

# Modulhandbuch

*M.Sc. Technology of Biogenic Resources*

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 176

### [20201] Technology of Biogenic Resources | Technology of Biogenic Resources

<b>Pflichtmodule</b>   Compulsory Courses	6
[CS0101] <b>Renewables Utilization</b>   Renewables Utilization	6 - 7
[CS0132] <b>Energy process engineering</b>   Energy process engineering [EVT]	8 - 9
[CS0133] <b>Mechanical process engineering</b>   Mechanical process engineering [MVT]	10 - 12
[CS0134] <b>Conceptual process design</b>   Conceptual process design	13 - 14
[CS0135] <b>Cooperative Design Project</b>   Cooperative Design Project	15 - 16
[CS0136] <b>Energetic use of biomass and residuals</b>   Energetic use of biomass and residuals [EBR]	17 - 18
<b>Wahlmodule</b>   Electives	19
<b>Fachspezifische Wahlmodule</b>   Technical Electives	19
[WZ1240] <b>Fortgeschrittene Simulationsthemen</b>   Advanced Simulation Topics [SiFo]	19 - 20
[CS0003] <b>Production of alternative fuels</b>   Production of alternative fuels	21 - 22
[CS0092] <b>Windkraft</b>   Wind Power [Wind ]	23 - 24
[CS0100] <b>Microbial and plant biotechnology</b>   Microbial and plant biotechnology [MPBioTech]	25 - 27
[CS0105] <b>Modelling and Optimization of Energy Systems</b>   Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]	28 - 29
[CS0137] <b>CO2 capture, storage, and utilization</b>   CO2 capture, storage, and utilization	30 - 31
[CS0138] <b>Research lab energy and process engineering</b>   Research lab energy and process engineering	32 - 33
[CS0139] <b>Flowsheet balancing and simulation</b>   Flowsheet balancing and simulation [ABS]	34 - 35
[CS0141] <b>Machine Learning</b>   Machine Learning [ML]	36 - 38
[CS0142] <b>Detail Process Engineering</b>   Detail Process Engineering [DPP]	39 - 40
[CS0143] <b>Wasserkraft</b>   Hydropower [HyPo]	41 - 42
[CS0147] <b>Energieeffiziente Gebäude</b>   Energy Efficient Buildings [EEB]	43 - 44
[CS0164] <b>Grundlagen Numerik und Simulation</b>   Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]	45 - 46
[WZ1120] <b>Heil- und Gewürzpflanzen</b>   Medicinal and spice plants	47 - 48
[WZ1128] <b>Geothermische Energiesysteme</b>   Geothermal Energy Systems [GeoE]	49 - 51
[WZ1151] <b>Biogene Polymere</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]	52 - 53
[WZ1152] <b>Kunststofftechnologie</b>   Plastics Technology [Polytech]	54 - 55
[WZ1154] <b>Biorefinery</b>   Biorefinery [BioRaff]	56 - 57
[WZ1157] <b>Nachhaltige Chemie</b>   Sustainable Chemistry	58 - 59

<b>[WZ1173] Bioinspirierte Materialien und Prozesse</b>   Bioinspired Materials and Processes	60 - 61
<b>[WZ1180] Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]	62 - 63
<b>[WZ1191] Phytopharmazie und Naturstoffe</b>   Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]	64 - 65
<b>[WZ1193] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology [BiGA]	66 - 67
<b>[WZ1664] Energiespeicher</b>   Energy Storage	68 - 69
<b>Fachübergreifende Wahlmodule</b>   Interdisciplinary Electives	70
<b>[CS0111] Advanced Development Economics</b>   Advanced Development Economics	70 - 71
<b>[CS0033] Anerkanntes Modul 3 ECTS</b>   Accredited Module 3 ECTS	72 - 73
<b>[CS0034] Anerkanntes Modul 5 ECTS</b>   Accredited Module 5 ECTS	74 - 75
<b>[CS0102] Einführung in die Spieltheorie</b>   Introduction to Game Theory	76 - 77
<b>[CS0148] Messen, Testen, Modellieren</b>   Measurement, Testing, Modeling [MTM]	78 - 79
<b>[CS0161] Anerkanntes Modul 6 ECTS</b>   Accredited Module 6 ECTS	80 - 81
<b>[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1</b>   English - Intercultural Communication C1	82 - 83
<b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2</b>   English - Basic English for Academic Purposes B2	84 - 85
<b>[SZ1202] Spanisch A2.1</b>   Spanish A2.1	86 - 88
<b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics	89 - 90
<b>[WZ1139] Beratung und Kommunikation</b>   Consultancy and Communication	91 - 92
<b>[WZ1142] NaWaRo an Schulen</b>   Renewable Raw Materials at Schools	93 - 94
<b>[WZ1146] Social Media Marketing</b>   Social Media Marketing [SMM]	95 - 96
<b>[WZ1167] Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit</b>   Work Science and Work Safety	97 - 98
<b>[WZ1181] Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement</b>   Corporate Sustainability Management	99 - 100
<b>[WZ1198] Angewandte Statistik</b>   Applied Statistics	101 - 102
<b>[WZ1209] Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen</b>   Applied Ethics to Regrowing Resources	103 - 105
<b>[WZ1721] Nachwachsende Rohstoffe in der Medizin</b>   Renewable Resources in Medicine [NRM]	106 - 107
<b>[WZ9120] Führungspsychologie</b>   Psychology	108 - 109
<b>[WZ9121] Rhetorik und Dialektik</b>   Rhetoric and Dialectic	110 - 111
<b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis	112
<b>[CS0144] Master's Thesis</b>   Master's Thesis	112 - 113
<b>Auflagen</b>   Obligations	114

<b>Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Requirement Proof of Proficiency in German	114
<b>[WZ8000] Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Accredited Requirement Proof of Proficiency in German	114 - 115
<b>[CS0001] Grundlagen der Informatik</b>   Foundations of Computer Science	116 - 117
<b>[CS0036] Technische Mechanik Statik</b>   Technical Mechanics Statics [TMStat]	118 - 119
<b>[CS0038] Mathematik Vertiefung Analysis und Lineare Algebra</b>   Mathematics Advanced Analysis and Linear Algebra [MathAnal]	120 - 121
<b>[CS0040] Werkstoffkunde</b>   Materials fundamentals [Wkd]	122 - 123
<b>[CS0065] Grundlagen Thermodynamik</b>   Fundamentals of Thermodynamics	124 - 125
<b>[CS0066] Einführung Verfahrenstechnik</b>   Introduction to Process Engineering	126 - 127
<b>[CS0087] Elektrotechnik</b>   Electrical engineering	128 - 129
<b>[CS0088] Mess- und Regelungstechnik</b>   Measurement and Control	130 - 131
<b>[CS0091] Apparate- und Anlagenbau</b>   Apparatus and plant engineering [AAB]	132 - 133
<b>[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik</b>   Energy and process engineering lab	134 - 135
<b>[CS0095] Kooperative Projektarbeit</b>   Cooperative Design Project	136 - 137
<b>[CS0130] Grundlagen Biologie</b>   Basic Biology	138 - 139
<b>[WZ1601] Mathematik</b>   Mathematics	140 - 141
<b>[WZ1607] Grundlagen Waldbau</b>   Basics Silviculture [GWB]	142 - 144
<b>[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten</b>   Scientific Working	145 - 146
<b>[WZ1618] Biopolymere</b>   Biopolymers [BP]	147 - 148
<b>[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung</b>   Basics on renewables utilization	149 - 150
<b>[WZ1659] Energietechnik - Systeme zur Energiewandlung</b>   Energy Technology	151 - 152
<b>[WZ1922] Allgemeine Chemie</b>   General Chemistry [Chem]	153 - 154
<b>[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie</b>   Basic Organic Chemistry [OrgChem]	155 - 156
<b>[WZ1935] Chemische Reaktionstechnik</b>   Chemical reaction engineering	157 - 158
<b>[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport</b>   Mixture thermodynamics and mass transfer	159 - 160
<b>[WZ1937] Technische Thermodynamik</b>   Technical Thermodynamics [TTD]	161 - 163
<b>[WZ1938] Thermische Verfahrenstechnik</b>   Fluid separation processes [TVT]	164 - 165
<b>[WZ1940] Bioverfahrenstechnik</b>   Bioprocess Engineering [BVT]	166 - 167
<b>[WZ1954] Strömungsmechanik</b>   Fluid mechanics [STM]	168 - 169
<b>[WZ1955] Wärmeübertragung</b>   Heat transfer	170 - 172
<b>[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen</b>   Production of biogenic Resources	173 - 175

## Pflichtmodule | Compulsory Courses

### Modulbeschreibung

#### CS0101: Renewables Utilization | Renewables Utilization

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 Minuten), in der die Studierenden Aufbau, Umwandlung und Nutzung verschiedener nachwachsender Rohstoffe verstehen und anwenden sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils die Zeichnung von Strukturen oder Reaktionen. Zusätzlich sind Rechenaufgaben zu lösen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenvorlesungen der Chemie, Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung

#### Inhalt:

Verschiedenen Arten der Inhaltstoffe nachwachsender Rohstoffe: Zucker, Polysaccharide, Fette und Öle, Aminosäuren, Proteine, Terpene, Aromaten. Vertiefend behandelt werden: Aufbau, Zusammensetzung, Vorkommen, Eigenschaften, Analytik und Art der Wertschöpfung bzw. Nutzung an diversen Beispielen.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die chemische Zusammensetzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Gewinnung und Anwendung zu verstehen. Mit dem Wissen aus der Modulveranstaltung können die Studierenden Vor- und Nachteile bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe wiedergeben und grundlegende

physikalische, chemische und biotechnologische Aspekte der Umwandlung von Nachwachsenden Rohstoffen in Wertprodukte analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Beispielen.

**Medienform:**

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Broder Rühmann

**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

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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. Die Studierenden beweisen, dass sie kleine Rechenaufgaben lösen und Methoden in der Prozesstechnik anwenden sowie Fragestellungen zu Anlagen der Energie- und Prozesstechnik schriftlich beantworten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Thermodynamik

#### Inhalt:

Es werden die thermischen und chemischen Komponenten von Kraftwerken und verfahrenstechnische Anlagen wie Feuerungskonzepten, Brennstoffaufbereitung, Abgasreinigung, Herstellung von Kraftstoffen aus Biomasse sowie Verstromungskonzepte erläutert. Die Grundlagen zur Gestaltung und Berechnung von Dampferzeugern, Reaktoren und Synthesen Anlagen und zur Aufbereitung von Gasen aus Vergasungsprozessen und deren Nutzung beispielsweise in einer Brennstoffzelle sowie Koppelprozesse werden erklärt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studenten in der Lage, komplexe Verfahren zur Stromerzeugung und/oder Kraftstoffherzeugung zu verstehen, sie können die notwendigen Anforderungen an den Prozess (Druck, Temperatur, ...) ableiten und Anlagentechniken erklären

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen mit Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt.

**Medienform:**

Vorlesung, Tafel und Präsentation

**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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht.

Die Studierenden beweisen, dass sie Rechenaufgaben lösen und Methoden der mechanischen Partikel und Prozesstechnik anwenden sowie Fragestellungen zu Anlagen und Apparaten der mechanischen Verfahrenstechnik schriftlich beantworten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik, Reaktionstechnik, Wärmeübertragung, Strömungsmechanik

#### Inhalt:

Im Modul werden die Grundlagen vermittelt, die zur Beschreibung von Partikelsystemen notwendig sind:

Partikelgröße und -form, Verteilungsfunktionen, Partikelbewegung und Wechselwirkungen in Haufwerken.

Weiterhin werden die Grundoperationen dargestellt, die auf Partikeln angewandt werden:

Zerkleinern, Mischen, Trennen, Agglomerieren, Fest- und Wirbelbetten, Filtration.

Beispielsweise wird Bezug auf die Anwendung bei Stoff- und Energiesysteme genommen mit dem Thema Holzhäckseln, Fördern, Fermenterrührung und Biomasseverbrennung.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die mathematischen Grundlagen der Partikeltechnik anzuwenden und Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik auszulegen.

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

Das Modul besteht aus Vorlesung und Übung.

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden werden zur aktiven Auseinandersetzung mit den Themen angeregt, indem verschiedene Eigenrechercheaufgaben und Verständnisfragen eingebunden werden.

In den Übungen, die im Wechsel mit der Vorlesung stattfinden, dienen zum stärkeren Erfassen der Lehrinhalte. Dazu werden Rechenübungen bearbeitet und an Laborversuchsanlagen in Kleingruppen Experimente durchgeführt.

### **Medienform:**

Präsentationen, Folienskript, Übungen

### **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 (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Herdzyk S

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

Gaderer M [L], Herdrik 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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Um zu überprüfen, ob die Studierenden die Grundlagen der chemischen und biotechnologischen Verfahrensentwurfs verinnerlicht und verstanden haben sowie dieses Wissen zur Gestaltung und Bewertung auch komplexerer Prozesse anzuwenden findet eine mündliche Prüfung statt, die aus zwei Teilen besteht zu je einer halben Stunde besteht: (a) 30 Minuten Vorbereitung durch Bearbeitung einer schriftlichen Problemstellung (b) 30 Minuten mündliche Prüfung, in der zu Beginn die Ergebnisse aus der Vorbereitung vorgestellt werden. ( Gesamtdauer: 60 Minuten ).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Grundlagen des konzeptionellen Anlagendesigns für chemische wie biotechnologische Prozesse; Grundlagen des computergestützten Anlagendesigns mit Berechnung der Prozessvariablen; Übertragung der Grundlagen der Skalierung auf reale Fragestellungen; Bilanzierung der einzelnen Ströme des Gesamtprozesses; Vertiefte Kenntnisse zu verfahrenstechnischen Grundlagen.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen beherrschen die Studierenden die Auslegung, Berechnung und Bilanzierung von chemischen wie biotechnologischen Prozessen. Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden Kenntnisse über die verschiedenen Anforderungen an ein Prozessdesign, sowohl für chemische wie biotechnologische Prozesse.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung erfolgt in Form von Frontalunterricht und Gruppenübungen. In der Vorlesung lernen sie anhand von Beispielen das Anlagendesign durchzuführen und zu berechnen. In den Übungen werden gezielte Beispiele herangezogen, um einen chemischen Prozess mit einer biotechnologischen Alternative zu vergleichen. Dies dient dazu dass die Studierenden die Grundlagen verinnerlichen und eine Übertragbarkeit des Fachwissens auf neue, komplexe Prozesse erreichen indem sie das erlernte Wissen gezielt auf reale Fragestellungen anwenden. Den Studierenden wird zusätzlich eine vertiefte Kenntnis des Anlagendesigns inklusive Berechnung der Prozessvariablen mittels ausgewählter Software vermittelt.

