertraut. Die Vorlesung soll einen Überblick über Toxine im Allgemeinen und giftige Lebensmittelinhaltsstoffe sowie Giftstoffe, die bei der Lagerung, Verarbeitung oder Zubereitung entstehen, sowie deren Wirkungen geben. Als Voraussetzung zum Verständnis dieser Wirkungen werden Aufnahme-, Verteilungs- und

Ausscheidungsmechanismen sowie metabolische Umsetzungen und die von den Stoffen selbst oder ihren Metaboliten verursachten Wirkungen, wie z.B. cytotoxische Effekte, Mutagenität, Kanzerogenität, Störungen des Immunsystems Beeinträchtigungen der Reproduktion erläutert.

Nach Absolvierung dieser Vorlesung beherrschen die Studierenden u.a. folgende Fähigkeiten

- Sie können das toxikologische und medizinische Vokabular, das im Zusammenhang mit Lebensmittelinhaltsstoffen, Kontaminanten und Zusatzstoffen von Bedeutung ist, verstehen und anwenden.
- Sie kennen die wichtigsten Giftstoffe, die in Lebensmitteln natürlicherweise vorhanden sind oder im Laufe der Produktion, Lagerung und Zubereitung auftreten können, und deren Wirkungen.
- Sie verstehen wichtige Mechanismen toxischer Wirkungen und können diese nachvollziehen.
- Sie kennen den Aufbau und die Funktion wichtiger Organe als Orte des Metabolismus von Fremdstoffen und als Zielorgane toxischer Wirkungen.
- Sie verstehen den Einfluss von Giftstoffen auf wichtige Krankheitsverläufe, wie die Kanzerogenese oder die Beeinträchtigung des Immunsystems.
- Sie kennen die Bedeutung von Grenzwerten und deren Zusammenhänge mit toxischen Dosen bzw. Konzentrationen.
- Sie haben einen Überblick über wichtige Untersuchungsmethoden der Toxikologie.

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

Frontalvorlesung

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Unterlagen sind auf der Homepage von BokuLearn, zum Downloaden bereit gestellt.

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

BOKU - Institut für Lebensmittelwissenschaften

### **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

### CS0096BOK: Food Biotechnology | Food Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

Schriftlich

Die schriftliche Prüfung umfasst insgesamt sechs Fragen (max. 5 Punkte/Frage). Je nachdem, wie umfassend die Fragen beantwortet oder Fragen zu besonders wichtigen Themen falsch oder nicht beantwortet wurden, werden die Punkte vergeben. < 15 Punkte: 5 (nicht bestanden)  
15-19 Punkte: 4 19,5-23 Punkte: 3 23,5-27 Punkte: 2 27,5-30 Punkte: 1

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mikrobiologischen, biochemische und molekularbiologische Kenntnisse

#### Inhalt:

- A) Einleitung: Lebensmittel, Biotechnologie; Geschichte der LBT; Wechselbeziehung von LMBT und Ernährungswissenschaften, Welt-Ernährungssituation
- B) Fermentierte Lebensmittel; Haltbarmachen von Lebensmitteln; Bacteriocine; Starterkulturen
- C) fermentierte Milchprodukte - Gemüse - Fleisch
- D) Mikrobielle Polysaccharide: Xanthan, Polysaccharide von Milchsäurebakterien
- E) aktuelle Entwicklungen; metabolic engineering von Milchsäurebakterien
- F) Aminosäureproduktion durch Corynebacterium und E. coli; metabolic engineering
- G) Pilze, Einzeller-Protein, Fruchtkörper
- H) Alkohol; Bier und Sake
- I) Organische Säuren: Funktion, Zitronensäure, Milchsäure, Gluconsäure
- J) Süßstoffe: Zuckeralkohole, Aspartam, Oligosaccharide
- K) Geschmacks- und Geruchsstoffe: Vanillin, Frabinon
- L) mikrobielle Öle und Fette
- M) Enzyme; Anwendungen in der Milch- und Backindustrie

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Absolvierung dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden mit den Strategien, Anforderungen und Möglichkeiten der Lebensmittel-Biotechnologie vertraut. Aufbauend auf mikrobiellen, biochemischen und molekularbiologischen Grundlagen ermöglicht die Vorlesung die Vernetzung lebensmittelbiotechnologischer Fragestellungen mit aktuellen technologischen, grundlagen-orientierten und legislativen Aspekten

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

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

Die Vorlesungsunterlagen werden via BOKU learn zur Verfügung gestellt.  
Ergänzungsunterlagen werden ebenfalls via BOKU learn zur Verfügung gestellt.  
Empfehlungen für Fachbücher werden zur Vorlesungsbeginn besprochen.

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Lebensmitteltechnologie

**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

### CS0097BOK: Scientific Computing | Scientific Computing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

- Two tests - Home assignments (every week) & presentations in class: assignments are solved in groups, but have to be presented individually

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Ability to handle your operating system, including the handling of #les and directories
- Basic maths skills
- Functions, derivative of a function (e.g. a polynomial)
- Plotting the graph of a function
- coordinate systems, how to calculate distances between points in 2d and 3d
- Theorem of Pythagoras, cosine/sine functions
- Statistical basics: how to calculate mean, max, min of a set of samples
- Programming skills are not required, but will be helpful of course

#### Inhalt:

This class will introduce the students to Python, one of the most widely used languages in scienti#c programming and data analysis today. The class will #rst introduce students to the basic concepts of programming in Python. Afterwards, students will learn about the Python scienti#c ecosystem including numpy, scipy and pandas. The machine learning library scikitlearn will also be presented. The class focuses on programming techniques relevant for applications in research.

#### Lernergebnisse:

After taking the class, students

- are able to write code in Python with a particular focus on data analysis

- understand the concept of functions
- know the Python Scientific Ecosystem, including Numpy, Scipy, and Pandas
- are able to download and load data using Python
- are able to plot data and calculate basic statistics using Python

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

The class is split into three parts:

- Interactive lecture with integrated exercises
- Exercises at home (each week)
- Presentation of exercises in class

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - 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](#).

## Modulbeschreibung

### CS0098BOK: Mathematics for Engineers | Mathematics for Engineers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Participation (presentation / discussion) and written exam.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Lecture:

Introduction to mathematical software in applied sciences. How to implement basic and advanced mathematical methods, such as for solving differential equations or the analysis of experimental data, in the mathematical program Mathematica.

Exercises:

The participants present mathematical questions or problems that they encounter in their study or research, such as differential equations or experimental data from their planned or ongoing master thesis or PhD thesis. They then use mathematical software, as discussed in the lecture, for these questions and problems.

#### Lernergebnisse:

Successful application of mathematical methods by using mathematical software.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Mathematik

**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

### CS0099BOK: Programming with Python | Programming with Python

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>60         |

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students will be evaluated based on 2 midterm programming exams (each 30 %) and a final project aimed at writing a user-friendly script able to parse, analyze and plot a given dataset of interest (40 %)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Inhalt

Nowadays, the ability to design and write computer programs is becoming an indispensable skill. Among different programming languages, Python has become popular and widely used in the field of biosciences, for its readability, object-oriented programming and many available libraries that extend its functionality. This course is aimed at bachelor, master and PhD students with no or very little programming experience, who want to learn basics of programming and how to write scripts using Python language. It is primarily oriented at developing practical programming skills and basics of problem-solving (algorithmic thinking) using computer programs, with the main focus on data analysis and plotting. Python modules and packages (e.g. numpy, matplotlib) will be introduced and used.

Topics

- General programming ideas
  - o Data types
  - o Flow control
  - o Functions
  - o String manipulation (parsing, formatting)

- Plotting and analysis of scientific data
  - o Spectroscopic data
  - o Protein sequences, structures
- Python packages
  - o Matplotlib
  - o Numpy
  - o Scipy
  - o Pandas

**Lernergebnisse:**

Students will learn how to write basic scripts using Python, as well as how to use selected Python modules, primarily aimed at data analysis and plotting.

- Construct and develop basic blocks of tasks (functions).
- Write Python code to analyze and plot scientific data.
- Design and write programs to solve a given problem.

**Lehr- und Lernmethoden:****Medienform:****Literatur:****Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Molekulare Modellierung und Simulation

**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

### CS0100BOK: Ackerbauliche Nutzpflanzenkunde | Field Crops

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

|                               |                              |                                          |                                      |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4.5       | <b>Gesamtstunden:</b><br>135 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>45 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Written

written examination (multiple choice test)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Solid knowledge of botany

#### Inhalt:

Cereal crops:

bread wheat, durum wheat, rye, oat, barley, triticale, maize and more

Legumes:

soybean, pea, faba bean, chickpea, lentil, lupins etc.

Oilseed crops:

Oilseed rape, sunflower, oil pumpkin, linseed, poppy and others

Tuber and root crops:

potato, sugar beet, Jerusalem artichoke, fodder beets

Others:

Fibre crops, industrial crops, energy crops, field vegetables, medical and spice crops

Each of the five groups of field crops is outlined using a problem-based approach of knowledge transfer. Plant breeding, agronomy and phytopathology issues will be covered for each crop group.

#### Lernergebnisse:

Students are achieving an overview of individual field crop species and groups of field crops with respect to plant breeding, agronomy and plant pathology. Students are able to link

agronomic knowledge with plant breeding and phytopathology issues for problem solving.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture, hands-on demonstrations at the BOKU experimental farm.

**Medienform:**

**Literatur:**

A script of this course will be available online.

BECKER, H., 2011, P#anzenzüchtung, 2. Au#, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. UTB 1744.

DIEPENBROCK, W., F. ELLMER & J. LEON 2005, Ackerbau, P#anzenbau und P#anzenzüchtung.

Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Serie UTB.

FISCHBECK, G., W. PLARRE & W. SCHUSTER (Hrsg.), 1985, Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturp#anzen, Band 2, Spezieller Teil. Zweite, neubearbeitete Au#age, Verlag Paul Parey, Berlin.

DIEPENBROCK, W., G. FISCHBECK, K.-U. HEYLAND & N. KNAUER, 1999, Spezieller P#anzenbau. 3.,

neubearb., ergänzte Au#age, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. UTB 111.

HALLMANN, J., QUADT-HALLMANN, A. & A. VON TIEDEMANN, 2007, Phytomedizin Grundwissen

Bachelor, Eugen Ulmer KG, Stuttgart. UTB 2863.