**Medienform:**

Tafelbild, Folien, Skriptum, Übung

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@tum.de

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

Conceptual process design (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J

Conceptual process design (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Göttl Q

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

## Modulbeschreibung

### CS0135: Cooperative Design Project | Cooperative Design Project

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit der Erstellung, Vorstellung und positiver Bewertung einer Abschlusspräsentation abgeschlossen. In der Präsentation sollen die Studierenden Fragestellung, Lösungsansatz, Vorgehen im Projektmanagement und die Projektergebnisse in prägnanter Form darstellen. Es soll auch dargestellt werden, welche eigenen Beiträge zur Teamarbeit jeweils erbracht wurden. In regelmäßigen Treffen mit den Betreuenden werden die individuell erbrachten Leistungen überwacht.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Aufgabenstellung beschreibt eine technische Fragestellung aus dem Bereich Nutzung biogener Rohstoffe, für die das Team eine Lösung erarbeiten soll. Beispiele sind z.B.:

1. Erstellung eines Konzepts und Auslegung einer Biogasanlage für einen landwirtschaftlichen Betrieb
2. Machbarkeitsstudie zur Umstellung einer Hochleistungsverpackung im Raumfahrtbereich von fossil-basierten Kunststoffen auf bio-basierte Kunststoffe

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die Zusammenarbeit in einem Team mit heterogenen Kenntnissen zu organisieren und zu bewerten,
- Aufgaben zu delegieren,
- Grundlagen der Verfahrens- und Energietechnik auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden,
- ein Projekt in Bezug auf Zeitmanagement, Bilanzierung, Interaktion, Zielvorgaben zu gestalten,
- Projekte zu analysieren und Projekt-Externen vorzustellen,
- Arbeiten in einer hierarchischer Organisation zu leiten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Projektarbeit, die in einem kooperativen Team zwischen Bachelor- und Masterstudenten durchgeführt wird. Die Teamgröße beträgt je nach Aufgabenstellung 2-6 Personen. Die Masterstudierende nehmen die Rolle der Projektleiter ein und sind für das Formulieren und Erreichen der Projektziele verantwortlich, die Bachelorstudierende führen Recherchen, Analysen und Berechnungen durch, werden bei Bedarf dabei von den Masterstudierenden unterstützt. In regelmäßigen Treffen mit dem/der Betreuer/in werden Fortschritt, Rollenidentifikation und individuelle Einbeziehung überwacht.

**Medienform:**

Wird von Betreuer/in zu Beginn auf Aufgabenstellung angepasst.

**Literatur:**

Rowe, S. (2015). Project Management for Small Projects, 2nd Edition. Oakland: Berrett-Koehler Publishers.

Projektspezifische Literatur wird von dem/der Betreuer/in zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

Alle prüfungsberechtigten Dozenten/innen des Studienganges Technologie biogener 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

### CS0136: Energetic use of biomass and residuals | Energetic use of biomass and residuals [EBR]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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 Ergebnis 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](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Wahlmodule | Electives

### Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives

#### Modulbeschreibung

## WZ1240: Fortgeschrittene Simulationsthemen | Advanced Simulation Topics [SiFo]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 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 Neuronaler 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](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### CS0003: Production of alternative fuels | Production of alternative fuels

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung erbracht, die aus zwei Teilen besteht: (a) 30 Minuten Vorbereitung durch Bearbeitung einer schriftlichen Problemstellung (b) 30 Minuten mündliche Prüfung, in der zu Beginn die Ergebnisse aus der Vorbereitung vorgestellt werden. Mittels der ausgeteilten Problemstellung wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, industrielle Prozesse zur Herstellung von alternativen Kraftstoffen zu verstehen, zu verbessern und zu bewerten. Keine Hilfsmittel. Prüfungsdauer insgesamt: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Prozesstechnik (WZ1617) oder vergleichbar

#### Inhalt:

Anforderungen an Kraftstoffe, Verknüpfung energetische und chemische Wertschöpfungskette, Fossile Kraftstoffherstellung als Referenz, Bilanzungen und Bewertung (Well-to-Wheel), Wasserstoff und Methanolwirtschaft, Alternative Kraftstoffe auf C1-Basis, FT-Kraftstoffe, OME, Bio-basierte Ölkraftstoffe, Biodiesel, Greendiesel, HEFA, Bio-basierte Alkohole

#### Lernergebnisse:

Das Modul zielt darauf ab, die Studierenden mit den industriellen Prozessen zur Herstellung von nicht fossilen Kraftstoffen vertraut zu machen. Sie werden befähigt, die Prozesse stofflich und energetisch zu bilanzieren, sowie bezüglich Nachhaltigkeit zu bewerten sowie und deren Grenzen

bezüglich Rohstoffverfügbarkeit, energetischen Wirkungsgraden und Marktkontabilität zu erfassen. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Kraftstoff- und Energiemarkt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende werden zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In den Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen angewandt.

**Medienform:**

Vorlesungsmitschrieb, Beiblätter, Übungsaufgaben

**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, Springer Vieweg (2016)
- Jochen Lehmann, Thomas Luschtinetz: Wasserstoff und Brennstoffzellen, Springer (2014)

**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

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

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

Burger J [L], Burger J, Tönges Y

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

Burger J [L], Burger J, Tönges Y

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

Burger J [L], Burger J, Tönges Y

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

Burger J [L], Burger J, Tönges Y

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 ]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 120	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 82	<b>Präsenzstunden:</b> 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):**

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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Um zu überprüfen, ob die Studierenden die Prinzipien und relevante Methoden und Techniken mikrobieller biotechnologischer Produktionsverfahren verstanden haben und anwenden können, beantworten die Studierenden in einer schriftlichen Klausur (90 Min., 50% Gewichtung) Fragen zu Produktionsverfahren und Fermentationsstrategien und weisen nach, dass sie die Zusammenhänge des mikrobiellen Stoffwechsels verstanden haben. Zulässige Hilfsmittel sind Taschenrechner. Die Lernergebnisse zur Pflanzenbiotechnologie werden in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Min., 50% Gewichtung) geprüft. In dieser wird evaluiert inwieweit die Studierenden in der Lage sind, die Lerninhalte der Vorlesung in der entsprechenden Fachsprache korrekt wiederzugeben, einzuordnen und zu bewerten. Mithilfe eines unbenoteten Seminarvortrages (20 Min.) wird zudem bewertet, inwieweit die Studierenden eine komplexe wissenschaftliche Arbeit aus dem Gebiet der Pflanzenbiotechnologie korrekt zusammenzufassen und verständlich und überzeugend einem Publikum darstellen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Biologie oder der Zell- und Mikrobiologie aus den Bachelor-Kursen

#### Inhalt:

relevante Themen und Techniken der mikrobiellen Biotechnologie:  
 Stoffwechselleistungen (Biosynthesen und Abbauwege) von Mikroorganismen  
 industrielle Mikrobiologie: Produktion von Alkoholen, Amino- und organischen

Säuren, Vitaminen, Antibiotika, Enzymen, usw., Bioprozesstechniken, Strategien des Metabolic Engineering (z.B. Optimierung der Vorstufenbereitstellung und Kofaktorverfügbarkeit), quantitative Biologie

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, die Methodik und die Lösungsansätze mit ihren Vor- und Nachteilen werden besprochen. Aktuelle Fragestellungen werden an Hand von ausgewählten Beispielen aus Originalarbeiten besprochen. Themen sind unter anderem: Die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die gegenwertigen Hauptanwendungen der Pflanzengentechnik, das Modellsystem Arabidopsis, neue Konzepte zur Steigerung von Ertrag und Qualität.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Prinzipien und Techniken relevanter Bioprosesse. 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 und Massenbilanzen zu berechnen. Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse über relevante Produktionsverfahren für ausgewählte Produkte der industriellen Biotechnologie erworben. 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. Seminarteil: Es erfolgt zunächst eine Auswahl aktueller Publikationen und eine Vorbesprechung der jeweiligen Themen mit den Studierenden. Eine Präsentation durch die Studierenden mit Diskussion und Feedback schließt sich an.

### **Medienform:**

Powerpoint, Tafelarbeit

### **Literatur:**

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

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

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

Applied Microbiology and Metabolic Engineering (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Blombach B [L], Blombach B

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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (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 Teilnehmern 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, 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

### CS0137: CO2 capture, storage, and utilization | CO2 capture, storage, and utilization

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 120	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 82	<b>Präsenzstunden:</b> 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 CO<sub>2</sub>-Abtrennung, Speicherung und Nutzung werden in einer mündlichen Prüfung (25 Minuten) abgefragt. Die Studierenden weisen nach, dass sie die Technologie von CO<sub>2</sub>-Abtrennanlagen verstanden haben und dass sie in der Lage sind, Berechnungen zur Konzeption, zum Energieertrag und zur Wirtschaftlichkeit von solchen Anlagen durchzuführen. Sie zeigen weiterhin, dass sie Technologien zur Sequestrierung und kurzfristigen Speicherung von CO<sub>2</sub> verstanden haben und in der Lage sind, chemische Prozesse, welche CO<sub>2</sub> als Rohstoff nutzen, bilanzieren und bewerten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik der Mischungen, Thermische Verfahrenstechnik

#### Inhalt:

Physikalische und chemische Eigenschaften von CO<sub>2</sub> und Mischungen die CO<sub>2</sub> enthalten; Grundlagen der Sorptionsprozesse; Prozesse zur CO<sub>2</sub>-Abtrennung aus Erdgas und Rauchgas; Prozesse zur CO<sub>2</sub>-Abtrennung aus der Atmosphäre; Prozesse zur Sequestrierung von CO<sub>2</sub>; CO<sub>2</sub> als Rohstoff für die C1-Chemie, Reverse-Water-Gas-Shift; CO<sub>2</sub> als Substrat für biotechnologische Prozesse; CO<sub>2</sub> als chemisches Produkt

**Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Anlagentypen zur Abtrennung von CO<sub>2</sub> sowohl aus Industriegasströmen als auch der Atmosphäre zu charakterisieren. Sie erkennen und verstehen die Anlagen unter technischen und energetischen Gesichtspunkten. Die Studierenden verstehen die Herausforderungen bei der Sequestrierung und Speicherung von CO<sub>2</sub>, sowie bei der stofflichen Umwandlung zu chemischen Wertprodukten und Kraftstoffen. Sie sind in der Lage, die Anlagen entlang der CO<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette 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 zu denen in der Vorlesung vorgestellten Teilprozessen, andererseits die verschiedenen Aspekte zur Nachhaltigkeitsberechnung von CO<sub>2</sub>-Wertschöpfungsketten. In der Übung kommen zum einen Präsenzveranstaltungen zum Einsatz, zum anderen werden die Studierenden motiviert im Selbststudium den aktuellen Stand der Technik des hochaktuellen Technologiefeldes zu recherchieren.

**Medienform:**

Vorlesungsmitschrieb, Beiblätter, Fachliteratur

**Literatur:**

- Wilcox, Jennifer. Carbon capture. Springer Science & Business Media, 2012;
- Aresta, Michele, ed. Carbon dioxide as chemical feedstock. Vol. 416. Weinheim: Wiley-VCH, 2010.
- Fishedick, Manfred, Klaus Görner, and Margit Thomeczek, eds. CO<sub>2</sub>: Abtrennung, Speicherung, Nutzung: Ganzheitliche Bewertung im Bereich von Energiewirtschaft und Industrie. Springer-Verlag, 2015.;

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger [burger@tum.de](mailto:burger@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

### CS0138: Research lab energy and process engineering | Research lab energy and process engineering

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 75

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung im Praktikum wird durch entsprechend positiv ausgearbeitete schriftliche Praktikumsberichte abgelegt. Dabei ist die korrekte Darstellung der theoretischen Grundlagen, die Wiedergabe der Versuchsdurchführung und die korrekte Datenauswertung entscheidend. Damit zeigen die Studenten, dass sie grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Energie- und Verfahrenstechnik verstanden haben und sie die entsprechenden Umwandlungen auslegen und berechnen können.

Die Studierenden beweisen, dass sie Versuche an technischen Anlagen in kleinen Gruppen durchführen und auswerten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Reaktionstechnik, Thermische Verfahrenstechnik, Energietechnik

#### Inhalt:

Experimentelle Methoden, die in der Forschung eingesetzt werden. Dazu gehören z.B. Phasengleichgewichtsmessungen, Aufklärung von Reaktionskinetiken, Klassifizierung von Partikelgrößen.

**Lernergebnisse:**

Nach Absolvierung des Praktikums können die Studierenden selbstständig Forschungsversuche in Energie- und Verfahrenstechnik (beispielsweise in der Reaktions- und Trenntechnik) planen, durchführen und auswerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Aneignung der Grundlagen ist durch die ausgehändigte Literatur vorzubereiten. Unter Betreuung planen Studierende Versuche um vorgegebene Fragestellungen zu lösen. Bei Aufbau und Durchführung der Versuche werden sie durch Laborpersonal unterstützt und überwacht.