KÜHNE, S., BURTH, U. & P. MARX, 2006, Biologischer P#anzenschutz im Freiland. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU- Institute of Agronomy

**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

### CS0102BOK: Geotechnics | Geotechnics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Written

The exam will be in the form of homework. Each student will solve a problem connected with three topics, using personalized data, which you will receive from the IGT secretariat. You will find detailed information in BOKUlearn.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge in soil mechanics

#### Inhalt:

- Constitutive models and numerical analysis
- Advanced laboratory testing
- Dams and embankment
- Slope stability analysis
- Geotechnical earthquake engineering

#### Lernergebnisse:

Know-how in advanced topics of soil mechanics and geotechnical engineering; hand-on experience of geotechnical software; design practice

#### Lehr- und Lernmethoden:

multimedia-supported

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Geotechnik (IGT)

**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

### CS0103BOK: Agricultural Production and Policy Impact Modelling | Agricultural Production and Policy Impact Modelling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Seminar paper

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

none

#### Inhalt:

The course captures:

1. Introduction to GAMS (<http://www.gams.com>)
  - Sets and Conditions
2. Impact Analysis
  - Farm Level Analysis
  - Regional Analysis
  - Sector (partial equilibrium models) Analysis
3. Evaluation of alternative Natural Resource Uses
4. Static and Dynamic Comparative Analyses
5. Fixing Unbounded and Infeasible Models using GAMSCHK
6. Efficient Report Writing of Model Results

#### Lernergebnisse:

The objective of this course is to:

- carry out impact analyses in the field of agricultural, resource and environmental economics using GAMS (General Algebraic Modeling Systems),
- learn good model building in GAMS,

- build models for farm, regional, partial equilibrium, natural resource, and environmental analyses,
- interpret and synthesize model results.

**Lehr- und Lernmethoden:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - 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](#).

## Modulbeschreibung

### CS0104BOK: Fish Farming and Aquaculture | Fish Farming and Aquaculture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b><br>60 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>45 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

written

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

general Hydrobiology

#### Inhalt:

Fish farming and Principles in Aquaculture  
International aquaculture  
Austrian case studies  
Modern aquaculture technologies

#### Lernergebnisse:

- Describe the role of aquaculture at Austrian, European and worldwide level, both ecologically and economically;
- Understand principles in aquaculture
- Discuss various methods in fish farming

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem

**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

### CS0149BOK: BOKU Musik | BOKU music

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                        |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Beherrschen (mindestens) eines Musikinstrumentes

#### Inhalt:

Böhmische und Mährische Blasmusik, Traditionsmärsche, Arrangements von modernerer Musik (Rock, Pop) sowie Musicals und Filmmusik.

#### Lernergebnisse:

Kenntnis der Interpretation der einstudierten Musikstücke und Anwendung derselben auf andere Stücke.

#### 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

### CS0189BOK: Post-harvest technology | Post-harvest technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                             |                                       |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>       | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Aufgrund der Corona-Situation findet die Prüfung als Online-Prüfung statt. 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). Der/die PrüferInnen behalten sich vor innerhalb der Beurteilungsfrist von vier Wochen auch mündliche Nachfragen zum Stoffgebiet der Prüfung vorzunehmen. Die schriftliche Prüfung dauert 60min. Als Hilfsmittel sind Taschenrechner, Lineal, und die Formelsammlung von bokulearn zugelassen. Die Verwendung von weiteren Hilfsmitteln und Unterlagen während der Online-Prüfung ist nicht zugelassen - dies gilt auch für Dateien auf Ihrem Computer!

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (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:**

### **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

### CS0233BOK: Intercultural competence | Intercultural competence

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Continual assessment; 3 subareas:

- 1) active participation in class activities including small written tasks 30%
- 2) assessment of individual literature study and reflective tasks in BOKUlearn 20% (mainly between the first 6 sessions)
- 3) intercultural project (group work): design, execution, presentation; individual written report 50% additionally minimum 30% in all three subareas.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Acting successfully in the professional global world requires more than expertise in your scientific field and language skills. Studying abroad helps you to face this challenge and benefit from cultural diversity. But is the experience abroad enough to develop sound Intercultural Competence? This class does not give you concrete instructions how to negotiate in China or how to collaborate with colleagues from a specific country, but provides you with a general toolkit to react to new cultural situations – whether you plan to go abroad or are currently struggling with becoming acquainted with BOKU/ Austria. Furthermore you will learn to analyse and use your intercultural expertise in your further working life. Cultural diversity is seen as an advantage.

The course addresses three target groups: BOKU students, who have preferably already applied for an exchange semester (Erasmus+ , Ceopus, Joint Study,...), exchange/international students currently at BOKU and BOKU students who have just returned from their stay abroad. (To

guarantee the success of the course the lecturers reserve the right to choose a group of mixed nationalities.)

First of all you will become familiar with the major concepts of intercultural competence and global learning. This theoretical input will then be immediately put into practice by using the participants' different backgrounds and different experiences of communication styles, behaviours and other cultural practices. Increasing your awareness of your own culture and cultural sensitivity in general will be the first focus (keywords: culture, identity, self-image, stereotypes) followed by your perception of cultural differences (cultural dimensions, values, behaviour, cultural standards). How can you shift perspectives? How can you prevent intercultural conflicts and communicate effectively? How can you deal with culture shocks and have a successful re-entry after your stay abroad? You will learn to re-evaluate and reflect on your own communication styles and behaviours and find the right way to describe your intercultural skills.

**Lernergebnisse:**

- be aware of and understand how culture affects their and other people's behaviour
- be able to reflect, analyse and interpret cultural differences (cultural dimensions, values, behaviour, standards) and intercultural phenomena
- be able to re-evaluate and reflect their own communication styles and behaviours
- be able to apply strategies to acting in a successful and responsible manner in an international context
- be able to describe their intercultural competence and to integrate it into their future personal and professional life

**Lehr- und Lernmethoden:**

The class is designed to be highly interactive. The first sessions will give a general overview, mainly with a focus on discussions, reflection exercises and in-class simulations. In BOKUlearn you will become familiar with theoretical models of intercultural competence and you will link the theoretical input to the personal attitudes and experiences of the participants. In an intercultural group project, you will then apply your newly developed skills and competences. Finally you will reflect on your experiences in a report.

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

Liebl, Agnes; Piringer, Ulrike

**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

### CS0234BOK: Organische Chemie | Organic Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

|                               |                       |                                    |                        |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### CS105BOK: Grundregeln und Konzeption der Öffentlichkeitsarbeit | Public Relations - Fundamental Rules and Conception

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

|                               |                             |                                          |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>30 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

Hausübungen, die zu einzelnen Themen der LVA zu bearbeiten sind

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

PR / "Öffentlichkeitsarbeit"

Funktionen der PR

Einsatzmöglichkeiten dialogischer, gesellschaftsorientierter Kommunikation

Relevante Teilgebiete der PR

Grundregeln moderner Öffentlichkeitsarbeit

Konzeption der PR

Ausgewählte Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit (PR-Maßnahmen)

Fallbeispiele

Fokus auf für die HörerInnen besonders relevante PR-Teildisziplinen:

PR-Konzeption

Crisis-Relations (Leitfaden zur Gestaltung; Bearbeitung von Fallbeispielen)



Media-Relations (Stakeholderkommunikation: Journalisten; Grundregeln der Gestaltung -> v.a. Verhalten in der Krise)

Issue Management

Personal-Relations (Personalisierung der PR -> Möglichkeiten und Anforderungen an PR-Träger)

**Lernergebnisse:**

Erwerb von Wissen über Einsatzmöglichkeiten, Planung und Gestaltung von Öffentlichkeitsarbeit

Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für gesellschaftspolitische Kommunikationsfragen

Einsatz von Kommunikation und Image als relevanter werdender Beitrag zur Wertschöpfung

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

Interaktion zwischen Lehrender und HörerInnen

Bearbeitung von case studies

Blended learning

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

BOKU - Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik

**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

### WZ9422BOK: Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung | Technology Manure Utilisation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Beurteilungskriterien:

aktive Teilnahme an der LVS (d.h. Diskussionsbeteiligung, Übungen, Exkursion)

Leistungsnachweis: Ausarbeitung schriftlicher Übungsteil, mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

- 1 Zukünftige Herausforderungen für die Düngung und Konsequenzen für das Wirtschaftsdüngermanagement
- 2 Wirtschaftsdünger: Ausgangsstoffe, Eigenschaften, Inhaltsstoffe, Werte-Risiken
- 3 Strategien der organischen Düngung und Konsequenzen für Technik und Management
- 4 Technologie für das Wirtschaftsdüngermanagement
  - 4.1 Technik für die Erfassung und Lagerung
  - 4.2 Technik der Behandlung und Aufbereitung
  - 4.3 Technik der Transportlogistik
  - 4.4 Technik für die Applikation
- 5 Einbindung des Wirtschaftsdüngermanagements in Pflanzenbaustrategien
- 6 Bewertung

#### Lernergebnisse:

Problem- und Konfliktfelder des Natur-, Umwelt- und Klimaschutzes der Landwirtschaft kennen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen.

Eigenschaften verschiedener Wirtschaftsdünger anhand nachvollziehbarer Parameter erklären können und ingenieurstechnische Konsequenzen ableiten können.

Zukunftsfähige Strategien und Techniken für das Wirtschaftdüngermanagement in nachhaltigen Landnutzungssystemen entwickeln können.

Das Spektrum der Verfahrenstechnik zur Fest- und Flüssigmistlagerung, -behandlung und -ausbringung mit ihren Vor- und Nachteilen darstellen und einordnen können.

Ursachen und Quellen biogener Emissionen der Landwirtschaft aufzeigen und emissionsarme Verfahren für das Wirtschaftdüngermanagement ableiten können.

**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

### WZ9423BOK: Energiewirtschaft | Energy Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Übersicht über die Energiewirtschaft. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Behandlung energiewirtschaftlicher Probleme. Kreisprozesse zur Erzeugung von elektrischer Energie. Kraft-Wärme-Kopplung. Wärmebereitstellung durch Umwandlung fossiler und biogener Brennstoffe. Technik der Feuerungen. Emissionen und Rauchgasreinigung. Heizwärmeversorgung. Energieeinsatz in der Industrie. Rationelle Energieumwandlung und Nutzung. Optimierungen von Kälteprozessen. Optimierungsfragen in der Energiewirtschaft. Kostenrechnung in der Energietechnik, Energie-Controlling in Gewerbe- und Industriebetrieben..

#### Lernergebnisse:

Grundlegende Kenntnisse in der Energiewirtschaft und Energieversorgung. Einführung in Methoden zur Beurteilung von Prozessen der Energiewirtschaft.

#### 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Modulbeschreibung

### WZ9428BOK: Technologien der Holzverarbeitung | Technology of Wood Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>1         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

mündliche Prüfung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundverständnisse zum Werkstoff Holz

#### Inhalt:

Charakterisierung des Rohstoffes Holz (Sortierverfahren und Wechselbeziehung Material- und Produkteigenschaften), Grundlagen der mechanischen und chemischen Konvertierung des Rohstoffes Holz in Halb- und Fertigprodukte: Zerlegungs- und Aufschlußverfahren, Zweck und Prinzipien des Aufschlusses (z.B. Messern, Sägen, Zerspanen, Zerfasern, Prinzip der Trockung, Verklebung und Prinzipien des Zusammenfügen.

#### Lernergebnisse:

Verständnis für den Zusammenhang von Rohstoffangebot und Rohstoffqualität und Produktanforderungen mit der Prozesskette Holz und den damit verbundenen Technologien. Kenntnis der wichtigsten Holzwerkstoffe und ihrer Werkstoffeigenschaften sowie ihrer Anwendungspotentiale, inkl. facheinschlägiger Normen und Richtlinien

#### Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung interaktiv mit Studierenden



**Medienform:**

**Literatur:**

Wagenführ, A., Scholz, F., Taschenbuch der Holztechnik. Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig 2005

Fellner, J., Teischinger, A., Zschokke, W.: Holzspektrum. proHolz Austria, Wien 2006

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (1 ECTS)

Technologien der Holzverarbeitung (LV-Nr. 891330)

1 SWS

Alfred Teischinger

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

## Modulbeschreibung

### WZ9435BOK: Resource and Environmental Economics | Resource and Environmental Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9452BOK: Spanisch III (A2) | Spanish III (A2)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9453BOK: Englisch | English

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9455BOK: Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen | Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

Fragen aus allem Themenbereichen

Prüfung am Ende des zweiten Tages

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Bioraffinerie ist ein Konzept der Verarbeitung von Biomasse zu verschiedenen Produkten. Diese Produkte können Materialien, Grund- und Feinchemikalien, bis zu Energie in Form von Kraftstoffen, Strom oder Wärme sein. In dieser Blocklehrveranstaltung werden die vielseitigen Möglichkeiten der Nutzung nachwachsender Rohstoffe vorgestellt, um auch Schwerpunkte des NAWARO-Masterstudiums deutlich zu machen.

#### Themen Tag 1:

Einführung Bioraffinerie, Enzymatischer Abbau von Lignocellulosen, NAWAROs Überblick (Öle, Wachse, Proteine, Kohlenhydrate), Besichtigung von Einrichtungen, Nacherntetechnologien, Biogastechnologie und ökologische Bewertung, Sozioökonomie, Wirtschaftspolitik, NAWARO Berufs- und Tätigkeitsfelder

#### Themen Tag 2:



Bioenergie und Energietechnik, Green Chemistry: Entwicklungen, Möglichkeiten und Grenzen, Formgebungstechnologien und Holztechnologien.  
schriftliche Prüfung am gleichen Tag.

**Lernergebnisse:**

Kenntnisse über wichtige nachwachsende Rohstoffe wie Öle, Fette, Proteine und Kohlenhydrate. Kenntnisse über inhaltliche Schwerpunkte im Masterstudium "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)" (H 066 471). Wesentliche stoffliche und energetische Nutzungsformen von nachwachsenden Rohstoffen kennen und beurteilen. Definitionen und Abgrenzungen zu "nachwachsenden Rohstoffen" kennen und verstehen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalvorlesung

Einführungsvorlesungen durch Personen, die wesentlich am Masterstudium "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)" beteiligt sind.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen (LV-Nr. 970308)

1 SWS

Rupert Wimmer, Alexander Bauer, Sabine Baumgartner, Stefan Böhmendorfer, Andreas Gronauer, Georg Gübitz, Miriam Lettner, Markus Neureiter, Christoph Pfeifer, Tobias Pröll

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

## Modulbeschreibung

### WZ9464BOK: Statistische Versuchsplanung | Experimental Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9470BOK: Research Design | Research Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9481BOK: Globaler Wandel und Ökosysteme | Global Change Ecology [833318]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                            |                                       |                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3         | <b>Gesamtstunden:</b>      | <b>Eigenstudiums-<br/>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

Notenschlüssel für die schriftliche Prüfung: Sehr gut 100-90%, Gut 80-89%, Befriedigend 64-79%, Genügend 50-63%, Nicht genügend <50%

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Ökologie

#### Inhalt:

Die Bewältigung der Auswirkungen globaler, anthropogener Umweltveränderungen auf Organismen und Ökosysteme gehört zu den größten Herausforderungen für die Zukunft. In der öffentlichen Diskussion wird globaler Wandel meistens synonym mit Klimawandel verwendet. Diese LVA soll zu einer umfassenderen Sichtweise der Problematik führen. Folgende globale Umweltveränderungen werden behandelt: Treibhauseffekt (atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Gehalt, Erwärmung, Extremwetterereignisse), Ozonloch vs. bodennahes Ozon, steigende Stickstoffdeposition, Landnutzungsänderungen, Biodiversitätsabnahme, Lichtverschmutzung, Lärmverschmutzung, Plastikverschmutzung, GMOs, Pestizidverwendung. Dabei werden jeweils die theoretischen Hintergründe und Wirkungsweisen und die wissenschaftlichen Methoden, die zur Erforschung der Auswirkungen dieser Umweltveränderungen zu Verfügung stehen, besprochen. Abschließend werden Lösungsansätze zu unterschiedlichen Aspekten vorgestellt und diskutiert.

#### Lernergebnisse:

1. Kennenlernen der wichtigsten globalen, anthropogenen Umweltveränderungen (Globaler Wandel ist nicht nur Klimawandel).

2. Verständnis der Mechanismen, wie Organismen und Ökosysteme auf globale Umweltfaktoren reagieren.
3. Kennenlernen experimenteller Ansätze und Methoden zur Erforschung vergangener und vorhergesagter globaler Umweltveränderungen.
4. Zusammenfassen des Wissenstandes über die Beeinflussung von Organismen und Ökosystemen durch globale Umweltveränderungen.
5. Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen und pseudowissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Thema.
6. Sensibilisierung für diesen Themenkomplex (systemisches/vernetztes Denken).

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung  
Präsentationsmedien, Kurzfilme

**Medienform:**

**Literatur:**

wird in der VO bekanntgegeben

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (3 ECTS)  
Globaler Wandel und Ökosysteme  
2 SWS  
Johann Zaller

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

## Modulbeschreibung

### WZ9482BOK: Seminar in Global Change and Ecosystems | Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                       |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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:

Beurteilung einer Kurzpräsentation einer wissenschaftlichen Publikation.

Bewertung nach inhaltlichen und formellen Kriterien; Details werden in der LVA bekannt geben.

Prüfungsimmanente Lehrveranstaltung, für einen erfolgreichen Abschluss werden max. 2

Fehlertermine toleriert.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Ökologie

#### 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 Arbeit

**Medienform:**

**Literatur:**

wird bekanntgegeben

**Modulverantwortliche(r):**

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

Seminar (2 ECTS)

Seminar in global change and ecosystems (in Eng.) (LV-Nr. 833319)

1

Johann Zaller

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

### WZ9488BOK: Polymerchemie und Technologie | Chemistry and Technology of Polymers [774327]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                                     |                                       |                                      |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2 | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

Mündliche Prüfung bei der teilweise einfache chemische Zusammenhänge mit Hilfe von Strukturformeln oder Reaktionsgleichungen darzustellen sind. Bei richtiger Beantwortung von mehr als 50% der gestellten Fragen, gilt die Prüfung mit einer positiven Note als bestanden. Korrekte Antworten, die erst durch substantielle Hilfe des Prüfenden zustande kommen, tragen nur zu 50% zur Menge richtiger Antworten bei, die zum Bestehen der Prüfung erforderlich sind.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung richtet sich an Masterstudenten der Fachrichtungen "Holztechnologie und Management" sowie "Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe". Für beide Studienrichtungen ist im Hinblick auf die stoffliche Nutzung von Holz oder isolierten Biopolymeren - entweder direkt, in Form von Kompositen mit synthetischen organischen Polymeren, oder nach homogener bzw. heterogener Modifizierung - ein sicherer Umgang mit den Grundlagen der Polymerchemie und Technologie zwingend erforderlich.

Neben einer die gesamte Vorlesung begleitenden Wiederholung von Grundlagen der organischen Chemie sowie einer motivierend angelegten interaktiven Darstellung einfacher Zusammenhänge als Schlüssel zur Freude an chemischen Aspekten unseres Alltages vermittelt die Vorlesung zu Beginn einen Überblick über die Geschichte der Polymerforschung, den gegenwärtigen Stand der globalen Kunststoff-Produktion und die wichtigsten synthetischen anorganischen, organischen und

natürlichen Polymere. Im Anschluss daran werden die nachfolgend aufgeführten Themenfelder besprochen:

Genereller Aufbau, Terminologie und Klassifizierung von Polymeren

Haupttypen der Polymerisation - Teil 1: Stufenwachstums-Polymerisationen

Polykondensation

Polykieselsäure und Polysiloxane

Polyaddition

Haupttypen der Polymerisation - Teil 2: Kettenwachstums-Polymerisation

Radikalische Polymerisation

Ionische Polymerisationen

Koordinative Polymerisation

Ringöffnungspolymerisationen

Nomenklatur von Polymeren

Verarbeitung und Formgebung von Polymeren

Polymer-Morphologie

Design von Polymeren im Hinblick auf Hochtemperatur-Stabilität, Chemikalien-Resistenz, Flammbeständigkeit

Alterung von Polymeren (chemisch, thermisch, photolytisch, Röntgen- und Elektronenstrahlung)

Stabilisierung von Polymeren (primäre und sekundäre Antioxidantien, UV-Stabilisatoren)

Polymer-Recycling

### **Lernergebnisse:**

Durch die Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden anwendungsbereitere Kenntnisse auf dem Gebiet der organischen Chemie, immanent und interaktiv wiederholt über die gesamte Vorlesung hinweg, bei der stets der Zusammenhang zwischen einfachen Prinzipien der organischen Chemie und der Synthese von „komplexen“ Polymeren hergestellt wird. Die Studierenden werden durch die Lehrveranstaltung befähigt, den prinzipiellen makromolekularen Aufbau wichtiger synthetischer Polymere, dessen Auswirkung auf die Polymereigenschaften und die Benennung der Polymere sicher zu beherrschen. Sie erlangen fundierte Kenntnisse über aktuelle Trends des Einsatzes von Kunststoffen, Typen und Eigenschaften von Massen- und Spezial-Kunststoffen, grundlegende Prinzipien der Synthese und Verarbeitung technisch bedeutender thermoplastischer und duroplastischer Kunststoffe sowie ein Grundverständnis des anwendungsorientierten Designs von synthetischen Polymeren auf molekularer Ebene. Gleiches gilt für die Themengebiete oxidative und lichtinduzierte Alterung von Kunststoffen, Stabilisierung von Kunststoffen durch Additive sowie Kunststoff-Recycling. Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden weiterhin befähigt, eigenständig Zusammenhänge zwischen Struktur und Nomenklatur von Polymeren sowie Struktur und Eigenschaften von Polymeren zu erkennen.