**Medienform:**

Praktikumsskript, Laborgeräte

**Literatur:**

Praktikumsskript

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@tum.de Matthias Gaderer 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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die 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):**

Flowsheet balancing and simulation (Seminar, 4 SWS)

Gaderer M [L], Klüh D, Tilk G, Weiker S

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

## Modulbeschreibung

### CS0141: Machine Learning | Machine Learning [ML]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten Methoden des maschinellen Lernens kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Mathematik, Grundlegende Programmierkenntnisse

#### Inhalt:

In nahezu jedem Bereich unseres täglichen Lebens gewinnen Technologien an Bedeutung, welche anhand von Daten, Analysen oder Vorhersagen generieren (z.B. beim Kaufverhalten, beim autonomen Fahren oder beim Kreditkartenbetrug). In diesem Kurs werden die Grundlagen der künstlichen Intelligenz, insbesondere des maschinellen Lernens behandelt und auf unterschiedlichste Probleme angewandt.

Es werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Ähnlichkeitsmaße und Distanz-Metriken
- Datenvorverarbeitung und Visualisierung
- Klassifikationsverfahren
  - o K-Nearest Neighbour
  - o Logistische Regression
  - o Entscheidungsbäume

- o Support Vector Machine und Kerntrick
- o künstlich Neuronale Netze
- Modellauswahl und Hyperparameteroptimierung
- o Wahrheitsmatrix und Kriterien zur Leistungsbewertung
- o Kreuzvalidierung
- o Liniensuche und Rastersuche
- o Was ist Über- und Unteranpassung?
- Clusterverfahren
- o K-Means
- o Hierarchisches Clustering
- Regressionsverfahren
- o Lineare Regression
- o Support Vector Regression

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden kennen die grundlegenden und wichtigsten Methoden der künstlichen Intelligenz, insbesondere des maschinellen Lernens und sind in der Lage diese sicher und selbständig auf unterschiedlichste Probleme anzuwenden. Die Studierenden haben die Grundlagen der Programmiersprache Python (eine der führenden Programmiersprachen im Bereich des maschinellen Lernens) gelernt und sind in der Lage Algorithmen des maschinellen Lernens in Python zu implementieren und sicher anzuwenden. Zudem sind die Studierenden in der Lage, verschiedenste Daten und Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren.

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

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen des maschinellen Lernens vertraut zu machen, welche sie für die selbständige Anwendung auf echte Daten benötigen. In den Übungen wird mit Hilfe der Programmiersprache Python die gezielte Anwendung und Implementierung dieser Algorithmen an konkreten Fallbeispielen geübt.

### **Medienform:**

Die Vorlesung wird unter Verwendung von Powerpointpräsentationen durchgeführt. Innerhalb der Übung arbeiten die Studierenden an PC's, um die den Umgang mit der Programmiersprache Python zu festigen. In Python werden verschiedene Methoden des maschinellen Lernens u.a. mit Jupyter Notebooks implementiert und auf Beispiele angewandt. Hierbei arbeiten die Studierenden an verschiedenen Problemen, um die erlernten Fähigkeiten sicher und selbständig umzusetzen.

### **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):**

Dominik Grimm dominik.grimm@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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Seminararbeit und schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht.

Die Studierenden beweisen, dass sie spezifische Aufgabenstellungen und Rechenaufgaben lösen und Methoden der Anlagenplanung und der Sicherheitsanalyse anwenden und schriftlich beantworten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mechanische Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik, Mechanik,

#### Inhalt:

Im Modul werden die für den Anlagenbau üblichen Komponenten wie Maschinen, Rohrleitungen, Ventile, Stellantriebe und Apparate und deren Funktion gelehrt. Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in sicherheits- und emissionsrelevante Auslegungsrichtlinien wie z.B. Dampfkesselverordnung, AD2000 Merkblätter, ASME, TA Luft und BimschV. Im Rahmen modellhafter kleiner Anlagenplanungen werden Spezifikationen für Medien, Maschinen, Apparate und Anlagen erstellt und Sicherheitsanalysen durchgeführt. Deren Ergebnisse werden interaktiv in den Planungsprozess eingearbeitet. Ein wesentlicher Schwerpunkt des Moduls betrifft den praxisorientierten Aspekt der technische Anlagensicherheit sowie Anforderungen im Rahmen einer CE-Zertifizierung im Anlagenbau.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage technische Anlagenkomponenten zu beschreiben, Apparateauslegungen in Bezug auf Werkstoff, Druck, Temperatur und verfahrensetztechnischer Anforderung gemäß AD2000 Merkblätter und Dampfkesselverordnung durchzuführen, Spezifikationen für Medien, Anlagen und Apparate zu erstellen, VDI-, DIN-, EN-Normen, die TA Luft und Bimsch-Gesetzte und Verordnungen anzuwenden, den Ablauf eines ASME Codes zu beschreiben, den Inhalt und Ablauf einer CE-Zertifizierung sowie bautechnischer Produkte zu beschreiben, anlagenbezogenen Gefahren- und Sicherheitsanalysen anzuwenden und sicherheitsrelevante Lösungen - beispielsweise durch steuerungstechnische Aspekte - in eine Anlagenplanung einfließen zu lassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesung und Übung. In der Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden werden mit der Seminararbeit zur aktiven Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Übungen dienen zum stärkeren Erfassen der Lehrinhalte. Dazu werden Übungsbeispiele bearbeitet.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskript, Übungen

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer 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]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 10	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Charakteristika der Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft zu erkennen werden mit Fragen in einer schriftlichen Klausur (60 Minuten) überprüft. Des Weiteren soll in dieser Klausur Abläufe bei Planung, Errichtung und Betrieb von Wasserkraftanlagen dargelegt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (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 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):**

Josef Kainz josef.kainz@hswt.de Christoph Pfeffer c.pfeffer@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

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 Minuten). Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den in der Veranstaltung behandelten Aspekten der energieeffizienten Gebäude. Sie geben Definitionen wieder und beschreiben bzw. skizzieren relevante Prozessabläufe, Mechanismen und Anforderungen energieeffizienter Gebäude. Die Studierenden berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Physik  
Grundkenntnisse in Energietechnik

#### Inhalt:

Der Kurs befasst sich schwerpunktmäßig mit den verschiedenen Möglichkeiten zur Umetzung bzw. Steigerung der Energieeffizienz im Neubau und Gebäudebestand. Dies beinhaltet zunächst eine Einführung in die Grundlagen des energieeffizienten und ressourcenschonenden Bauens. In Ergänzung werden typische Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Bestandsgebäuden vorgestellt und die Nachhaltigkeit dieser Maßnahmen bewertet. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Systeme basierend auf erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wärme und Warmwasser sowie ihre speziellen Vor- und Nachteile insbesondere in Bezug auf unterschiedliche Gebäudetypen und -nutzung betrachtet. Neben der Betrachtung von Einzelmaßnahmen erfolgt auch die Bearbeitung der Frage, wie sich entsprechende Konzepte

für energieeffiziente Gebäude in die moderne Gebäudeinfrastruktur und auf Wohngebietsskala einfügen lassen.

**Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis relevanter Einflussfaktoren auf die Energieeffizienz von Gebäuden einschließlich rechtlich relevanter Anforderungen. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in (Bestands)-Gebäuden. Studierende können die Vor- und Nachteile von Systemen zur Bereitstellung von Gebäudewärme (inkl. Warmwasseraufbereitung) auf Grundlage regenerativer Energieträger in Bezug auf unterschiedliche Gebäudearten und Nutzungsszenarien 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 der Vorlesungen werden durch Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Daneben werden Fallstudien und Übungen durchgeführt. Die Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

**Medienform:**

Power-Point-Folien, Tafelanschrieb, Filme

**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):**

Thomas Vienken [thomas.vienken@hswt.de](mailto:thomas.vienken@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

### CS0164: Grundlagen Numerik und Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Als Hilfsmittel dürfen die in der Vorlesung verwendeten Materialien (Vortragsfolien, Beispielprogramme) verwendet werden. Die Studierenden zeigen durch Lösen von Programmieraufgaben, dass sie die Grundlagen von Matlab kennen und damit einfache numerische Methoden umsetzen können. Anhand von Fallbeispielen wenden sie die Methoden auf konkrete technische Probleme an. Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ1600 Physik, WZ1601 Mathematik

#### Inhalt:

- '- Grundlagen der Programmierung mit Matlab/Simulink
- einfache numerische Methoden: Gleichungssysteme, Integration, Differenzieren, Nullstellensuche
- numerische Lösung von Differentialgleichungen
- Anwendung der Methoden anhand Fallbeispielen (z.B. mechanische und elektrische Systeme)

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen die Grundlagen der Bedienung von Matlab/Simulink und einfache Methoden der numerischen Mathematik. Sie können

für die behandelten Fallbeispiele diese Methoden eigenständig in Matlab-Programme umsetzen und so Problemlösungen finden und die gefundene Lösung bewerten.

**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.

**Medienform:**

Präsentationen, Tafelanschrieb, Demonstration von Programmen/Skripten

**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

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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 auseinandehalten. 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

### WZ1128: Geothermische Energiesysteme | Geothermal Energy Systems [GeoE]

*Potentiale geothermischer Energieversorgung*

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 Minuten). Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den in der Veranstaltung behandelten geothermischen Systemen und deren Potenzial für die Energieversorgung. Sie geben Definitionen wieder und beschreiben bzw. skizzieren relevante Prozessabläufe für die geothermische Energieversorgung. Die Studierenden berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen Ingenieurwissen" und "Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft". Empfehlenswert sind Kenntnisse und Interesse an der Geologie sowie Physik.

#### Inhalt:

Der Kurs befasst sich schwerpunktmäßig mit den verschiedenen Möglichkeiten zur geothermischen Energieversorgung. Dies beinhaltet zunächst eine Einführung in das für die Geothermie relevante geologische Fachwissen wie die Erdentstehung, den Aufbau der Erde, geothermische Wärmequellen, den Gesteinskreislauf sowie den Mechanismen des Wärmetransportes im geologischen Untergrund. Nach einer Einführung in die tiefengeothermische Erschließung (Ablauf einer Bohrung, Bohrtechniken und -risiken) und entsprechenden

geothermischen Energiekonzepten wird der Schwerpunkt auf die oberflächennahe Geothermie und Nutzung erdgekoppelter Wärmepumpensysteme gelegt.

Neben dem Aufbau und der Funktionsweise einer Wärmepumpenanlage und deren Eingliederung in die technische Gebäudeausstattung wird explizit auch die ökologisch und ökonomisch nachhaltige Nutzung der oberflächennahen Geothermie bei der Nutzung auf Wohnquartiersebene betrachtet – insbesondere auch in Bezug auf bestehende praxisbezogene Regelwerke sowie rechtliche Rahmenbedingungen. In praxisbezogenen Übungen werden die Grundlagen zur Bemessung einer Wärmepumpenanlage vermittelt, das Erheben dafür relevanter Parameter geübt und kritisch beurteilt. Bestehende und innovative geothermische Nutzungskonzepte werden vor diesem Hintergrund analysiert und diskutiert.

### **Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis geothermischer Energiesysteme einschließlich der relevanten geologischen und hydrogeologischen Prozesse erworben und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten zur Beurteilung der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit geothermischer Wärmequellsysteme. Sie können die Auslegung von erdgekoppelten Wärmepumpensystemen auf Plausibilitäten prüfen und Wärmetransportvorgänge und Regenerationsprozesse von Wärmeübertragungssystemen im Untergrund verstehen, erklären und nachvollziehen.

Die Bearbeitung kurzer, praxisbezogener Aufgabenstellungen, welche im Rahmen von Hausaufgaben in einem Projektteam (Gruppenarbeit) bearbeitet werden, dient dazu, die Studierenden anzuleiten, in einem begrenzten Zeitrahmen Information zu sichten und Sachverhalte aus der Praxis zu analysieren und zu bewerten. Dabei werden die aufbereiteten Informationen und Ergebnisse an die anderen Teilnehmenden vermittelt, wobei neben der Teamarbeit auch die erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse in Form einer kurzen schriftlichen Ausarbeitung und/oder Präsentation im Fokus stehen.

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

Die Lehrveranstaltung im Stil einer Vorlesung wird durch Übungen und ggf. eine Exkursion ergänzt.

### **Medienform:**

Vortrag, Power-Point-Folien, Tafelaufschrieb, Fallbeispiele, eigene Ausarbeitungen und Präsentation der Teilnehmer

### **Literatur:**

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (2005): Oberflächennahe Geothermie.

Bauer, M., Freeden, W., Jacobi, H., Neu, Th. (Hrsg.) (2018): Handbuch Oberflächennahe Geothermie. Springer Spektrum, 1. Auflage.

Stober, I. & Bucher, K. (2014): Geothermal Energy. Springer Spektrum, 1st edition.

Höltling, B., Coldewey, W.G. (2013): Hydrogeologie. Springer Spektrum, 8. überarbeitete Auflage.  
Dassargues, A. (2018): Hydrogeology: Groundwater Science and Engineering, CRC Press, 1st edition.

Grotzinger, T. & Jordan, T. (2017): Press/Siever Allgemeine Geologie. Springer Spektrum, 7. Auflage

Grotzinger, T. & Jordan, T. (2014): Understanding Earth. W.H. Freeman & Company, 7th edition

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Thomas Vienken

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

Geothermal Energy Systems (Vorlesung, 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

### WZ1151: Biogene Polymere | Biogenic Polymers [Bioplar]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen eines Seminars erarbeiten Studierende durch Literaturstudium eigenständig Themen aus dem Bereich der biogenen Polymere und präsentieren diese im Seminar als Studienleistung. Gruppenarbeit ist möglich. Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser soll die Kenntnis der physikalisch-chemischen Eigenschaften von Biopolymeren, deren technische Anwendung sowie die Kompetenz zur Erarbeitung chemischer Syntheseoptionen und der Charakterisierung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Biokunststoffe nachgewiesen werden.

In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Angleichung Chemie" (WZ1106) und Kenntnisse zu Werkstoffen und chemischen Grundstoffen oder vergleichbare chemische und physikalische Kenntnisse.

#### Inhalt:

Das Modul präsentiert die Struktur und Funktion von natürlich vorkommenden Biomakromolekülen (insbesondere Polysaccharide, Proteine). Darüberhinaus werden die Grundbegriffe biogener Polymere in Bezug auf technisch relevante Polymere und ihre Anwendung erweitert. Weiterhin werden die chemische Synthese und Derivatisierung von industriell relevanten Biokunststoffen eingeführt (z.B. Cellulosederivate). Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung der chemischen Syntheseoptionen und ihrer kompetenzorientierten Anwendung. Die physikalisch-chemischen

Eigenschaften der Biokunststoffe und ihre Charakterisierung sind zentraler Bestandteil der Vorlesung.

Im Seminar wird anhand aktueller wissenschaftlicher Publikationen von den Studierenden ein Thema eigenständig erarbeitet (Literaturstudium) und den Kommilitonen präsentiert.

**Lernergebnisse:**

Mit dem Besuch der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Biokunststoffe zu klassifizieren und anwendungsrelevant einzuordnen. Die Studierenden können kompetent auf Basis des erworbenen Wissens Herstellungsprozesse technischer Biopolymere bewerten und können diese anhand ihrer Eigenschaftsprofile bedarfsgerecht zuordnen. Die Modulveranstaltung befähigt zur Auswahl geeigneter chemischer Syntheseverfahren für spezifische Anforderungen in der Industrie. Die Studierenden können physikalisch-chemische Charakterisierungsmethoden kompetent einsetzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Seminar (eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender Präsentation, Peer-Instruction und konstruktiver Kritik)

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte

**Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

Biogenic Polymers (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Zollfrank C

Biogenic Polymers (Seminar) (Seminar, 1 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

### WZ1152: Kunststofftechnologie | Plastics Technology [Polytech]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studienleistung wird im Rahmen eines Praktikums erbracht. Für die einzelnen Praktikumsversuche ist zur Überprüfung der Versuchsvorbereitung jeweils ein mündliches Antest vor dem Versuch abzulegen. Nach Beendigung ist eine schriftliche Ausarbeitung zu den Versuchen vorzulegen in denen die Studierenden zeigen, dass sie Kenntnis der spezifischen Produktionstechnik, Prüf- und Messverfahren erlangt haben und in der Lage sind die Daten zu analysieren, die Ergebnisse zu bewerten und dieses Wissen in Berichten zu dokumentieren. Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (60 Minuten) erbracht. In dieser sollen die Studierenden durch die Beantwortung von Fragen unter Zeitdruck und ohne Hilfsmittel ihr theoretisches Wissen über Produktionstechnik, Prüf- und Messverfahren demonstrieren und die Auswirkungen von Parameteränderungen auf verschiedene Prozesse zu bewerten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenwissen der organischen und anorganischen Chemie, Modul Biogene Polymere

#### Inhalt:

In der Vorlesung werden grundlegende Techniken und Prozesse der Kunststoffverarbeitung wie z. B. Spritzgießen, Extrusion, Umformprozesse und typische Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Methoden zur Charakterisierung thermischer und mechanischer Eigenschaften vorgestellt. Einen Schwerpunkt bildet hierbei der Zusammenhang zwischen den Verarbeitungsparametern und den Endgebrauchseigenschaften. Es wird eingegangen auf: Chemie, Struktur und Einteilung der Kunststoffe, physikalische Eigenschaften der Kunststoffe,

Werkstoffkunde, mechanische und thermische Eigenschaften und ihre Auswirkungen auf die Verarbeitung, Viskosität, viskoelastisches Verhalten, Füllstoff, Verarbeitungsverfahren für die Fertigung, Rapid Prototyping. Im begleitenden Praktikum wird das erworbene Wissen vertieft. Es werden Spritzgieß- und Extrusionsversuche durchgeführt und die Prüfkörper anschließend hinsichtlich ihrer thermischen, optischen und mechanischen Eigenschaften charakterisiert.

**Lernergebnisse:**

Mit dem Besuch der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Kunststoffe gemäß deren chemisch-physikalischen Eigenschaften sinnvoll einzuteilen und anwendungsspezifisch einzusetzen. Sie haben die Grundlagen der Produktionstechnik von Kunststoffen erworben und können aus klassischen und innovativen Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe auszuwählen und diese bedarfsgerecht einsetzen. Durch die praktische Tätigkeit können die Studierenden Prüf- und Charakterisierungsmethoden von polymeren Materialien sinnvoll einsetzen und beurteilen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Labor-Praktikum (Gerätedemonstration und Experimentieren der Studenten unter Anleitung)

**Medienform:**

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

**Literatur:**

Michaeli, W. Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien 2010

Menges, G. Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien 1990

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

Polymer Processing (Practical) (Praktikum, 1 SWS)

Zollfrank C

Polymer Processing (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

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

### WZ1154: Biorefinery | Biorefinery [BioRaff]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen, benoteten Prüfung (60 Minuten) beantworten die Studierenden Fragen und lösen Aufgaben anhand derer sie zeigen sollen, dass sie die verschiedenen Bioraffineriepfade und Teilprozesse verstanden haben, wiedergeben und neue Prozesse analysieren können. Als zusätzliche Studienleistung bearbeiten die Studierenden im Eigenstudium ausgewählte Themen der Bioraffinerie, werten dabei Fachliteratur aus und erstellen ein "Research paper" mit Review durch andere Studenten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Chemie und Biologie bzw. vergleichbares Vorwissen; Modul "Nutzung Erneuerbarer Rohstoffe"

#### Inhalt:

Die Inhalte des Moduls sind:

Vergleich der Bioraffinerie mit Mineralölraffinerien;

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 Teilnahme an der Lehrveranstaltung haben die Studierenden das Konzept der Bioraffinerie in Analogie und Abgrenzung zur Mineralölraffinerie verstanden und sind in der Lage, verschiedene Bioraffineriekonzepte und bioraffineriebasierte Verarbeitungswege nachwachsender Rohstoffe wiederzugeben. 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):**

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

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

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

Biorefinery (Seminar) (Übung, 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

### WZ1157: Nachhaltige Chemie | Sustainable Chemistry

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird zum einen in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) erbracht. In dieser soll die Kompetenz zur Bewertung chemischer Prozesse und zur Ableitung von Optimierungsstrategien nachgewiesen werden. In der schriftlichen Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Um zusätzlich zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, wissenschaftliche Themen vor einer Zuhörerschaft zu kommunizieren und ob sie fähig sind, sich mit Problemstellungen in einzelnen Schritten kritisch auseinanderzusetzen, werden die Ergebnisse der Bearbeitung der Fallbeispiele in Form einer ca. 20-minütigen Präsentation alleine oder in der Gruppe dargestellt (unbenotete Studienleistung).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen der Chemie" oder vergleichbare chemische Kenntnisse.

#### Inhalt:

Das Modul vermittelt Grundprinzipien der nachhaltigen Chemie. Im Mittelpunkt steht die Bewertung chemischer Prozesse im Hinblick auf Effizienz, Atomökonomie und Abfallmenge. Darüber hinaus werden Optimierungsstrategien in Bezug auf katalytische Verfahren, Rohstoffe und Energieeffizienz diskutiert. Die Studierenden bereiten aktuelle Themen rund um die nachhaltige Chemie individuell auf und präsentieren Sie im Seminar.

**Lernergebnisse:**

Mit dem Besuch der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Prinzipien der Nachhaltigen Chemie herauszustellen. Die Studierenden können die Effizienz und Abfallmengen von chemischen Reaktionen analysieren und verschiedene alternative Prozesse bewerten. Darüber hinaus sind sie damit fähig, weitergehende chemische Aspekte der Umwandlung von nachwachsenden Rohstoffen in Wertprodukte zu diskutieren. Durch die eigenständige Erarbeitung von Fallbeispielen beherrschen die Studierenden alle Schritte, die bei der kritischen Auseinandersetzung mit Problemstellungen von Bedeutung sind (Betrachtung des Beispiels, Entwicklung von Kriterien zur Bewertung, Beurteilung, Präsentation des Ergebnisses vor einer Zuhörerschaft).

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit Tafelanschriften und Präsentationen: Grundlegende Erarbeitung und Ableitung der fachlichen Inhalte; Seminar mit schriftlichen Aufgaben. Vertiefung der fachlichen Lerninhalte durch Lernaktivität der Studierenden selbst z.B. durch eigenständige Erarbeitung von Fallbeispielen aus dem Bereich der nachhaltigen Chemie.

**Medienform:**

Präsentation, Skript, Fälle

**Literatur:**

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

**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

### WZ1173: Bioinspirierte Materialien und Prozesse | Bioinspired Materials and Processes

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen eines Seminars erarbeiten Studierende durch Literaturstudium eigenständig Themen aus dem Bereich der Bioinspirierten Materialien und präsentieren diese im Seminar als Studienleistung. Gruppenarbeit ist möglich. Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser soll die Kompetenz zur Einordnung biologischer Materialien und Prozesse und deren Abstraktion zum Einsatz in Technik und Medizin sowie zur Ableitung der Herstellung bioinspirierter Materialien nachgewiesen werden. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Angleichung Chemie", "Biochemie" und "Biopolymere" oder vergleichbare chemische, physikalische oder materialwissenschaftliche Kenntnisse.

#### Inhalt:

"In der Lehrveranstaltung werden die grundlegenden Aufbauprinzipien sowie die Struktur und Funktion biologischer Materialien eingeführt. Themen sind hier insbesondere das Wachstum, die Entstehung von biologischen Formen und evolutionäre Optimierungsstrategien. Die materialwissenschaftlichen Aspekte zur Selbstorganisation, Reizabhängigkeit und Adaption werden erläutert. Die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen biologischer Materialien werden anhand ausgewählter Beispiele erklärt. Dazu gehören auch die biochemischen Vorgänge beim Aufbau biologischer Materialien. Daraus abgeleitet werden Strategien zur Herstellung bioinspirierter

Materialien. Aktuelle Konzepte und Designs werden anhand von Beispielen entwickelt. Mögliche Anwendungsfelder in Technik und Medizin werden eingehend dargestellt. Die Vorlesung hat u.A. folgende Inhalte:

Einführung: Natur und Technik, Bionik, Biomimetik, Bioinspiration; Fundamentale Aspekte biologischer Materialien: Evolution, Optimierung, Entwicklung, Strukturen (Lotus-Effekt), Hierarchie, Biologie vs. Technik; Biominerale und Hartgewebe: Kristallisation, Typisierung Biomineralisation, Biominerale; Bioinspirierte Materialien: Prinzipien, Strategien, Herstellung, 0-dimensionale Nanomaterialien bis hin zu komplexen Strukturen; Biotemplating; Anwendungsfelder: Lebenswissenschaften: Biomedizinische Materialien, Technik: Materialien für Energie und Umwelt, Optische Materialien und Technologien

"

### **Lernergebnisse:**

Mit dem Besuch der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, komplexe Materialaufbausysteme in der Natur kompetent bewerten und Unterschiede zwischen bionischen und bioinspirierten Materialien herauszuarbeiten. Sie können für vorgegebene technische Fragestellungen passende biologische Materialien und Konzepte auswählen und Lösungen zu technischen Fragestellungen im Sinne der bioinspirierten Materialsynthese bedarfsgerecht einsetzen. Studierende sind weiterhin fähig die Herstellungsprozesse neuer medizinisch- oder technologisch-relevanten Werkstoffe abzuleiten.

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

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Seminar (eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender mündlicher Präsentation, Peer-Instruction und konstruktiver Kritik).

### **Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte

### **Literatur:**

D'Arcy W Thompson, On Growth and Form, Cambridge University Press (2000)  
H Lowenstam, S Weiner, On Biomineralization, Oxford University Press (1989)  
JF Vincent, Structural Biomaterials, Princeton University Press (1990)  
P Gomez-Romero, C Sanchez Functional Hybrid Materials, Wiley-VCH (2004)  
B Ratner, Biomaterials Science, Academic Press, London (2004)

### **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

### WZ1180: Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft | Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 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):**

Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft / Energie und Wirtschaft (Übung) (Übung, 1 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M

Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft / Energie und Wirtschaft (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M, Tilk G

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

## Modulbeschreibung

### WZ1191: Phytopharmazie und Naturstoffe | Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) wird das vermittelte Wissen zu Substanzen in Phytoarzneimitteln abgefragt. Zudem soll die medizinische Wirkung von Heilpflanzen beispielhaft erklärt werden können. Bei der Prüfung erfolgt die Aufgabenstellung in beiden Sprachen und die Bearbeitung der Prüfungsaufgaben kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch stattfinden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Organische und anorganische Chemie, Botanik

#### Inhalt:

Inhalte der Veranstaltung sind:

- Definition einer Heilpflanze und eines Phytoarzneimittels.
- Stellung der Phytoarzneimittel innerhalb der Arzneimittellehre.
- Arzneiliche Zubereitungen (Teedrogen, Lösungsmittlextrakte, sCO<sub>2</sub>-Extrakte, Wasserdampfdestillation, Reinsubstanzen)
- Wirkungsbestimmende Inhaltsstoffe und häufige Wirkmechanismen (Inflammationkaskade, Infektionen, Gerinnungssystem, Nervenleitungsprozesse, Verdauungsapparat)
- Typische Heilpflanzen aus europäischen Anbaugebieten.
- Internationaler Heilpflanzenhandel.
- Wichtige Substanzklassen (Terpene, Steroide, Coumarine, Alkaloide, Vitamine, Saccharide).
- Qualitätsbestimmung und typische Methoden (Chromatographische Analytik)

- Verfälschungen und chemische Rassen.
- Arzneimittelregulation (Zulassung, Monographie)
- Verwendung von Heilpflanzen in der Praxis

Das Praktikum vermittelt einfache analytisch-chemische Handgriffe zur Pflanzenanalyse.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden die Herstellung einiger Phytoarzneimittel aus typischen Arzneipflanzen von der Ernte bis zur Qualitätskontrolle erklären. Die Studierenden sind in der Lage, an typischen Beispielen den Zusammenhang zwischen medizinischer Wirkung und chemischen Inhaltsstoffen bestimmen zu können. Durch die Teilnahme am Praktikum sind sie in der Lage, einfache analytisch-chemische Handgriffe zur Pflanzenanalyse anzuwenden bzw. deren Ergebnisse zu beurteilen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung findet als Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material statt. Im Labor-Praktikum experimentieren die Studierenden unter Anleitung zur Pflanzenanalyse.