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

Interaktion Lehrende und Lernende

### **Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Polymerchemie und Technologie (LV-Nr. 774327)

2 SWS

Falk Liebner

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

## Modulbeschreibung

### WZ9497BOK: Engineered Wood Products | Engineered Wood Products [891334]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                               |                                     |                                         |                                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch/Englisch | <b>Semesterdauer:</b><br>Zweisesemstrig | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>2         | <b>Gesamtstunden:</b>               | <b>Eigenstudiums-<br/>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 und mündlich

schriftliche Vorbereitung, mündliches Prüfungsgespräch

Prüfungsrelevant ist jeweils der Stoff des letzten Semesters.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorheriger Besuch der LV 892323 Werkstoffe wird empfohlen.

Grundkenntnisse in Mechanik bzw Statik sind erforderlich.

#### Inhalt:

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:**

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung (2 ECTS)

Engineered wood products (in Eng.); (LV-Nr.891334)

2 SWS

Johannes Konnerth

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



## Modulbeschreibung

### WZ9513BOK: Energy Engineering | Energy Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9516BOK: Renewable Energy Resources | Renewable Energy Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9523BOK: Energiewirtschaftliches Seminar | Seminar on Energy Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9524BOK: Marktforschung und Marktanalyse | Market Research and Market Analysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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

### WZ9526BOK: Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft | Logistics in forestry and timber industry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

|                       |                       |                                    |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>   | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>3 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Master's Thesis | Master's Thesis

### Modulbeschreibung

## WZ1001: Master's Thesis | Master's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

|                        |                       |                                    |                        |
|------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b>    | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b><br>28 | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Auflagen | Obligations

### Nachweis Deutschkenntnisse | Requirement Proof of Proficiency in German

## Modulbeschreibung

### SZ0304: Deutsch als Fremdsprache A2.2 | German as a Foreign Language A2.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                           |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>6                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>180 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>120 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht. Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1; Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in einfachen, routinemäßigen Situationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, auf Wohnungssuche, im Kaufhaus, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn.

Sie wiederholen und ergänzen grundlegendes Vokabular /Ausdrucksmöglichkeiten zu Themen wie Ausbildung, Beruf, Wohnen, Freizeit und Mobilität. Sie lernen/üben ein erweitertes Spektrum an Haupt- und Nebensätzen (z.B. indirekte Frage, temporaler Nebensatz) sowie den Konjunktiv II zu benutzen und sie wiederholen bzw. erweitern den Gebrauch der Präpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und zu gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, die persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation im Präsens oder Perfekt beschreiben. Sie können Vorschläge machen und reagieren, Informationen austauschen und Ratschläge geben.

Die Studierenden können längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sie sind in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A2.2 (Seminar, 4 SWS)

Aßmann J, Comparato G, Dechant S, Feistle C, Grigorieva A, Hagner V, Körner C, Kovacs O, Kummer-Rock A, Steidten R, Thiessen E

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

## Modulbeschreibung

### SZ0321: Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 | German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                           |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig     | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>8                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>270 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>180 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit, Einkaufen, Wohnen, Reisen und Gesundheit, einfache Gespräche in alltäglichen Situationen zu führen und in Hauptsätzen Alltägliches im Präsens und Perfekt zu berichten, unter Verwendung von Nomen,



Verben, Pronomen und Possessivartikeln, Modalverben, Imperativ und grundlegender lokaler und temporaler Präpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen:

Sie können einfache Fragen in alltäglichen Situationen stellen und beantworten, Tagesabläufe in Vergangenheit und Gegenwart beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen, Verabredungen treffen und in grundlegenden alltäglichen Situationen beispielsweise beim Einkauf oder im Restaurant ihre Wünsche erfolgreich kommunizieren, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 (Seminar, 6 SWS)

Nierhoff-King B, Schlüter J

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

## Modulbeschreibung

### SZ0337: Deutsch als Fremdsprache A1.1 | German as a Foreign Language A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Unterrichtete<br>Sprache | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>135                | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Essen, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches

im Präsens zu berichten, unter Verwendung von Verben, Nomen, Personalpronomen, Possessivartikel und Negationsformen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen: Sie können sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sie können ihre Wünsche kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A1.1 (Seminar, 3 SWS)

Bakker S, Burmasova S, Detcheva-Knippelmeyer I, Grgic T, Gröbl J, Hanke C, Huber D, Jennert J, Keza I, Koch H, Kraut-Schindlbeck S, Lechle K, Pinskaia I, Pletschacher T, Schlüter J, Schmidt-Bender S, von Caprivi Caprara de Montecucculi A, von Egloffstein A

Blockkurs Deutsch als Fremdsprache A1.1 (Seminar, 3 SWS)

Comparato G, Kretschmann A, Lechle K, Schlüter J, von Egloffstein A, Zeffass A

Deutsch als Fremdsprache A1.1 - EuroTeq Programm (Seminar, 3 SWS)

Gröbl J

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

## Modulbeschreibung

### SZ0338: Deutsch als Fremdsprache A1.2 | German as a Foreign Language A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                              |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>4                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>135 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>90 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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 den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.1; Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Studium und Beruf, Freizeit, Wohnen, Gesundheit, Einkaufen und Reisen zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches im Präsens und Perfekt zu berichten, unter Verwendung von

Modalverben, trennbaren Verben, Imperativ und grundlegender lokaler und temporaler Präpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen:

Sie können einfache Fragen in alltäglichen Situationen stellen und beantworten, Tagesabläufe in Vergangenheit und Gegenwart beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen, Verabredungen treffen und in grundlegenden alltäglichen Situationen beispielsweise beim Einkauf oder im Restaurant ihre Wünsche erfolgreich kommunizieren, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

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

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

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

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

Deutsch als Fremdsprache A1.2 (Seminar, 3 SWS)

Comparato G, Grgic T, Jennert J, Keza I, Khvintelani N, Menck-Zwick C, Meuschel G, Pinskaia I, Reulein C, Schlüter J, Thiessen E, von Egloffstein A

Blockkurs Deutsch als Fremdsprache A1.2 (Seminar, 3 SWS)

Kretschmann A, Lechle K, Menck-Zwick C, Meuschel G, Schlüter J, Stiebeler H, Stoephasius J, Winkler S

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

## Modulbeschreibung

### **SZ0348: Deutsch als Fremdsprache A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice | German as a Foreign Language A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

|                                        |                             |                                          |                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulniveau:</b><br>Bachelor/Master | <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Semesterdauer:</b><br>Einsemestrig    | <b>Häufigkeit:</b><br>Wintersemester/<br>Sommersemester |
| <b>Credits:*</b><br>3                  | <b>Gesamtstunden:</b><br>90 | <b>Eigenstudiums-<br/>stunden:</b><br>60 | <b>Präsenzstunden:</b><br>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:**

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht. Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

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

keine

#### **Inhalt:**

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich trotz geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Situationen zurechtzufinden.

Sie lernen grundlegende Strukturen der Wortbildung und des Satzbaus (Verben, Personalpronomen, Nomen, Präpositionen und Satzstrukturen), die es ermöglichen, Fragen und



Antworten zu verstehen und zu formulieren und in einfach strukturierten Sätzen Informationen über sich und andere zu geben.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Essen eigenverantwortlich zu lernen sowie Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen. Auf der Basis der erworbenen Kenntnisse werden kommunikative Fertigkeiten in alltagstypischen Situationen angewendet.

Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 (GER). Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Strukturen der Wortbildung und des Satzbaus zu verstehen und anzuwenden.

Sie können sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sie können ihre Wünsche kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen.

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

Die LV besteht zum Teil aus Seminaren, zum Teil aus Tutorien. In den Seminaren werden Grammatik und Strukturen präsentiert und von den Studierenden in der Regel schriftlich angewendet. In den Tutorien werden erlernte Strukturen und Vokabular interaktiv eingeübt und in alltagstypischen Situationen angewendet und so die kommunikativen Fertigkeiten entwickelt. Materialien zur Anwendung der erlernten Inhalte werden auf Moodle bereitgestellt. Empfohlene Inhalte des begleitenden Lehrmaterials werden von den Studierenden im Selbststudium erlernt und vertieft. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

### **Literatur:**

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

### **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

### WZ8000: Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse | Accredited Requirement Proof of Proficiency in German

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

|                     |                       |                                    |                        |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Modulniveau:</b> | <b>Sprache:</b>       | <b>Semesterdauer:</b>              | <b>Häufigkeit:</b>     |
| <b>Credits:*</b>    | <b>Gesamtstunden:</b> | <b>Eigenstudiums-<br/>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](#).

## Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

### A

---

|                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0100BOK] Ackerbauliche Nutzpflanzenkunde</b>   Field Crops                                                                                                 | 575 - 576 |
| <b>[CS0025] Advanced Analytics for Biotechnology</b>   Advanced Analytics for Biotechnology [AdInstAna]                                                          | 122 - 123 |
| <b>[CS0111] Advanced Development Economics</b>   Advanced Development Economics                                                                                  | 324 - 325 |
| <b>[CS0181] Advanced Electrochemistry</b>   Advanced Electrochemistry                                                                                            | 136 - 138 |
| <b>[CS0245] Advanced Electronic Spectroscopy</b>   Advanced Electronic Spectroscopy                                                                              | 141 - 142 |
| <b>[CS0096] Advanced Empirical Research Methods</b>   Advanced Empirical Research Methods                                                                        | 318 - 319 |
| <b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics                                                    | 39 - 40   |
| <b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics                                                    | 370 - 371 |
| <b>[CS0170] Advanced Modelling and Optimization</b>   Advanced Modelling and Optimization                                                                        | 352 - 354 |
| <b>[CS0123] Advanced Seminar in Behavioral Economics</b>   Advanced Seminar in Behavioral Economics                                                              | 342 - 343 |
| <b>[CS0126] Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management</b>   Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM] | 347 - 348 |
| <b>[CS0184] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment</b>   Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment                                            | 46 - 48   |
| <b>[WZ9474BOK] Agricultural Engineering in Plant Productionseminar</b>   Agricultural Engineering in Plant Productionseminar [931300]                            | 107 - 109 |
| <b>[CS0103BOK] Agricultural Production and Policy Impact Modelling</b>   Agricultural Production and Policy Impact Modelling                                     | 579 - 580 |
| <b>[WZ1115] Agroforstsysteme</b>   Agroforestry Systems                                                                                                          | 67 - 68   |
| <b>[WZ1115] Agroforstsysteme</b>   Agroforestry Systems                                                                                                          | 69 - 70   |
| <b>[WZ9473BOK] Aktuelle und zukunftsorientierte Themen des Waldbaus</b>   Actual and Future-oriented Themes of Silviculture [913009]                             | 105 - 106 |
| <b>Allgemeinbildende Module der BOKU</b>   General Education Modules BOKU                                                                                        | 458       |
| <b>Allgemeinbildende Module der TUM</b>   General Education Modules TUM                                                                                          | 411       |
| <b>Allgemeinbildende Wahlmodule</b>   General Education Modules                                                                                                  | 411       |
| <b>[CS0033] Anerkanntes Modul 3 ECTS</b>   Accredited Module 3 ECTS                                                                                              | 416 - 417 |
| <b>[WZ8000] Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Accredited Requirement Proof of Proficiency in German                                                   | 650 - 651 |
| <b>[WZ1209] Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen</b>   Applied Ethics to Renewable Resources                                                            | 452 - 453 |

|                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ1218] Angewandte Ingenieursmathematik und Software</b>   Applied Engineer Mathematics [AIM]                  | 253 - 254 |
| <b>[CS0067BOK] An Introduction Into Scientific Working</b>   An Introduction Into Scientific Working               | 509 - 510 |
| <b>[CS0059BOK] Applied Biocatalysis</b>   Applied Biocatalysis                                                     | 163 - 164 |
| <b>[WZ9517BOK] Applied Measurement and Control Systems</b>   Applied Measurement and Control Systems               | 281 - 282 |
| <b>[WZ1167] Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit</b>   Work Science and Work Safety                           | 450 - 451 |
| <b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology</b>   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]         | 117 - 119 |
| <b>[CS0012] Artificial Intelligence for Biotechnology</b>   Artificial Intelligence for Biotechnology [AI]         | 413 - 415 |
| <b>[WZ9421BOK] Aspects of Product Quality in Plant Production</b>   Aspects of Product Quality in Plant Production | 92        |
| <b>Auflagen</b>   Obligations                                                                                      | 637       |
| <b>[CS0060BOK] Automation of Bioprocesses</b>   Automation of Bioprocesses                                         | 265 - 266 |
| <b>[CS0060BOK] Automation of Bioprocesses</b>   Automation of Bioprocesses                                         | 497 - 498 |

## B

---

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation</b>   Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]                           | 241 - 242 |
| <b>[CS0119] Behavioral Public Economics</b>   Behavioral Public Economics                                                                | 335 - 336 |
| <b>[WZ9383BOK] Beschaffung</b>   to be provided                                                                                          | 389 - 390 |
| <b>[WZ9431BOK] Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe</b>   Biobased and Biodegradable Plastics [970304]                       | 179 - 180 |
| <b>[WZ9491BOK] Biochemical Technology</b>   Biochemical Technology [752340]                                                              | 196 - 197 |
| <b>[WZ1193] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology [BiGA]                                                                             | 75 - 76   |
| <b>[WZ9388BOK] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology                                                                                 | 271 - 272 |
| <b>[CS0104] Biogenic Polymers</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]                                                                          | 126 - 127 |
| <b>[CS0267] Biological Materials</b>   Biological Materials                                                                              | 151 - 152 |
| <b>[CS0062BOK] Biomaterials</b>   Biomaterials                                                                                           | 165 - 166 |
| <b>[WZ9483BOK] Bionik - technische Lösungen aus der Natur</b>   Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]                   | 181 - 182 |
| <b>[WZ9483BOK] Bionik - technische Lösungen aus der Natur</b>   Biomimetics - Technical Solutions from Nature [892325]                   | 618 - 619 |
| <b>[WZ9455BOK] Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b>   Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308] | 29 - 30   |
| <b>[WZ9455BOK] Bioraffinerie und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b>   Biorefinery and Products from Renewable Resources [970308] | 608 - 609 |

|                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0265] Biorefinery</b>   Biorefinery [BioRaff]                                                                                                            | 147 - 148 |
| <b>[CS0064BOK] Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection</b>   Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | 167 - 168 |
| <b>[CS0064BOK] Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection</b>   Biotechnology for Sustainable Processes and Environmental Protection | 503 - 504 |
| <b>[CS0050BOK] Bodenmikrobiologie</b>   Soil Microbiology                                                                                                      | 481 - 482 |
| <b>[CS0149BOK] BOKU Musik</b>   BOKU music                                                                                                                     | 583 - 584 |
| <b>[WZ9382BOK] Brenn- und Kraftstoffe</b>   Biogenic Solid and Liquid Fuels                                                                                    | 269 - 270 |

## C

---

|                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0041BOK] CAD VL &amp; UE</b>   CAD L & E                                                                                          | 475 - 476 |
| <b>[CS0108] Catalysis</b>   Catalysis                                                                                                   | 128 - 129 |
| <b>[CS0058] CFD - Simulation for Energy Systems</b>   CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]                                       | 217 - 218 |
| <b>[CS0058] CFD - Simulation for Energy Systems</b>   CFD - Simulation for Energy Systems [A-CFD]                                       | 418 - 419 |
| <b>[WZ9499BOK] Charakterisierung von Holz und Faserwerkstoffen</b>   Wood and Fibre Material Performance [891337]                       | 210 - 211 |
| <b>[WZ9489BOK] Chemie und Technologie nachwachsender Rohstoffe</b>   Chemistry and Technology of Sustainable Resources [774301]         | 192 - 193 |
| <b>[WZ9427BOK] Chemikalien aus Biomasse</b>   Chemicals from Biomass                                                                    | 177 - 178 |
| <b>[WZ9427BOK] Chemikalien aus Biomasse</b>   Chemicals from Biomass                                                                    | 598 - 599 |
| <b>[WZ1164] Chemisches Praktikum</b>   Advanced Practical Course Chemistry [ChemP]                                                      | 157 - 158 |
| <b>Chemisch-werkstoffliche Nutzung von Biomasse</b>   Renewable Raw Materials for Material Use                                          | 110       |
| <b>[CS0156BOK] Chemistry and technology of sustainable resources</b>   Chemistry and technology of sustainable resources                | 17 - 18   |
| <b>[CS0068BOK] Citizen Science Seminar</b>   Citizen Science Seminar                                                                    | 511 - 512 |
| <b>[WZ9498BOK] Composite</b>   Composite [891333]                                                                                       | 208 - 209 |
| <b>[WZ9456BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics [731369] | 35 - 36   |
| <b>[CS0034BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics          | 383 - 384 |
| <b>[CS0034BOK] Computer Simulation in Energy and Resource Economics</b>   Computer Simulation in Energy and Resource Economics          | 471 - 472 |
| <b>[CS0134] Conceptual Process Design</b>   Conceptual Process Design                                                                   | 227 - 228 |
| <b>[CS0117] Consumer Studies</b>   Consumer Studies                                                                                     | 331 - 332 |

|                                                                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0128] Corporate Sustainability Management</b>   Corporate Sustainability Management [CSM]                                        | 349 - 351 |
| <b>[CS0063BOK] Crop Production</b>   Crop Production                                                                                   | 81 - 82   |
| <b>[CS0063BOK] Crop Production</b>   Crop Production                                                                                   | 501 - 502 |
| <b>[WZ9419BOK] Crop Production Systems in Organic Agriculture</b>   Crop Production Systems in Organic Agriculture [933307]            | 304 - 305 |
| <b>[CS0255] Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics</b>   Current Topics in Machine Learning and Bioinformatics [CTMLBI] | 246 - 247 |

## D

---

|                                                                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0142] Detail Process Engineering</b>   Detail Process Engineering [DPP]                                                                                                     | 233 - 234 |
| <b>[SZ0337] Deutsch als Fremdsprache A1.1</b>   German as a Foreign Language A1.1                                                                                                 | 435 - 437 |
| <b>[SZ0337] Deutsch als Fremdsprache A1.1</b>   German as a Foreign Language A1.1                                                                                                 | 642 - 644 |
| <b>[SZ0321] Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2</b>   German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2                                                                             | 640 - 641 |
| <b>[SZ0348] Deutsch als Fremdsprache A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice</b>   German as a Foreign Language A1.1: Dive into the grammar and apply it in practice | 648 - 649 |
| <b>[SZ0338] Deutsch als Fremdsprache A1.2</b>   German as a Foreign Language A1.2                                                                                                 | 438 - 440 |
| <b>[SZ0338] Deutsch als Fremdsprache A1.2</b>   German as a Foreign Language A1.2                                                                                                 | 645 - 647 |
| <b>[SZ0335] Deutsch als Fremdsprache A1.2 + A2.1</b>   German as a Foreign Language A1.2 + A2.1                                                                                   | 433 - 434 |
| <b>[SZ0303] Deutsch als Fremdsprache A2.1</b>   German as a Foreign Language A2.1                                                                                                 | 428 - 430 |
| <b>[SZ0304] Deutsch als Fremdsprache A2.2</b>   German as a Foreign Language A2.2                                                                                                 | 431 - 432 |
| <b>[SZ0304] Deutsch als Fremdsprache A2.2</b>   German as a Foreign Language A2.2                                                                                                 | 637 - 639 |
| <b>[CS0069BOK] Development Research and Practice</b>   Development Research and Practice                                                                                          | 513 - 514 |
| <b>[CS0066BOK] Digital Image Processing</b>   Digital Image Processing                                                                                                            | 507 - 508 |
| <b>[CS0177] Discrete Event Simulation</b>   Discrete Event Simulation                                                                                                             | 355 - 357 |