**Medienform:**

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

**Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

Herbert Riepl (herbert.riepl@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

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 100	<b>Präsenzstunden:</b> 50

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (60 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; 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. 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

**Literatur:**

"Bücher: Kaltschmitt, Hartmann (2004): Energie aus Biomasse; Bischofsberger (2005): Anaerobtechnik; Eder, Schulz (2007): Biogas Praxis; KTBL (2010) Faustzahlen Biogas  
Journals: Biogas Journal; EnergiePflanzen; Biomass&Bioenergy  
Internet: www.fnr.de; www.fachverband-biogas.de; www.biogas-forum-bayern.de; www.carmen-ev.de"

**Modulverantwortliche(r):**

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

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

Vorlesung/Übung  
Biogastechnologie  
3,5 SWS

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

Josef Kainz (j.kainz@wz-straubing.de)

Robert Wagner (Robert.Wagner@carmen-ev.bayern.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1664: Energiespeicher | Energy Storage

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 90 minütigen Prüfung erbracht. Die Studierenden beweisen in Rechenaufgaben, dass sie Speichersysteme größentechnisch auslegen und deren Kenndaten und Eigenschaften berechnen können. Weiterhin wird das grundlegende Verständnis für die verschiedenen Speichertypen mit ihren jeweiligen Besonderheiten abgefragt. Mit Ausnahme eines Taschenrechners sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt. Eine Hausarbeit ist Prüfungsvoraussetzung, geht jedoch nicht in die Benotung mit ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

fundierte physikalische Grundkenntnisse

#### Inhalt:

In der Lehrveranstaltung Energiespeicher wird ein Überblick über bereits etablierte wie auch sich noch in der Entwicklung befindliche Speichersysteme gegeben. Der Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Energiespeicher (thermisch, mechanisch, chemisch, elektrisch und elektrochemisch) und deren Anwendung und Einbindung wird dargestellt. Dazu werden der aktuelle Stand der Technik sowie Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage, die komplexen Zusammenhänge der Energiespeicherung zu verstehen. Sie verstehen die unterschiedlichen

Speicherkonzepte und Speicherarten für Strom und Wärme und können diese anhand technischer und ökonomischer Kennzahlen charakterisieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Rechenaufgaben vermittelt. In Eigenarbeit zu lösende Aufgabenstellungen und gegebenenfalls studentische Vorträge festigen das erworbene Wissen. Das Anfertigen einer Hausarbeit dient ebenfalls der stofflichen Vertiefung.

**Medienform:**

Powerpoint, Tafelarbeit, Übungsblätter

**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 gaderer@tum.de

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

Energiespeicher (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Weinrich J

Energiespeicher (Übung) (Übung, 2 SWS)

Weinrich J [L], Weinrich J, Schropp E

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

## Fachübergreifende Wahlmodule | Interdisciplinary Electives

### Modulbeschreibung

## CS0111: Advanced Development Economics | Advanced Development Economics

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden sollen sowohl allgemeine und detaillierte Theorien, Methoden und Konzepte der Umwelt- und Ressourcenökonomie bewerten und begründen können. Wichtige internationale Beispiele sollen erläutert werden. Prüfungsart: schriftlich, keine Hilfsmittel erlaubt, Prüfungsdauer: 60 Minuten

### Wiederholungsmöglichkeit:

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Micro- and Macroeconomics

### Inhalt:

Warum entwickeln sich einige Länder und einige sind in Armut gefangen? Welche Was sind die Determinanten des Wirtschaftswachstums? Welche Rolle spielen Demografie, Institutionen (inbes. der Staat), der Umwelt, Arbeit, Migration, Kapital oder Kreditmärkte bei der Entwicklung von Staaten? Welche Bedeutung hat die Entwicklungshilfe & -zusammenarbeit? Das sind einige der Fragen, die Entscheidungsträger in den entwickelten wie auch Entwicklungsländern täglich zu diskutieren haben. Dieser Kurs bietet eine theoretische Grundlage und empirische Evidenz für die Analyse der wichtigsten Fragen der heutigen Entwicklung der Welt.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden können nach dem Besuch des Moduls die Entwicklungsökonomie nutzen, um zu verstehen, was Entwicklung behindert und welche Faktoren zum Erfolg führen. Sie können Theorien, Konzepte und analytische Techniken, die mit der Institutionenökonomie und Makroökonomie verknüpft sind, anwenden. Die Studierenden lernen, den Unterschied zwischen Wachstum und Entwicklung, die Gründe und Wirkung von Migration, die Rolle von Institutionen (Eigentums- und Nutzungsrechte), der Entwicklungszusammenarbeit und des internationalen Handels zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, empirische Evidenz zur wirtschaftlichen Entwicklung zu analysieren und kritisch die Literatur im Bereich der wirtschaftlichen Entwicklung zu lesen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung und das Seminar erfolgt mittels Powerpoint. Darüber hinaus werden aktuelle Beispiele aus Zeitungen und Fachzeitschriften in die Vorlesungen integriert. Im Seminar recherchieren die Studierenden aktuelle Fallbeispiele zu den in der Vorlesung vorgestellten Theorien und Konzepten. Diese Fallbeispiele werden dann individuell und / oder gruppenweise aus unterschiedlichen Perspektiven zusammen mit den Studierenden diskutiert und hinterfragt. Web-Vorträge international renommierter Experten und Forscher werden in die Vorlesung integriert.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Artikel, Online Vorträge

**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 (Tutorial) (Übung, 2 SWS)  
Faße A [L], Faße A, Ngassa C

Advanced Development Economics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A, Ngassa C

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0034: Anerkanntes Modul 5 ECTS | Accredited Module 5 ECTS

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0102: Einführung in die Spieltheorie | Introduction to Game Theory

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist mündlich (25 Minuten). In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die behandelten Definitionen und Begriffe zu kooperativen und nicht-kooperativen Spielen verstanden haben und Probleme aus Wirtschaft und Technik als Spiele modellieren können. Sie sollten auch wichtige Lösungskonzepte auf konkrete Spiele anwenden können. Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den Eigenschaften dieser Lösungskonzepte und den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Konzepte.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### 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

#### 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, Probleme 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, für 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):**

Einführung in die Spieltheorie (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

### CS0148: Messen, Testen, Modellieren | Measurement, Testing, Modeling [MTM]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Abschlusspräsentationen (15 min) der Fallbearbeitung in der Gruppe und anhand einer schriftlichen Dokumentation (Bericht: ca. 25 Seiten) über die Fallbearbeitung in der Gruppe erbracht. Es wird nachgewiesen, dass die Lerninhalte (Formulieren von Hypothesen und deren Testen) verstanden wurde und selbständig angewandt werden kann. Die Präsentation wird mit der Gewichtung 1:2 im Vergleich zum Bericht in der Endnote gewertet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (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 Studierende 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 deren Vermittlung an die Gruppe.

**Medienform:**

Power-Point-Folien, Tafelanschrieb, Filme

**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):**

Thomas Vienken [thomas.vienken@hswt.de](mailto:thomas.vienken@hswt.de)

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0161: Anerkanntes Modul 6 ECTS | Accredited Module 6 ECTS

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

## Modulbeschreibung

### SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%) form the basis for final assessment. Duration of the final examination: 60 minutes. 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 can 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 helps them be more effective in cross-cultural communication situations.

After completion of this module, non-native speakers of English can better understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices; They are better prepared for studying or working abroad. Corresponds to C1 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, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

**Literatur:**

Tuleja, Elizabeth (2007) Intercultural Communication for Business (2nd Edition). Mason: Southwestern.

Spencer-Oatey, Helen and Franklin, Peter (2009) Intercultural Interaction: A Multidisciplinary Approach to Intercultural Communication. Palgrave Macmillan.

**Modulverantwortliche(r):**

Heidi Minning

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

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Hughes K, Minning H, Neumeier M, Ritter J

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assesment is based on: two written homework assignments for a total of 50% (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) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% 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. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

#### 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 note-taking in lectures, 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 in lectures), 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:**

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, film viewings and audio practice.

**Literatur:**

Textbook to be announced in the course description. Handouts.

**Modulverantwortliche(r):**

Heidi Minning

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

Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 (Seminar, 2 SWS)

Bhar A, Ritter J, Starck S

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

## Modulbeschreibung

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Unterrichtete Sprache	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

#### Inhalt:

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

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

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

**Lernergebnisse:**

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

**Lehr- und Lernmethoden:**

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

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

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

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

**Medienform:**

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

**Literatur:**

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

Maria Jesús García

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

Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

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

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden sollen sowohl allgemeine und detaillierte Theorien, Methoden und Konzepte der Umwelt- und Ressourcenökonomie bewerten und begründen können. Wichtige internationale Beispiele sollen erläutert werden. Prüfungsart: schriftlich, keine Hilfsmittel erlaubt, Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mikroökonomie, Makroökonomie

#### Inhalt:

Die Umwelt- und natürliche Ressourcenökonomie ist ein rasch wachsender und sich wandelnder Bereich, da viele Umweltfragen von globaler Natur geworden sind. Dieser Kurs vermittelt Konzepte der optimalen Nutzung erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen. Dazu werden die Ökonomik des Wassers, der Energiemärkte, sowie natürlicher Ressourcen wie Fisch und Forst vertieft. Grundlagen der Neuen Institutionenökonomik verdeutlichen die Problematik der Tragödie der Gemeingüter. Makroökonomische Konzepte wie "Pollution Haven", die "Umwelt-Kuznets-Kurve" verdeutlichen die Wirkung von Umwelt auf Entwicklung und Handel.

#### Lernergebnisse:

Der Studierenden haben nach dem Besuch des Moduls ein Verständnis für die Rolle erneuerbare und nicht-erneuerbarer Ressourcen in der Ökonomie. Studierende können zwischen dem

höchstmöglichen wirtschaftlichen und nachhaltigen Ertrag differenzieren. Sie haben ein Verständnis für die Funktionsweise von Energie- und Wassermärkte. Die Studierenden erlangen Verständnis über die Neue Institutionenökonomie insbesondere der Eigentumsrechte bezüglich Land und der nachhaltigen Nutzung öffentlicher Güter. Zusätzlich verstehen die Studierenden den Einfluss von Umwelt auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes sowie den internationalen Handel.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung sowie das Tutorium erfolgt mittels Powerpoint. Darüber hinaus werden Artikel aus Zeitungen und Fachzeitschriften in die Vorlesungen integriert. Anhand der vorgelegten Referenzen diskutieren die Studierenden Konzepte und leiten Hypothesen individuell und / oder gruppenweise aus unterschiedlichen Perspektiven aus der Literatur ab. Für ausgewählte Themen werden Klassenraumexperimente durchgeführt. Web-Vorträge international renommierter Experten und Forscher werden in die Vorlesung integriert.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Artikel, Online Vorträge

**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 a.fasse@wz-straubing.de

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

Lecture

Advanced Environmental and Ressource Economics

2 SWS

Anja Faße

Tutorial

Advanced Environmental and Ressource Economics

2 SWS

Anja Faße

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

## Modulbeschreibung

### WZ1139: Beratung und Kommunikation | Consultancy and Communication

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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 Minuten) abgeschlossen. In dieser sollen die Studierenden unterschiedliche Theorien und Befunde aus der Kommunikations- und Beratungspsychologie ohne Hilfsmittel wiedergeben bzw. analysieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul Beratung und Kommunikation ist in folgende Bereiche untergliedert:

- Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsmethodik
- Kommunikationsregeln und deren Anwendung im Berufsalltag
- Zielorientierte Gesprächsführung
- Begriff und Funktion von Beratung
- Beratungsansätze und die Systematik der Beratungsarbeit
- Kommunikationsformen, Methoden, Ziele, Funktionen und Abläufe von Beratungsgesprächen
- Förderliche Grundhaltungen und Kommunikationstechniken der nicht-direktiven Gesprächsführung."

**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.

**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 1-4: 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. (2013). 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 (martin.cm@t-online.de)

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

Einführung in Beratung und Kommunikation (Übung) (Übung, 2 SWS)

Martin C [L], Martin C

Einführung in Beratung und Kommunikation (Vorlesung) (Vorlesung, 2 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

### WZ1142: NaWaRo an Schulen | Renewable Raw Materials at Schools

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in drei Teilen erbracht. Der erste Teil ist eine bewertete Lehrveranstaltung in Gymnasien und anderen weiterführenden Schulen, bei der die erworbenen didaktischen Fähigkeiten angewendet werden sollen. Der zweite Teil der Prüfung besteht aus einem Vortrag von 20 Minuten Länge vor den anderen Studierenden und dem Prüfer, bei dem Inhalte des Studiums der Nachwachsenden Rohstoffe, in geeigneter Sprache und ausgefeilten Stil dargestellt werden sollen. Der dritte Teil ist Gestaltung organisatorischer Aufgaben, wie Pressearbeit, Koordination der Termine mit den Schulen und interner Belange. Es wird nachgewiesen, dass die Instrumente des Öffentlichkeitsarbeit angewendet werden können. Die drei Teile sind gleich gewichtet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Vermittelt werden Ausdruck und Sprache, Darstellung des Studienganges, Darstellung der Inhalte und deren praktische Vermittlung, des Weiteren die Organisation von Unterrichtseinheiten an den involvierten Schulen und die Charakterisierung des Unterrichtsbedarfs. Des weiteren Belange der Öffentlichkeitsarbeit und didaktische Grundlagen.

**Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch des Moduls kann der Studierende seine inhaltlichen Themen verbindlich erläutern und sie in Verbindung setzen mit den Arbeitsfeldern des Wissenschaftszentrums. Der Studierende kann den inhaltlichen Bedarf der Schule analysieren und den Unterrichtsumfang planen. Er ist befähigt Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mit Inhalten und Intention aus dem Bereich Nachwachsender Rohstoffe zu koordinieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Neben der Vorlesung werden Übungen und Exkursionen durchgeführt. Außerdem findet eine Lehrprobe vor einer Schulklasse eines Gymnasiums der Region statt.

**Medienform:**

Skripte, Anschauungsobjekte (nachwachsende Rohstoffe), Fallbeschreibungen, Schultafel, Powerpoint

**Literatur:**

aktuelle Rhetorikliteratur wie  
Birkenbihl, (2010) Rhetorik: Redetraining für jeden Anlass Verlag: Ariston,  
nach Bedarf Pädagogikliteratur wie Büchin-Wilhelm, Jaszus (2013) Fachbegriffe für Erzieherinnen und Erzieher Verlag: Holland + Josenhans; Auflage: 8. Unveränd. (2013);  
Wisniewski (2013): Schule auf Abwegen: Mythen, Irrtümer und Aberglaube in der Pädagogik

**Modulverantwortliche(r):**

Joseph-Emich Rasch (joseph-emich.rasch@online.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

### WZ1146: Social Media Marketing | Social Media Marketing [SMM]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 30	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem Referat (ca. 30-45 Minuten pro Person), in der die Teilnehmer nachweisen, dass sie das grundlegende Wissen zum Marketing beherrschen und bestimmte Aspekte daraus anwenden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Social Media Marketing: Social Media Strategie, Social Media Monitoring, Online Reputation Management, Foren und Bewertungsplattformen, Blogs, Twitter, Soziale Netzwerke, Social Sharing, Mobile Social Marketing, Social Commerce, Crowdsourcing

#### Lernergebnisse:

Der Studierende hat nach dem Besuch des Moduls grundlegende Kenntnisse im Marketing. Er kann die dabei ablaufende Kommunikation verstehen und besonders Aspekte aus dem Social Media Marketing anwenden.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung findet als Vorlesung und Seminar mit Fallstudien, Videos und Best-Practice-Fallbeispielen statt.

**Medienform:**

Skript; PPT; Internet

**Literatur:**

Literaturliste je nach Schwerpunkt wird erstellt

**Modulverantwortliche(r):**

N.N.

**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

### WZ1167: Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit | Work Science and Work Safety

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

### WZ1181: Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement | Corporate Sustainability Management

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der schriftlichen Prüfung (60 Minuten) sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Inhalte des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements verstanden haben und entsprechende Strategien in Organisationen und zur Mitarbeiterereinbindung anwenden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in den Grundlagen der BWL

#### Inhalt:

- Grundlagen des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements
- Management von Nachhaltigkeit im betrieblichen Umfeld
- Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien
- Bausteine und Sphären der Nachhaltigkeit
- Instrumente der Nachhaltigkeitsstrategie
- Einsatzbereiche"

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden können die Elemente der Nachhaltigkeit in Organisationen praktisch anwenden und besitzen die Fähigkeit zur Mitarbeiterereinbindung um relevante Aspekte der Nachhaltigkeit dauerhaft in die betrieblichen Abläufe zu integrieren. Zudem wird die Fähigkeit aufgebaut über die betrieblichen Aktivitäten hinaus betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement

praktisch zu initiieren und zu fördern. Desweiteren können die Teilnehmer Maßnahmen aus dem Nachhaltigkeitsmanagement kritisch betrachten und Nachhaltigkeitsstrategien als Teil der Organisationsentwicklung einbetten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminaristischer Unterricht mit Workshopcharakter, Praktische Fallbeispiele, Übungsaufgaben in Teamarbeit

**Medienform:**

Präsentation, Skript, Fallbeispiele

**Literatur:**

A. Baumast, J. Pape (2013) Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Ulmer Verlag UTB, ISBN-10: 3825236765

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Seminar

Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement

2 SWS

Dirk Dobermann (dobermann@imu-augsburg.de)

Lisa Schröder (lisa.schroeder@hswt.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1198: Angewandte Statistik | Applied Statistics

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus der Einarbeitung in eine vorgegebene Thematik aus dem Bereich der angewandten Statistik. Die Note setzt sich zu 50% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu 50% aus der Präsentation (Vortrag) des Themas zusammen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

#### Inhalt:

Das Modul bietet einen Überblick zu den wichtigsten Themen der angewandten Statistik (z.B. Hauptkomponentenanalyse, Regression, neuronale Netze, support-vector Maschinen)

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden können sich in eine vorgegebene Thematik aus der angewandten Statistik einarbeiten (selbständige Literaturrecherche) und diese eigenständig und verständlich präsentieren und diskutieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten statistischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete statistische Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminaristischer Unterricht bei dem die Teilnehmer zu einem bestimmten Thema Vorträge halten und sich aktiv an fachspezifischen Diskussionen beteiligen

**Medienform:**

Präsentation (in der Regel Powerpoint)

**Literatur:**

Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse; Springer 7. Auflage; ISBN 978-3-642-019388; Witten & Frank: Data Mining, Elsevier ISBN: 0-12-088407-0

**Modulverantwortliche(r):**

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

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

Seminar

Angewandte Statistik

2 SWS

Dominik Grimm

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 Regrowing Resources

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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):**

Alexander Höldrich (Alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen (Vorlesung) (Vorlesung, 1 SWS)  
Höldrich A [L], Höldrich A, Potzler A

Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen (Übung) (Übung, 1 SWS)  
Höldrich A [L], Potzler A

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

## Modulbeschreibung

### WZ1721: Nachwachsende Rohstoffe in der Medizin | Renewable Resources in Medicine [NRM]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind Grundwissen in Chemie, Zell- und Mikrobiologie, Biochemie, Materialwissenschaften und nachwachsenden Rohstoffen

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der menschlichen Anatomie, der Zellbiologie im Allgemeinen allgemein sowie der Zellhaut. Die Wechselwirkung von Materialien mit Zelloberflächen und Geweben wird vorgestellt. Die Grundlagen der Pharmakologie sowie die Entwicklung von Arzneistoffen aus nachwachsenden Rohstoffen werden diskutiert. Darüber hinaus wird der Einsatz nachwachsender Rohstoffe als zentrales Thema in der Chirurgie, der inneren Medizin, der plastischen Chirurgie, der Wundversorgung vertieft. Es werden Aufgabenfelder der Zukunft in der medizinischen Anwendung nachwachsender Rohstoffen eingeführt und die rechtlichen Grundlagen in der Medizin bei Produktanwendung und Herstellung erläutert.

#### Lernergebnisse:

Mit dem erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltung können die Studierenden Materialien und Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen für anwendungsrelevante medizinische Bereichen Haut, Muskel und Knochen auswählen und deren Einsatzmöglichkeiten differenziert bewerten.

Dabei sind sie in der Lage, die wichtigsten Gesetzesvorlagen bei medizinischen Anwendungen anzuwenden und können die stoffliche Voraussetzungen zur Anwendung am Menschen (Biokompatibilität) beurteilen. Sie können aufgrund der erworbenen medizinischen, chemisch-stofflichen und materialwissenschaftlichen Kenntnisse aus eigenen Konzepten nachhaltige Materialien und Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen in der Medizin identifizieren, entwickeln und deren mögliche Anwendung umsetzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal) mit Medien, Seminar mit Fallbeispielen und Eigenbeitrag der Studierenden

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskript, Übungsbeispiele

**Literatur:**

Es werden folgende Lehrbücher empfohlen: Buddy Ratner et al.: Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Prof. Dr. Zollfrank cordt.zollfrank@tum.de

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

Nachwachsende Rohstoffe in der Medizin (Vorlesung, 2 SWS)  
Zollfrank C [L], Karl R, Riepl H, Solleder A, Zollfrank C

Nachwachsende Rohstoffe in der Medizin Seminar (Seminar, 1 SWS)

Zollfrank C [L], 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

### WZ9120: Führungspsychologie | Psychology

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

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

"Die 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 heutigen Führungskraft effektiv und produktiv ein Team bilden und führen, wird eingebunden. 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):**

Führungspsychologie (Vorlesung, 2 SWS)

Kaunzner C [L], Kaunzner C

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

## Modulbeschreibung

### WZ9121: Rhetorik und Dialektik | Rhetoric and Dialectic

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der mündlichen Abschlußprüfung (20 Minuten) wird die sprachliche, stilistische und inhaltliche Konzeption der Rede/des Vortrages bewertet. Der Studierende erarbeitet seine Rede/ Vortrag selbst und entscheidet auch mit welchen Hilfsmitteln (Oberhead-Projektor, Beamer etc.) er den Vortrag gestaltet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Grundsätzlich werden zuerst die verschiedenen Formen der Rede und Gegenrede in der heutigen Zeit analysiert. Spezifisch werden dann - vor dem Hintergrund moderner kommunikativer Systeme - die sprachlichen respektiven rhetorischen Möglichkeiten erarbeitet. Rhetorik - Begriffsbestimmung und Analyse. Wortschatz, Satzbau und Gliederung sind die nächsten Aspekte der Vorlesung. Die Studierenden sind gehalten, Floskeln und Allgemeinplätze in ihrer Ausdrucksweise zu erkennen und in vortragenden Reden bzw. Vorträgen bewusst zu vermeiden. Der rhetorische Aufbau, nicht nur einer verfassten Rede, ebenso von kurzen Statements, Darstellungen und Wortbeiträgen in Diskussionen wird wiederum bewusst gemacht. Im Verbund mit der verbalen Kommunikation werden nun eigene Körpersprache (Mimik, Gestik) und Verhaltensweisen analysiert und auf das Zusammenspiel mit der Sprache und dem allgemeinen Ausdruck abgestimmt. Dabei werden auch die Hintergründe von eingefahrenen Verhaltensformen erkundet. Nicht nur die Wirkung des eigenen Vortrages auf sich selbst, sondern auch die Eindrücke bei den Vorträgen Anderer wird

besprochen und kritisiert. Die Argumentationweisen werden unter dem Begriff Dialektik analysiert. Rede und Gegenrede stehen im Kontext der rhetorischen Möglichkeiten.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ausdrucksweise und Inhalte nach den möglichst besten rhetorischen Möglichkeiten zu demonstrieren. Die deutsche Sprache wird grammatikalisch und stilistisch richtig angewendet. Besonders sprachliche Allgemeinfehler und Floskeln werden weitgehend vermieden. Aufbau von Stellungnahmen, Darstellungen und Vorträgen nach den oben erarbeiteten Grundsätzen können die Studierenden ausführen. Kommunikative Alternativen werden erkannt. In Diskussionen, Dialogen und Streitgesprächen werden die verbalen und non-verbalen Regeln umgesetzt. Die Studierenden können letztendlich eine vollinhaltliche Rede (Vortrag) erarbeiten und vortragen. Anhand großer und bedeutender Reden (Platon bis Walter Jens) sollen die Studierenden die verschiedenen rhetorischen Möglichkeiten erkennen und für die eigene Arbeit analysieren. Qualität der deutschen Sprache und eine ganzheitliche Ausdrucksweise in richtigen und wohlformulierten Sätzen sind dabei ein wichtiges Kriterium.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Analyse des Begriffes Rhetorik, verschiedene Rhetorikschulen (Platon: Schönheit der Rede; Huxley: Effizienz der Rede); Recherchen im Internet und in der Sekundärliteratur; Übungen innerhalb der Vorlesung

**Medienform:**

Manuskripte, multimedial gestützte Lehr- und Lernmittel

**Literatur:**

Sekundärliteratur Kommunikation und Rhetorik wie Birkenbihl, (2010) Rhetorik: Redetraining für jeden Anlass Verlag: Ariston, Literatur der Klassik und Moderne. Tagesaktuelle Redebeiträge in Parlamenten.

**Modulverantwortliche(r):**

Joseph-Emich Rasch (j.e.rasch@das-pulverturm-theater.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](#).

## Master's Thesis | Master's Thesis

### Modulbeschreibung

## CS0144: Master's Thesis | Master's Thesis

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 30	<b>Gesamtstunden:</b> 900	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 450	<b>Präsenzstunden:</b> 450

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Erstellung und positiven Bewertung der Master's Thesis (je nach Themenstellung etwa 25 bis 75 Seiten).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

60 Credits in Pflicht-und Wahlmodulen des Masterstudiums Technology of biogenic resources

#### Inhalt:

Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen Thema der Technologie biogener Rohstoffe, das in Absprache mit dem Betreuer frei wählbar ist / Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor / Präsentation eines forschungsbasierten Themas

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage komplexe wissenschaftliche Fragestellungen auf Basis wissenschaftlicher Methoden und analytischen Denkens eigenständig zu bearbeiten. Sie können ihre Ergebnisse schlüssig darstellen, diskutieren und Schlussfolgerungen daraus ziehen

**Lehr- und Lernmethoden:**

Im Rahmen der Bachelor's Thesis wird von den Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet.

Hierbei kommen unter anderem Literaturrecherche sowie Laborarbeit und Präsentationen zum Einsatz. Die

tatsächlichen Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der jeweiligen Fragestellung und sind im Einzelfall mit

dem/der Betreuer/in abzuklären.

**Medienform:**

Fachliteratur, Software, etc.