# E

---

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0275] Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods</b>   Economic Valuation of Consumer and Environmental (non-market) Goods | 367 - 369 |
| <b>[WZ1180] Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]                               | 261 - 262 |
| <b>Einführung Energiewandlung &amp; Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics                                           | 27        |
| <b>[WZ1103] Einführung in die Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                                      | 41 - 43   |
| <b>[WZ1103] Einführung in die Ökonomie Nachhaltiger Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                                      | 372 - 374 |
| <b>Einführung in die Ökonomie nachhaltiger Rohstoffe</b>   Introduction to Economics of Renewable Resources                                               | 35        |
| <b>Einführung in die stoffliche Nutzung</b>   Introduction to Renewables Utilization                                                                      | 17        |
| <b>[CS0024] Electrobiotechnology</b>   Electrobiotechnology [EBT]                                                                                         | 120 - 121 |
| <b>[WZ9514BOK] Elektrische Energietechnik</b>   Electrical Power Engineering                                                                              | 277 - 278 |
| <b>[CS0183] Energetic Use of Biomass and Residuals</b>   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]                                                     | 65 - 66   |
| <b>[CS0136] Energetic Use of Biomass and Residuals</b>   Energetic Use of Biomass and Residuals [EBR]                                                     | 229 - 230 |
| <b>Energetische Nutzung von Biomasse</b>   Renewable Raw Materials for Energetic Use                                                                      | 215       |
| <b>[WZ9420BOK] Energieholzbereitstellungssysteme</b>   Supply of Wood Fuels [951332]                                                                      | 90 - 91   |
| <b>[CS0070BOK] Energieholzbereitstellungssysteme</b>   Energieholzbereitstellungssysteme                                                                  | 515 - 516 |
| <b>[WZ9519BOK] Energieraumplanung</b>                                                                                                                     | 285 - 286 |
| <b>[CS0002BOK] Energiewasserwirtschaft und Strommarkt</b>   Energy Water Economy and Electricity Market                                                   | 263 - 264 |
| <b>[CS0002BOK] Energiewasserwirtschaft und Strommarkt</b>   Energy Water Economy and Electricity Market                                                   | 460 - 461 |
| <b>[WZ9423BOK] Energiewirtschaft</b>   Energy Economics                                                                                                   | 273 - 274 |
| <b>[WZ9423BOK] Energiewirtschaft</b>   Energy Economics                                                                                                   | 596 - 597 |
| <b>[WZ9523BOK] Energiewirtschaftliches Seminar</b>   Seminar on Energy Economics                                                                          | 289 - 290 |
| <b>[WZ9523BOK] Energiewirtschaftliches Seminar</b>   Seminar on Energy Economics                                                                          | 629 - 630 |
| <b>[WZ9454BOK] Energiewirtschaftspolitik</b>   Energy Economics and Politics [731322]                                                                     | 27 - 28   |



|                                                                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0260] Energy and Economics   Energy and Economics [EUW]</b>                                                                                                                                | 31 - 32   |
| <b>Energy and Economics   Energy and Economics</b>                                                                                                                                               | 259       |
| <b>[CS0260] Energy and Economics   Energy and Economics [EUW]</b>                                                                                                                                | 259 - 260 |
| <b>[CS0147] Energy Efficient Buildings   Energy Efficient Buildings [EEB]</b>                                                                                                                    | 237 - 238 |
| <b>[WZ9513BOK] Energy Engineering   Energy Engineering</b>                                                                                                                                       | 275 - 276 |
| <b>[WZ9513BOK] Energy Engineering   Energy Engineering</b>                                                                                                                                       | 625 - 626 |
| <b>[CS0132] Energy Process Engineering   Energy Process Engineering [EVT]</b>                                                                                                                    | 223 - 224 |
| <b>[WZ1664] Energy Storage   Energy Storage</b>                                                                                                                                                  | 33 - 34   |
| <b>[WZ1664] Energy Storage   Energy Storage</b>                                                                                                                                                  | 257 - 258 |
| <b>[WZ1664] Energy Storage   Energy Storage</b>                                                                                                                                                  | 454 - 455 |
| <b>[WZ9497BOK] Engineered Wood Products   Engineered Wood Products</b>                                                                                                                           | 206 - 207 |
| <b>[891334]</b>                                                                                                                                                                                  |           |
| <b>[WZ9497BOK] Engineered Wood Products   Engineered Wood Products</b>                                                                                                                           | 623 - 624 |
| <b>[891334]</b>                                                                                                                                                                                  |           |
| <b>[WZ9453BOK] Englisch   English</b>                                                                                                                                                            | 606 - 607 |
| <b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2   English - Basic English for Academic Purposes B2</b>                                                                            | 443 - 445 |
| <b>[SZ0497] Englisch - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms   English - Creative Writing C1: Introduction to Narrative Strategies and Literary Forms</b> | 448 - 449 |
| <b>[SZ0443] Englisch - English Grammar Compact B1   English - English Grammar Compact B1</b>                                                                                                     | 446 - 447 |
| <b>[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1   English - Intercultural Communication C1</b>                                                                                             | 441 - 442 |
| <b>[CS0035BOK] Entrepreneurship und Innovation (inkl. Patentwesen)   Entrepreneurship and innovation (incl. patent licensing)</b>                                                                | 385 - 386 |
| <b>[WZ9475BOK] Entsorgungstechnik   Waste Technology [813339]</b>                                                                                                                                | 308 - 309 |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 17        |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 27        |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 35        |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 44        |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 49        |
| <b>Entsprechende Veranstaltungen BOKU Wien   Corresponding Modules BOKU Vienna</b>                                                                                                               | 61        |
| <b>[CS0118] Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences   Environmental Accounting in Economics and Sustainability Sciences</b>                                            | 333 - 334 |

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0071BOK] Environmental Bioprocess Engineering</b>   Environmental Bioprocess Engineering                          | 517 - 518 |
| <b>[CS0009] Enzymatic Biotransformations</b>   Enzymatic Biotransformations [IBT]                                       | 115 - 116 |
| <b>[CS0008] Enzyme Engineering</b>   Enzyme Engineering [EE]                                                            | 113 - 114 |
| <b>[SOT86700] EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master)</b>   EuroTeQ Collider - Leave no Waste Behind (Master) | 425 - 427 |

## F

---

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0072BOK] Facilitating Change for Sustainable Development</b>   Facilitating Change for Sustainable Development                               | 519 - 520 |
| <b>[CS0073BOK] First Steps with R</b>   First Steps with R                                                                                         | 521 - 522 |
| <b>[CS0104BOK] Fish Farming and Aquaculture</b>   Fish Farming and Aquaculture                                                                     | 581 - 582 |
| <b>[CS0139] Flowsheet balancing and simulation</b>   Flowsheet balancing and simulation [ABS]                                                      | 231 - 232 |
| <b>[CS0139] Flowsheet balancing and simulation</b>   Flowsheet balancing and simulation [ABS]                                                      | 420 - 421 |
| <b>[CS0096BOK] Food Biotechnology</b>   Food Biotechnology                                                                                         | 567 - 568 |
| <b>[CS0095BOK] Food Toxicology</b>   Food Toxicology                                                                                               | 565 - 566 |
| <b>[CS0019BOK] Forest Soil Biology</b>   Forest Soil Biology                                                                                       | 77 - 78   |
| <b>[CS0019BOK] Forest Soil Biology</b>   Forest Soil Biology                                                                                       | 467 - 468 |
| <b>[WZ1132] Forschungspraktikum "Energetische Nutzung Nachwachsender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Energetic Use of Renewable Resources"    | 251 - 252 |
| <b>[WZ1192] Forschungspraktikum "Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme"</b>   Research Practical "Cultivation of Renewable Raw Materials"       | 73 - 74   |
| <b>[WZ1194] Forschungspraktikum "Ökonomie Nachwachsender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Economic Use of Renewable Resources"                 | 381 - 382 |
| <b>[WZ1197] Forschungspraktikum "Stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe"</b>   Research Practical "Material Use of Renewable Resources"       | 159 - 160 |
| <b>[WZ1240] Fortgeschrittene Simulationsthemen</b>   Advanced Simulation Topics [SiFo]                                                             | 255 - 256 |
| <b>[CS0074BOK] Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations</b>   Frontiers in Social Ecology and Sustainability Transformations | 523 - 524 |
| <b>[WZ9120] Führungspsychologie</b>   Psychology                                                                                                   | 456 - 457 |

## G

---

|                                                                           |          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>[WZ9467BOK] Gebirgswaldbau</b>   Mountain Forest Silviculture [913328] | 99 - 100 |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|

|                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0015BOK] Gender, Food Systems and Natural Resources</b>   Gender, Food Systems and Natural Resources                                                                       | 295 - 297 |
| <b>[CS0015BOK] Gender, Food Systems and Natural Resources</b>   Gender, Food Systems and Natural Resources                                                                       | 464 - 466 |
| <b>[CS0075BOK] Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development</b>   Geographic Information Systems (GIS) in Education for Sustainable Development | 525 - 526 |
| <b>[CS0076BOK] Geometry for Engineers and Computer Aided Design</b>   Geometry for Engineers and Computer Aided Design                                                           | 527 - 528 |
| <b>[CS0102BOK] Geotechnics</b>   Geotechnics                                                                                                                                     | 577 - 578 |
| <b>[CS0263] Geothermal Energy Systems</b>   Geothermal Energy Systems [GeoE]                                                                                                     | 248 - 250 |
| <b>[CS0052BOK] Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU</b>   Geothermal Energy - Geological Fundamentals and Applications VU                             | 485 - 486 |
| <b>[WZ9481BOK] Globaler Wandel und Ökosysteme</b>   Global Change Ecology [833318]                                                                                               | 314 - 315 |
| <b>[WZ9481BOK] Globaler Wandel und Ökosysteme</b>   Global Change Ecology [833318]                                                                                               | 614 - 615 |
| <b>[CS0077BOK] Global Change and Pest Management</b>   Global Change and Pest Management                                                                                         | 298 - 299 |
| <b>[CS0077BOK] Global Change and Pest Management</b>   Global Change and Pest Management                                                                                         | 529 - 530 |
| <b>[CS0006BOK] Grundlagen von Warenterminmärkten</b>   Basics of Commodity Future Markets                                                                                        | 462 - 463 |
| <b>[CS105BOK] Grundregeln und Konzeption der Öffentlichkeitsarbeit</b>   Public Relations - Fundamental Rules and Conception                                                     | 592 - 593 |