**Literatur:**

in Absprache mit dem/der Betreuerin

**Modulverantwortliche(r):**

Alle prüfungsberechtigten Dozenten/innen des Studiengangs des Studienganges Technology of biogenic resources

**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

### WZ8000: Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse | Accredited Requirement Proof of Proficiency in German

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

## Modulbeschreibung

### CS0001: Grundlagen der Informatik | Foundations of Computer Science

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten) erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den behandelten Grundkonzepten der Informatik. Kleine Programmier- und Modellierungsaufgaben überprüfen die Fähigkeit, die erlernten Programmier- und Querysprachen und Modellierungstechniken praktisch grundlegend zur Lösung kleinerer Probleme anwenden zu können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

In dem Modul werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Datenbankmanagementsysteme, ER-Modellierung, relationale Algebra und SQL
- Python als Programmiersprache:
  - o Grundsätzliche Konstrukte imperativer Programmierung (if, while, for, Arrays etc.)
  - o Objektorientiertes Programmieren (Vererbung, Interfaces, Polymorphie etc.)
  - o Grundlagen von Exception Handling
- Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen:
  - o Algorithmusbegriff, Komplexität
  - o Datenstrukturen für Sequenzen (verkettete Listen, Arrays, Stacks & Queues)
  - o Rekursion

- o Hashing (Chaining, Probing)
- o Suchen (Binäre Suche, balancierte Suchbäume)
- o Sortieren (Insertion-Sort, Selection-Sort, Merge-Sort)

**Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Grundbegriffe, Konzepte und Denkweisen der Informatik zu verstehen. Insbesondere kennen die Studierenden grundlegende Konzepte des Programmierens, von Datenbanken sowie von Algorithmen und Datenstrukturen. Sie sind befähigt, diese Konzepte erfolgreich anzuwenden um eigene Programme zur Datenspeicherung und Analyse zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und praktische Übungen: Neben einer Zentralübung, in der die Konzepte aus der Vorlesung anhand von Beispielaufgaben vertieft werden, vermitteln die Tutorübungen, in denen unter intensiver Betreuung einfache Aufgaben am Rechner gelöst werden, wichtige praktische Grundfertigkeiten im Programmieren, um die im Selbststudium der Begleitmaterialien zur Vorlesung und Zentralübung erworbenen Kenntnisse bei den praktischen (Programmier-)Hausaufgaben selbständig anwenden zu können. Über die Tutoraufgaben- und Hausaufgabenblätter verteilt und im behandelten Aspekt den jeweils behandelten Themen angepasst, arbeiten die Studierenden in der zweiten Semesterhälfte ergänzend an einem praktischen Projekt, das das zusammenhängende Verständnis im Hinblick auf die angestrebten Lernergebnisse weiter vertiefen soll.

**Medienform:**

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Vorlesungs- und Zentralübungsaufzeichnung, Diskussionsforen in E-Learning Plattformen; Arbeiten am PC

**Literatur:**

- Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer, 2012, Einführung in die Informatik, Degruyter Oldenbourg
- Marco Emrich, 2013, Datenbanken & SQL für Einsteiger, Create space independent publishing platform

**Modulverantwortliche(r):**

Dominik Grimm (dominik.grimm@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

### CS0036: Technische Mechanik Statik | Technical Mechanics Statics [TMStat]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt. In der Prüfung sollen die Studierenden ihre Kenntnisse der Statik durch das Lösen von Rechenaufgaben demonstrieren. Insbesondere sollen Konstruktionen mit Hilfe des Schnittprinzips errechnet und bewertet werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die Grundlagen der Technischen Mechanik. Diese umfassen Bewegungsfreiheitsgrade ebener und räumlicher Systeme, kinematische Abhängigkeiten, räumliche, flächige, linienförmige und diskrete Kraffteinwirkungen und deren Resultierende, Einzelkräfte und Momente, Flächenmomente, Schwerpunkte, Gleichgewichte, Prinzip der virtuellen Arbeit, Schnittprinzip, Auflagerreaktionen und Schnittgrößen, Haftung und Reibung, Stabilitätsprobleme starrer Systeme, Theorie II. Ordnung, multiaxial Spannungszustände, Beanspruchungshypothesen für mehrachsige Spannungszustände.

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, statisch bestimmte Systeme hinsichtlich der im System auftretenden Beanspruchungen und Verformungen zu berechnen

und bewerten. Sie können das Schnittprinzip anwenden, auch um komplexe mehrachsige Spannungszustände nachzuvollziehen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. 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:**

Tafel, Folien

**Literatur:**

Gross D, Hauger W, Schnell W & Wriggers P. Technische Mechanik. 10, Springer, (1986).  
Magnus K & Müller HH. Grundlagen der technischen Mechanik. 7, Springer, (1974).  
Müller HH & Magnus K. Übungen zur technischen Mechanik. 23, Springer-Verlag, (2013).

**Modulverantwortliche(r):**

N.N.

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

Technische Mechanik I (MW1937) (Vorlesung, 3 SWS)  
Wall W, Pröll S, Geitner C

Technische Mechanik I Vertiefungsübung (MW1937) (Übung, 2 SWS)  
Wall W, Pröll S, Geitner C

Technische Mechanik I Übung (MW1937) (Übung, 2 SWS)  
Wall W, Pröll S, Geitner C

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

## Modulbeschreibung

### CS0038: Mathematik Vertiefung Analysis und Lineare Algebra | Mathematics Advanced Analysis and Linear Algebra [MathAnal]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt. In dieser sollen die Studierenden theoretischen Grundbegriffe der reellen Analysis im Mehrdimensionalen komprimiert wiedergeben, sowie Zusammenhänge in Beispielsituationen angemessen erörtern können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Mathematik

#### Inhalt:

Mengen und Abbildungen, Aufbau des Zahlensystems, Folgen und Reihen reeller und komplexer Zahlen, Vollständigkeit der reellen Zahlen, Raum der stetigen Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Differentiation im Eindimensionalen, Taylorscher Satz, Differentiation von Funktionenreihen, Potenzreihen und elementare Funktionen, Regelintegral oder Riemannsches Integral, uneigentliche Integrale, Satz von Stokes mit Anwendungen in Vektoranalysis und Topologie, Beispiele partieller Differentialgleichungen und partielle Differentialgleichungen erster Ordnung, Existenz- und Eindeutigkeitssätze, Grundgleichungen der mathematischen Physik, Randwertprobleme, Maximumprinzip und Dirichletproblem.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Moduls kennen und beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der Vektoranalysis auf Mannigfaltigkeiten sowie von partiellen Differentialgleichungen. Sie können mathematische Argumente dieser Gebiete selbständig ausführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darstellen. Weiterhin können sie die zentralen Beweismethoden und Konzepte der geometrischen Analysis und partieller Differentialgleichungen anwenden und wissen um deren analytischen Hintergrund.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit Vortrag. Anhand von Fallstudien werden grundsätzliche Rechenmethoden vorgestellt.

**Medienform:**

Tafel, Folien

**Literatur:**

K. Königsberger, Analysis 1, 6. Auflage, Springer 2003.

W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, 2nd ed, McGraw Hill, 1964.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Clemens Thielen

**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

### CS0040: Werkstoffkunde | Materials fundamentals [Wkd]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.

In der Prüfung sollen die Studierenden anhand von Verständnisfragen ein breites Wissen über die Grundlagen der Werkstoffkunde aus allen Materialklassen demonstrieren. Sie sollen an Beispielen Herstellungsrouten skizzieren und Aspekte der Anwendung erläutern können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die grundlegenden Materialklassen, ihre typischen Eigenschaften und Anwendungen. Darüber hinaus werden die technologisch wichtigsten Materialien, ihre Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen aus jeder Klasse behandelt.

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss der Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, typische Eigenschaften der grundlegenden Materialklassen zu nennen. Sie können die technologisch wichtigsten Materialien benennen, und Routen zu ihrer Herstellung, sowie typische Anwendungen beschreiben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird als Vorlesung gestaltet, d.h. es werden Vorträge mit PP-Medien durchgeführt. Anhand von Bücherbesprechungen wird zum Selbststudium angeregt. Durch Anschauungsbeispiele und Fallbeispiele werden die gelernten Zusammenhänge verdeutlicht und vertieft.

**Medienform:**

Tafel, Folien

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

N.N.

**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

### CS0065: Grundlagen Thermodynamik | Fundamentals of Thermodynamics

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden lösen thermodynamische Rechenaufgaben und beantworten Fragen zu Definitionen und Zusammenhängen der Thermodynamik. Durch aufstellen und lösen von Gleichungen beweisen die Studierenden, dass sie grundlegende Zusammenhänge der Thermodynamik verstanden haben. Erlaubte Hilfsmittel sind nicht-programmierbare Taschenrechner und eine ausgeteilte Formelsammlung. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik

#### Inhalt:

Zustandsgrößen, thermodynamisches System, Hauptsätze, Zustandsgleichungen für ideale Gase und Fluide konstanter Dichte, Kreisprozess, Wirkungsgrade, Phasendiagramme von Reinstoffen

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Hauptsätze der Thermodynamik; sie sind in der Lage, thermische und kalorische Berechnungen für idealisierte Stoffklassen durchzuführen; sie verstehen thermodynamische Phänomene des Phasenwechsels

und zugehörige Diagramme; sie können die ideale Gasgleichung und die Hauptsätze auf technische Fragestellungen anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. 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, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

P. STEPHAN, K. SCHABER, K. STEPHAN, F. MAYINGER: Thermodynamik, Band 1  
Einstoffsysteme  
16. Auflage, Springer, Berlin (2006); H.D. BAEHR, S. KABELAC: Thermodynamik, 13. Auflage,  
Springer, Berlin (2006)

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@tum.de

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

Grundlagen Thermodynamik / Angleichung Ingenieurwissen (Übung) (Übung, 2 SWS)  
Burger J [L], Baumeister E, Burger J, Göttl Q

Grundlagen Thermodynamik / Angleichung Ingenieurwissen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)  
Burger J [L], Burger J, Göttl Q

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

## Modulbeschreibung

### CS0066: Einführung Verfahrenstechnik | Introduction to Process Engineering

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Es wird mittels Verständnisfragen überprüft, ob die Studierenden die Grundprinzipien der Verfahrenstechnik verstanden haben. Die Studierenden lösen bilanztechnische Rechenaufgaben und beantworten Fragen zu Definitionen und Zusammenhängen von Stoff- und Energiebilanzen. Durch Auswahl von Grundoperationen und Zeichnen eines Fließbilds für eine konkrete Trennaufgabe beweisen die Studierenden, dass sie die Grundzüge des konzeptionellen Verfahrensentwurfs beherrschen. Erlaubte Hilfsmittel sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner und eine ausgeteilte Formelsammlung. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik

#### Inhalt:

Wichtigste Unit-Operationen: Reaktoren, Destillation, Extraktion, Kristallisation, Absorptionen, Membranen, Filtration, Verdampfung. Material- und Energiebilanzen für Einzelapparate und Gesamtprozess. Konzeptioneller Verfahrensentwurf.

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Trennoperationen der Verfahrenstechnik; sie sind in der Lage, diese stofflich und energetisch zu

bilanzieren; sie verstehen die Grundzüge der Reaktorauslegung; sie können Trennoperationen sicher auswählen und deren Funktionsweise beschreiben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. 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, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

Worthof & Siemes: Grundbegriffe der Verfahrenstechnik: Mit Aufgaben und Lösungen, 2012.  
Schwister & Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure: Ein Lehr- und Übungsbuch, 2014.

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger [burger@tum.de](mailto:burger@tum.de)

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

Introduction to Process Engineering (Exercise) (Übung, 1 SWS)

Burger J [L], Baumeister E, Burger J

Introduction to Process Engineering (Lecture) (Vorlesung, 3 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

### CS0087: Elektrotechnik | Electrical engineering

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min) erbracht. Die Studierenden zeigen, dass sie Rechenaufgaben zu grundlegenden Prinzipien der Elektrotechnik (insbesondere auch zu Gleich- und Wechselstromkreisen) lösen können. Weiterhin zeigen die Studierenden ihr Verständnis der Prinzipien der Energiewandlung in der elektrischen Energietechnik durch die Beantwortung von Fragen zu Fallbeispielen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Module Mathematik I und II

#### Inhalt:

Einführung in die elektrische Energietechnik, Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere:

- Ladung, elektrisches Feld
- Stromstärke, Spannung, Widerstand
- Stromkreise, Kirchhoff'sche Regeln
- Magnetfeld, Induktion
- Leistung, elektrische Energie
- Wechselstrom, Zeigerdiagramme, Drehstrom
- Halbleiter
- Transformatoren, Spannungsebenen
- elektrische Maschinen
- Gefährdung durch elektrischen Strom

**Lernergebnisse:**

Den Teilnehmern sind nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen die Grundlagen der Elektrotechnik und die dazugehörigen physikalischen Gesetze bekannt. Die Studierenden können grundlegende Gleichungen der Elektrotechnik anwenden, um einfache Berechnungen zur Elektro- und Energietechnik durchzuführen. Weiterhin sind den Studierenden die verschiedenen Möglichkeiten zur Energiewandlung innerhalb der elektrischen Energietechnik bekannt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag mit Tafelanschrieb/Dokumentenkamera, PP-Medien, Lückentextskript), Übung (selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsthemen in kleinen Gruppen mit Tutoren) zur weiteren Einübung der in der Vorlesung vorgestellten Konzepte

**Medienform:**

Beamer-Präsentation, Lückentext-Skript, Demonstrationsexperimente

**Literatur:**

Fischer, R.; Linse, H. (2012): Elektrotechnik für Maschinenbauer, 14. Auflage, ISBN: 978-3-8348-1374-9;

Klaus Heuck, Elektrische Energieversorgung, 2010, Vieweg Teubner;

Panos Konstantin, Praxisbuch Energiewirtschaft, 2009, Springer;

**Modulverantwortliche(r):**

Josef Kainz 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](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### CS0088: Mess- und Regelungstechnik | Measurement and Control

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters erbracht. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass wesentliche Konzepte der Mess- und Regelungstechnik verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dies betrifft insbesondere verschiedene Aspekte der Fehlerrechnung, der Statistik, der praktischen Messtechnik, des Analyse dynamischer System und des Reglerentwurfs. Dazu müssen in begrenzter Zeit und nur mit der Hilfe eines einfachen Taschenrechners Probleme erkannt und mittels Berechnungen Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Mathematik, Elektrotechnik