## H

---

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ1120] Heil- und Gewürzpflanzen</b>   Medicinal and spice plants | 71 - 72   |
| <b>[WZ9492BOK] Holzbiotechnologie</b>   Wood Biotechnology [891339]   | 198 - 199 |
| <b>[CS0094BOK] Hygiene</b>   Hygiene                                  | 563 - 564 |

## I

---

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0113] Innovation in Bioeconomy</b>   Innovation in Bioeconomy                                                          | 326 - 328 |
| <b>[CS0078BOK] Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy</b>   Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy | 387 - 388 |

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0078BOK] Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy  </b><br>Innovation Processes in the Forest-based Bioeconomy            | 531 - 532 |
| <b>[CS0157BOK] Integrale Landnutzung, Habitatmanagement &amp; Naturschutz  </b><br>Integrated Landscape Management and Nature Conservation | 49 - 51   |
| <b>[CS0233BOK] Intercultural competence  </b> Intercultural competence                                                                     | 587 - 589 |
| <b>[CS0114] International Trade  </b> International Trade                                                                                  | 329 - 330 |
| <b>[CS0079BOK] Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management  </b><br>Introduction in Hydraulics, Water and Waste Management      | 533 - 534 |
| <b>[CS0102] Introduction to Game Theory  </b> Introduction to Game Theory [IGT]                                                            | 322 - 323 |
| <b>[WZ1138] Investition, Finanzierung und Kapitalmärkte  </b> Investment,<br>Financing, Money and Capital Markets                          | 378 - 380 |

## K

---

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0032BOK] Kleinwaldwirtschaft  </b> Small scale forestry                                                     | 79 - 80   |
| <b>[CS0259] Kommunikation und Präsentation  </b> Communication and Presentation                                   | 365 - 366 |
| <b>[CS0049BOK] Kommunikation, Information und Partizipation  </b><br>Communication, Information and Participation | 479 - 480 |

## L

---

|                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9522BOK] Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre I  </b> Farm<br>Business Management I                                                        | 405 - 406 |
| <b>[CS0227] LCA Case Studies  </b> LCA Case Studies [LCA CS]                                                                                             | 358 - 361 |
| <b>[CS0056BOK] Lecture and Exercise Intercultural communication  </b> Lecture<br>and Exercise Intercultural communication                                | 493 - 494 |
| <b>[CS0057BOK] Lecture and exercise Organisational behaviour and gender<br/>issues  </b> Lecture and exercise Organisational behaviour and gender issues | 495 - 496 |
| <b>[CS0055BOK] Leture and seminar Open innovation strategies  </b> Leture and<br>seminar Open innovation strategies                                      | 491 - 492 |
| <b>[WZ9460BOK] Life Cycle Assessment nachwachsender Rohstoffe  </b> Life<br>Cycle Assessment of Renewable Resources [915326]                             | 44 - 45   |
| <b>[WZ9526BOK] Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft  </b> Logistics in forestry<br>and timber industry                                              | 409 - 410 |
| <b>[WZ9526BOK] Logistik in der Forst- und Holzwirtschaft  </b> Logistics in forestry<br>and timber industry                                              | 633 - 634 |

# M

---

|                                                                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9524BOK] Marktforschung und Marktanalyse</b>   Market Research and Market Analysis                                               | 407 - 408 |
| <b>[WZ9524BOK] Marktforschung und Marktanalyse</b>   Market Research and Market Analysis                                               | 631 - 632 |
| <b>Masterseminar</b>   Master Seminar                                                                                                  | 57        |
| <b>[WZ1959] Masterseminar</b>   Master's Thesis Seminar                                                                                | 57 - 58   |
| <b>[WZ9463BOK] Masterseminar</b>   Master's Thesis Seminar [930300]                                                                    | 59 - 60   |
| <b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis                                                                                               | 635       |
| <b>[WZ1001] Master's Thesis</b>   Master's Thesis                                                                                      | 635 - 636 |
| <b>[CS0156] Material Application for Renewable Resources</b>   Material Application for Renewable Resources                            | 25 - 26   |
| <b>[CS0156] Material Application for Renewable Resources</b>   Material Application for Renewable Resources                            | 134 - 135 |
| <b>[CS0098BOK] Mathematics for Engineers</b>   Mathematics for Engineers                                                               | 571 - 572 |
| <b>[CS0148] Measurement, Testing, Modeling</b>   Measurement, Testing, Modeling                                                        | 239 - 240 |
| <b>[WZ9495BOK] Mechanical and Thermal Process Technology II</b>   Mechanical and Thermal Process Technology II [893303]                | 202 - 203 |
| <b>[CS0133] Mechanical Process Engineering</b>   Mechanical Process Engineering [MVT]                                                  | 225 - 226 |
| <b>[CS0080BOK] Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical</b>   Mechanisms of Cell Regulation in Biotechnology Practical | 535 - 536 |
| <b>[WZ9178BOK] Medicinal and Aromatic Plants</b>   Medicinal and Aromatic Plants [951316]                                              | 83 - 85   |
| <b>[CS0081BOK] Meteorologie</b>   Meteorologie                                                                                         | 537 - 538 |
| <b>[CS0100] Microbial and Plant Biotechnology</b>   Microbial and Plant Biotechnology [MPBioTech]                                      | 124 - 125 |
| <b>[CS0082BOK] Microbial Ecology and Geomicrobiology</b>   Microbial Ecology and Geomicrobiology                                       | 539 - 540 |
| <b>[WZ9494BOK] Mikrobiologie</b>   Microbiology [970307]                                                                               | 200 - 201 |
| <b>[WZ9457BOK] Modellierung technoökonomischer Prozesse</b>   Modeling of Techno-economical Processes [734334]                         | 37 - 38   |
| <b>[CS0105] Modelling and Optimization of Energy Systems</b>   Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]                     | 221 - 222 |

# N

---

|                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>[WZ9459BOK] Nachwachsende Rohstoffe I</b>   Regeneration Resources I [951329] | 63 - 64 |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Agrarökosysteme</b>   Renewable Resources and Agroecosystems                                                                                                        | 61        |
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Anbausysteme</b>   Cultivation of Renewable Raw Materials                                                                                                           | 69        |
| <b>Nachwachsende Rohstoffe und Naturschutz</b>   Renewable Resources and Nature Protection                                                                                                         | 49        |
| <b>Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Requirement Proof of Proficiency in German                                                                                                                     | 637       |
| <b>[WZ9487BOK] Naturfaserrohstoffe</b>   Natural-fibre Raw Materials                                                                                                                               | 187 - 188 |
| <b>[WZ9469BOK] Naturschutzaspekte des Waldschutzes</b>   Aspects of Nature Conservation in Forest Protection [916327]                                                                              | 103 - 104 |
| <b>[WZ9389BOK] Naturstofftechnologien und Eigenschaften</b>   Technology and Properties of Natural Raw Materials [970302]                                                                          | 174 - 176 |
| <b>[CS0083BOK] Natur- und Landschaftsnutzung</b>   Natur- und Landschaftsnutzung                                                                                                                   | 541 - 542 |
| <b>[CS0258] Nawaro in Kommunikation und Didaktik</b>   Nawaro in Communication and Didactics                                                                                                       | 422 - 424 |
| <b>[WZ1020] NAWARO und Naturschutz</b>   Renewable Resources and Nature Protection                                                                                                                 | 52 - 53   |
| <b>[CS0084BOK] Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development</b>   Negotiating Change: Simulating an International Conference for Sustainable Development | 543 - 544 |

## O

---

|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0085BOK] On Site Solutions for Water Supply and Sanitation</b>   On Site Solutions for Water Supply and Sanitation | 545 - 546 |
| <b>[CS0098] Operations Research</b>   Operations Research                                                                | 320 - 321 |
| <b>[CS0234BOK] Organische Chemie</b>   Organic Chemistry                                                                 | 590 - 591 |

## Ö

---

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ökobilanzierung nachwachsender Rohstoffe</b>   Life Cycle Assessment of Renewable Resources | 44        |
| <b>[WZ9417BOK] Ökologie</b>   Ecology [831330]                                                 | 302 - 303 |
| <b>[CS0051BOK] Ökologie von Wurzeln &amp; Mykorrhiza I</b>   Ecology of Roots & Mycorrhiza I   | 483 - 484 |
| <b>Ökonomie nachwachsender Rohstoffe</b>   Economics of Renewable Resources                    | 318       |

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9493BOK] Ökonomik Nachhaltiger Landnutzung im Globalen Wandel  </b><br>Economic of Sustainable Land Use under Global Change | 401 - 402 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

## P

---

|                                                                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0122] Personnel and Organizational Economics  </b> Personnel and Organizational Economics                                      | 340 - 341 |
| <b>Pflichtmodule  </b> Compulsory Modules                                                                                            | 17        |
| <b>Pflichtmodule der TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                | 23        |
| <b>Pflichtmodule der TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                | 31        |
| <b>Pflichtmodule der TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                | 39        |
| <b>Pflichtmodule der TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                | 46        |
| <b>Pflichtmodule der TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                | 52        |
| <b>Pflichtmodule TUM  </b> Compulsory Modules TUM                                                                                    | 65        |
| <b>[CS0086BOK] Physiology of Crop Nutrition  </b> Physiology of Crop Nutrition                                                       | 547 - 548 |
| <b>[CS0261] Phytopharmaceuticals and Natural Products  </b> Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]                   | 143 - 144 |
| <b>[CS0061BOK] Planning and Assessment of Waste Management Systems  </b> Planning and Assessment of Waste Management Systems         | 499 - 500 |
| <b>[WZ9343BOK] Plant and Environment  </b> Plant and Environment                                                                     | 86 - 87   |
| <b>[WZ9343BOK] Plant and Environment  </b> Plant and Environment                                                                     | 458 - 459 |
| <b>[CS0101BOK] Plant and Environment Technology  </b> Plant and Environment Technology                                               | 300 - 301 |
| <b>[CS0125] Plant and Technology Management  </b> Plant and Technology Management [PTM]                                              | 344 - 346 |
| <b>[WZ9488BOK] Polymerchemie und Technologie  </b> Chemistry and Technology of Polymers [774327]                                     | 189 - 191 |
| <b>[WZ9488BOK] Polymerchemie und Technologie  </b> Chemistry and Technology of Polymers [774327]                                     | 620 - 622 |
| <b>[CS0264] Polymer Processing  </b> Polymer Processing                                                                              | 145 - 146 |
| <b>[CS0189BOK] Post-harvest technology  </b> Post-harvest technology                                                                 | 19 - 20   |
| <b>[CS0189BOK] Post-harvest technology  </b> Post-harvest technology                                                                 | 585 - 586 |
| <b>[WZ9518BOK] Practical Course in Energy Engineering  </b> Practical Course in Energy Engineering                                   | 283 - 284 |
| <b>[CS0109BOK] Praktikum Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe  </b> Practical Course Biobased and Biodegradable Plastics | 169 - 171 |
| <b>[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe  </b> Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]                          | 155 - 156 |
| <b>[WZ9490BOK] Processes in Enzyme Technology  </b> Processes in Enzyme Technology [752332]                                          | 194 - 195 |
| <b>[CS0003] Production of Renewable Fuels  </b> Production of Renewable Fuels                                                        | 215 - 216 |

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0099BOK] Programming with Python</b>   Programming with Python                            | 573 - 574 |
| <b>[CS0093BOK] Project Citizen Science</b>   Project Citizen Science                            | 561 - 562 |
| <b>[CS0219] Protein-based Materials for Technology</b>   Protein-based Materials for Technology | 139 - 140 |

## Q

---

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9472BOK] Qualitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften</b>                | 395 - 396 |
| <b>[WZ9478BOK] Qualitätsbeurteilung von Wasser und Abwasser</b>   Water Quality Assessment [811312] | 312 - 313 |

## R

---

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0101] Renewables Utilization</b>   Renewables Utilization                                                                          | 23 - 24   |
| <b>[WZ9516BOK] Renewable Energy Resources</b>   Renewable Energy Resources                                                               | 279 - 280 |
| <b>[WZ9516BOK] Renewable Energy Resources</b>   Renewable Energy Resources                                                               | 627 - 628 |
| <b>[CS0149] Renewable Resources in Medicine</b>   Renewable Resources in Medicine [RRM]                                                  | 132 - 133 |
| <b>[WZ9470BOK] Research Design</b>   Research Design                                                                                     | 612 - 613 |
| <b>[WZ9435BOK] Resource and Environmental Economics</b>   Resource and Environmental Economics                                           | 393 - 394 |
| <b>[WZ9435BOK] Resource and Environmental Economics</b>   Resource and Environmental Economics                                           | 602 - 603 |
| <b>[CS0027BOK] Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials</b>   Resource Efficiency and Bioeconomy of Bio-based Materials | 469 - 470 |
| <b>[CS0087BOK] Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte</b>   Ressourcennutzung und Ressourcenmärkte                                       | 549 - 550 |
| <b>[CS0088BOK] Ringvorlesung Forstwirtschaft</b>   Ringvorlesung Forstwirtschaft                                                         | 551 - 552 |
| <b>[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood</b>   Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]                                                             | 110 - 112 |
| <b>[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft</b>   Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society    | 291 - 292 |

## S

---

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0097BOK] Scientific Computing</b>   Scientific Computing                                                                                 | 569 - 570 |
| <b>[CS0053BOK] Selected lectures in international agricultural economics VS</b>   Selected lectures in international agricultural economics VS | 487 - 488 |



|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0089BOK] Seminar in Energy and Process Engineering</b>   Seminar in Energy and Process Engineering                                   | 267 - 268 |
| <b>[CS0089BOK] Seminar in Energy and Process Engineering</b>   Seminar in Energy and Process Engineering                                   | 553 - 554 |
| <b>[WZ9482BOK] Seminar in Global Change and Ecosystems</b>   Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]                              | 316 - 317 |
| <b>[WZ9482BOK] Seminar in Global Change and Ecosystems</b>   Seminar in Global Change and Ecosystems [833319]                              | 616 - 617 |
| <b>[CS0054BOK] Seminar National and international food safety authorities</b>   Seminar National and international food safety authorities | 489 - 490 |
| <b>[CS0090BOK] Soil Physics and Chemistry</b>   Soil Physics and Chemistry                                                                 | 555 - 556 |
| <b>[WZ9466BOK] Soil Protection</b>   Soil Protection [911301]                                                                              | 97 - 98   |
| <b>[WZ9452BOK] Spanisch III (A2)</b>   Spanish III (A2)                                                                                    | 604 - 605 |
| <b>[WZ9418BOK] Spezieller Pflanzenbau</b>   Field Crop Production and Products [951330]                                                    | 88 - 89   |
| <b>[CS0091BOK] Statistics with R</b>   Statistics with R                                                                                   | 557 - 558 |
| <b>[WZ9464BOK] Statistische Versuchsplanung</b>   Experimental Design                                                                      | 610 - 611 |
| <b>[CS0266] Sustainable Chemistry</b>   Sustainable Chemistry                                                                              | 149 - 150 |
| <b>[CS0109] Sustainable Energy Materials</b>   Sustainable Energy Materials [SEM]                                                          | 130 - 131 |
| <b>[CS0121] Sustainable Production</b>   Sustainable Production [SP]                                                                       | 337 - 339 |
| <b>[WZ1824] System Analysis and Introduction to Ecology</b>   System Analysis and Introduction to Ecology                                  | 54 - 56   |

## T

---

|                                                                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9422BOK] Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung</b>   Technology Manure Utilisation                                | 93 - 94   |
| <b>[WZ9422BOK] Technik der Biomasse und Wirtschaftsdüngernutzung</b>   Technology Manure Utilisation                                | 594 - 595 |
| <b>[CS0065BOK] Technische Geometrie und Computergestütztes Zeichnen (CAD)</b>   Technical Geometry and Computer-Aided Drawing (CAD) | 505 - 506 |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung</b>   Technology of Wood Processing                                                | 21 - 22   |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung</b>   Technology of Wood Processing                                                | 95 - 96   |
| <b>[WZ9428BOK] Technologien der Holzverarbeitung</b>   Technology of Wood Processing                                                | 600 - 601 |
| <b>[CS0001BOK] Technologien der Holzverarbeitung VL</b>   Technologies of Wood Processing Lecture                                   | 161 - 162 |
| <b>[CS0140BOK] Technologien der Holzverarbeitung (Übung)</b>   Technology of wood processing (Exercise course)                      | 172 - 173 |

|                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE] | 243 - 245 |
| <b>[CS0228] Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context</b>   Technology and Management of Renewable Energies in a Global Context [REAE] | 362 - 364 |

## U

---

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9426BOK] Umweltrecht</b>   Environmental Law [736304]                                            | 306 - 307 |
| <b>[WZ9476BOK] Umwelttechnik in der Holzindustrie</b>   Plant and Environment Technology [891349]      | 310 - 311 |
| <b>Umwelt und Ökologie</b>   Environment and Ecology                                                   | 291       |
| <b>[WZ1136] Unternehmensanalyse und -management</b>   Business Analysis and Management                 | 375 - 377 |
| <b>[WZ9477BOK] Unternehmensführung I</b>                                                               | 397 - 398 |
| <b>[WZ9485BOK] Unternehmensnetzwerke (Logistik)</b>   Logistic Systems                                 | 399 - 400 |
| <b>[CS0040BOK] Unternehmensnetzwerke (Logistik) VL &amp; S</b>   Enterprise Networks (Logistics) L & S | 473 - 474 |

## V

---

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9484BOK] Verfahrenstechnik für Nawaros</b>   Separation Processes for Renewable Resources [893313] | 183 - 184 |
| <b>[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM</b>   Lecture Series Environment - TUM                          | 293 - 294 |

## W

---

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <b>Wahlmodule</b>   Elective Modules               | 69  |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU | 77  |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU | 161 |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU | 263 |
| <b>Wahlmodule der BOKU</b>   Elective Modules BOKU | 383 |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM   | 69  |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM   | 110 |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM   | 215 |
| <b>Wahlmodule der TUM</b>   Elective Modules TUM   | 318 |

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9458BOK] Waldbau in sekundären Nadelwäldern</b>   Silvicultural Strategies for Secondary Conifer Forests [913319]                             | 61 - 62   |
| <b>[WZ9468BOK] Waldbodenbiologie</b>   Forest Soil Biology [911348]                                                                                 | 101 - 102 |
| <b>[CS0143] Wasserkraft</b>   Hydropower [HyPo]                                                                                                     | 235 - 236 |
| <b>[CS0092BOK] Wasserrecht</b>   Wasserrecht                                                                                                        | 559 - 560 |
| <b>[WZ1149] Werkstoffliche Nutzung von Holz</b>   Utilisation of Timber as Material [SNH]                                                           | 153 - 154 |
| <b>[CS0092] Windkraft</b>   Wind Power [Wind ]                                                                                                      | 219 - 220 |
| <b>[WZ9385BOK] Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umfrageforschung</b>   Survey Research in the Social Sciences                               | 391 - 392 |
| <b>[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit</b>   Communicating Science                                                                        | 411 - 412 |
| <b>[WZ9486BOK] Wood and Fibre Quality</b>   Wood and Fibre Quality [891338]                                                                         | 185 - 186 |
| <b>[WZ9496BOK] Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials</b>   Wood-Industrial Processes: Wood- and Fibre-based Materials [891327] | 204 - 205 |

## Z

---

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>[WZ9500BOK] Zerspanungs- und Formgebungstechnik</b>   Wood Cutting, Milling, Moulding [891328]                                                         | 212 - 214 |
| <b>[WZ9520BOK] Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der Ressourcenverfügbarkeit</b>   Future energy supply in dependence of resource availability | 287 - 288 |
| <b>[CS0048BOK] Zukünftige Energieversorgung in Abhängigkeit der Ressourcenverfügbarkeit</b>   Future Energy Supply Depending on Resource Availability     | 477 - 478 |
| <b>[WZ9521BOK] Betriebliche Umweltökonomie</b>   Environmental economics at company level                                                                 | 403 - 404 |