#### Inhalt:

Theoretische Grundlagen der Messtechnik, Statistik, Fehlerfortpflanzung, praktische Auswirkungen, Grundlagen der Elektrotechnik für die Messtechnik im Niederspannungsbereich. Grundlagen Sensorik und Analog-Digital-Wandlung. Begriff der Regelung, Modellbildung, Laplace-Transformation, Analyse dynamischer Systeme, Regelkreis und Stabilität, Reglerentwurf

#### Lernergebnisse:

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die Problematik realer Messergebnisse in Bezug auf ihre Genauigkeit zu verstehen,

- Messergebnisse zu bewerten,
- die Grundlagen der Elektrotechnik für die Messtechnik im Niederspannungsbereich, die Grundlagen der Sensorik und die Grundlagen der Analog-Digital-Wandlung zu verstehen,
- Modelle einfacher mechanischer und elektrischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich herzuleiten,
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Übertragungsverhalten, Linearität, usw. zu analysieren,
- Systemantworten mit Hilfe der Laplace-Transformation zu berechnen,
- einfache Reglerentwürfe im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen und die Stabilitätskriterien anzuwenden,

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit Experimenten und Übung

**Medienform:**

Tafel, Powerpoint, Experimente

**Literatur:**

- Moeller, Fricke, Frohe, Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik. B.G.Teubner, Stuttgart (2008).
- Bantel, M.: Grundlagen der Messtechnik Messunsicherheit von Messung und Messgerät. Fachbuchverlag Leipzig (2000).
- Schanz, G.W.: Sensoren. Hüthig Verlag, Heidelberg (2004)
- Föllinger, O.: Regelungstechnik. 10. Auflage, Hüthig-Verlag 2008. Ein Standard-Werk. Der Vorlesungsstoff wird bis auf wenige Ausnahmen gut abgedeckt.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Springer 1997. Lehrbuch in 2 Bänden, dessen 1. Band das den Stoff ebenfalls gut abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.
- Isermann, R.: Regelungstechnik I. Shaker Verlag 2002
- Horn, M. und Dourdoumas, N.: Regelungstechnik. Pearson Studium 2004

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@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

### CS0091: Apparate- und Anlagenbau | Apparatus and plant engineering [AAB]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden beweisen, dass sie den Aufbau und die Funktion von Apparaten verstehen und die Grundlagen der Konstruktion, der Werkstoffwahl und der Festigkeitsberechnung durchführen können. Im Zusammenwirken von Maschinen und Apparaten sind Anlagenkonzepte zu entwerfen und/oder spezifische Aspekte, wie die Sicherheit des Betriebs anhand von P&Is zu diskutieren. Prüfung: schriftlich, Prüfungsdauer: 120 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik, Werkstoffkunde, Strömungsmechanik

#### Inhalt:

Der Apparate- und Anlagenbau befasst sich mit der Herstellung von vornehmlich chemischen Prozessanlagen, die für alle Bereiche der Verfahrens- und Energietechnik von großer Bedeutung sind. Im Modul werden die Grundlagen von ausgewählten Maschinen und Apparaten gelehrt und deren Funktion im Zusammenwirken im Rahmen einer Anlage. Dazu gehören Konstruktion, Werkstoffwahl und die Grundlagen der Festigkeitsberechnung (AD) sowie das Design von Anlagen und Apparaten im Kontext von sicherheits- und umweltschutztechnischen Anforderungen. Ebenso werden die wesentlichen Grundlagen zu rechtlich relevanten Aspekte und das erforderliche Vorgehen im Rahmen des Anlagenbaus gelehrt, wie beispielsweise zur Maschinenrichtlinie, zur Inverkehrbringung und zum projektbezogenen Vertragswesen.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Funktion von ausgewählten Maschinen und Apparaten zu beschreiben, die Werkstoffwahl für Apparate und deren Dimensionierung durchzuführen. Das Zusammenwirken von Maschinen und Apparaten im Sinne einer Anlage können die Studenten anhand von P&Is lesen und konstruktiv im Form von P&Is darlegen sowie sicherheitstechnisch relevante Aspekte (z.B. Exschutz, Umweltschutz, Arbeitsschutz, toxische Medien) erkennen und dazu technische Lösungsansätze erarbeiten und rechtliche Grundlagen zuordnen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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 der Vorlesung durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah und teilweise in Gruppenarbeit angewandt.

**Medienform:**

Präsentationen, Übungen

**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

### CS0093: Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik | Energy and process engineering lab

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 75

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung im Praktikum wird durch entsprechend positiv ausgearbeitete schriftliche Praktikumsberichte abgelegt (pro Versuch etwa 5 Seiten Bericht). Dabei ist die korrekte Darstellung der theoretischen Grundlagen, die Wiedergabe der Versuchdurchführung und die korrekte Datenauswertung entscheidend. Damit zeigen die Studenten, dass sie grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Energie- und Verfahrenstechnik verstanden haben und sie die entsprechenden Umwandlungen auslegen und berechnen können.

Die Studierenden beweisen, dass sie messtechnische Versuche in kleinen Gruppen (2-3 Personen) durchführen und auswerten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Reaktionstechnik, Thermische Verfahrenstechnik, Energietechnik

#### Inhalt:

Grundlagenoperationen der Energie- und Verfahrenstechnik, insbesondere aus den chemischen, thermischen und mechanischen Bereichen z.B. Destillation oder Partikelverteilungsanalyse.

#### Lernergebnisse:

Nach Absolvierung des Praktikums kennen die Studierenden grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Verfahrenstechnik (beispielsweise Wärmeübertragung & Stofftrennung). Sie wissen,

wie eine chemische, physikalische oder mechanische Umwandlung ausgelegt und berechnet werden werden kann. Außerdem kennen sie die dafür nötigen Prozessschritte.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Aneignung der Grundlagen ist durch die ausgehändigte Literatur vorzubereiten. Durch die Absolvierung des Praktikums erlernt der Student das theoretische Verständnis, die Methodik des Versuchs und den korrekten Umgang mit der installierten Messtechnik. Der Erwerb dieser Eigenschaften wird am Versuchstag geprüft und durch die Anfertigung eines Berichts bestätigt. Dabei wird außerdem die Fähigkeit zur richtigen Datenauswertung und Dokumentation überprüft. Der Inhalt und die Anzahl der Versuche können aus einer Vielzahl von Grundvorgängen gewählt werden und richten sich nach der vorhandenen Laborausstattung.

**Medienform:**

Praktikumsskript, Laborgeräte

**Literatur:**

Praktikumsskript

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@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

### CS0095: Kooperative Projektarbeit | Cooperative Design Project

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 8	<b>Gesamtstunden:</b> 240	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 210	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit Erstellung und positiver Bewertung eines schriftlichen Abschlussberichts abgeschlossen. In dem Bericht sollen die Studierenden Fragestellung, Lösungsansatz, individuelle Arbeitszuweisungen und die durchgeführten Berechnungen und Analysen in prägnanter Form darlegen. Es soll dargestellt werden, welche eigenen Beiträge zur Teamarbeit vom Verfassenden erbracht wurden. In regelmäßigen Treffen mit den Betreuenden werden die individuell erbrachten Leistungen überwacht.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Thermodynamik, Grundlagen stoffliche Biomassenutzung

#### Inhalt:

"Die Aufgabenstellung beschreibt eine technische Fragestellung aus dem Bereich Nutzung biogener Rohstoffe, für die das Team eine Lösung erarbeiten soll. Beispiele sind z.B.:

1. Erstellung eines Konzepts und Auslegung einer Biogasanlage für einen landwirtschaftlichen Betrieb
2. Machbarkeitsstudie zur Umstellung einer Hochleistungsverpackung im Raumfahrtbereich von fossil-basierten Kunststoffen auf bio-basierte Kunststoffe"

#### Lernergebnisse:

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

- die Zusammenarbeit in einem Team mit heterogenen Kenntnissen zu verstehen und einzuordnen,

- Grundlagen der Verfahrens- und Energietechnik auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden
- Zusammenhänge verschiedener Aspekte eines Projekt (Zeitmanagement, Bilanzierung, Interaktion, Zielvorgaben) zu diskutieren,
- selbst erarbeitete Bilanzen und Rechenergebniss in Textform darzulegen,
- Arbeiten in einer hierarchischer Organisation durchzuführen"

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Projektarbeit, die in einem kooperativen Team zwischen Bachelor- und Masterstudenten durchgeführt wird. Die Teamgröße beträgt je nach Aufgabenstellung 2-6 Personen. Die Masterstudierende nehmen die Rolle der Projektleiter ein und sind für das Formulieren und Erreichen der Projektziele verantwortlich, die Bachelorstudierende führen Recherchen, Analysen und Berechnungen durch, werden bei Bedarf dabei von den Masterstudierenden unterstützt. In regelmäßigen Treffen mit dem/der Betreuer/in werden Fortschritt, Rollenidentifikation und individuelle Einbeziehung überwacht.

**Medienform:**

Wird von Betreuer/in zu Beginn auf Aufgabenstellung angepasst.

**Literatur:**

Rowe, S. (2015). Project Management for Small Projects, 2nd Edition. Oakland: Berrett-Koehler Publishers.

Projektspezifische Literatur wird von dem/der Betreuer/in zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger burger@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

### CS0130: Grundlagen Biologie | Basic Biology

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung überprüft, in der die Studierenden wichtige Grundlagen der Biologie ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Studierenden weisen zudem nach, dass sie in der Lage sind, in einer vorgegebenen Zeit eine Problemstellung zu erkennen und zu lösen, indem sie Verständnisfragen zu den behandelten grundlegenden biologischen und biotechnologischen Prozessen beantworten. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen, wodurch das korrekte Erinnern wichtiger Fachbegriffe mitüberprüft wird. Als Studienleistung gilt die Teilnahme an den Labor-Übungen. Diese fließt nicht in das Gesamtergebnis ein. Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Biologie und Chemie, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen.

#### Inhalt:

Vorlesung: Grundlagen der Zellbiologie (Struktureller Zellaufbau, Unterschiede zwischen pro- und eukaryotischen Organismen, theoret. Grundlagen der Mikroskopie), Genetischer Informationsfluss und Grundlagen der molekularen Genetik (z. B. Aufbau DNA, Transkription, Translation, DNA-Duplikation), wichtige Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Citrat-Zyklus), Grundlagen der biologischen Systematik am Beispiel ausgewählter Nutzorganismen (z.B. E. coli, S. cerevisiae, Algen, Pilze), Nutzung von Mikroorganismen in der industriellen Biotechnologie (z.B. Ethanolfermentation, ABE-Fermentation, Proteinsynthese). Übungen: seminaristische und

praktische Übungen zu den Vorlesungen, Grundlegende Einführung in die Laborarbeit, Grundlagen mikrobiologischen Arbeitens, Mikroskopische Untersuchung verschiedener Mikroorganismen

**Lernergebnisse:**

Nach Besuch des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Biomolekülen. Sie kennen wichtige Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen und können zwischen diesen Lebensformen differenzieren. Sie kennen die Grundlagen des genetischen Informationsflusses und der wichtigsten Stoffwechselwege und können Bakterien, Pilze und Pflanzen in übergeordnete systematische Gruppen einteilen. Die Studierenden können weiterhin biologische Fachbegriffe wiedergeben und Prozesse definieren und sind in der Lage ihr Wissen zur Lösung von Fragestellungen anzuwenden. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer vertraut mit dem Mikroskop. Sie sind fähig, Mikroorganismen zu identifizieren und zu benennen und beherrschen die Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens. Diese Fähigkeiten sind Grundlage für weitere praktische Arbeiten im weiteren Verlauf des Studiums.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Beispielen. Ausgewählte, begleitende Experimente im (mikro)biologischen Labor. Seminaristische Übungen zu den Vorlesungen.

**Medienform:**

Präsentation, Tafelanschrift, Laborgeräte, Optional: Skript

**Literatur:**

- „Allgemeine Mikrobiologie“ von Georg Fuchs von Thieme, Stuttgart (Broschiert - 11. Oktober 2006)
- "Brock Mikrobiologie" von Michael T. Madigan und John M. Martinko, Pearson, 11. Auflage (2008)
- "Biologie" von Neil A. Campbell und Jane B. Rice, Pearson, 8. Auflage (2011)

**Modulverantwortliche(r):**

Erich Glawischnig glawischnig@tum.de

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

Grundlagen Biologie (Vorlesung) / Angleichung Biologie (Vorlesung, 2 SWS)  
Glawischnig E [L], Glawischnig E

Grundlagen Biologie (Übung) (Übung, ,5 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

### WZ1601: Mathematik | Mathematics

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung (90 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Mathematik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen.

#### Inhalt:

Ausgewählte mathematischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere Analysis (z.B. Vollständige Induktion, Differential-/Integralrechnung, arithmetische Folgen- und Reihen), Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen, sowie ausgewählte Kapitel der Linearen Algebra (z.B. lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren).

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, konkrete Fallbeispiele damit zu berechnen und grundlegende mathematische Beweise mit Hilfe der vollständigen Induktion durchzuführen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Präsentation und dazugehörige Übungen mit selbstständiger Bearbeitung und Gruppenarbeiten von konkreten Beispielen. Mathematische Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.

**Medienform:**

digitale Präsentation, Tafelanschrift, Übungsblätter

**Literatur:**

Forster, Otto 2004. Analysis 1 Vieweg Teubner Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

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

Mathematik (Vorlesung, 2 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

Mathematik (Übung) (Übung, 2 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

### WZ1607: Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden sollen in einer Klausur in eigenen Worten und ohne Hilfsmittel Antworten auf die waldbaulichen Fragestellungen geben. Dabei sollen in kurzen Antworten Definitionen von verschiedenen Standortausprägungen und die Folgen für den Waldbau gegeben werden. In längeren Antworten sollen verschiedene waldbauliche Konzepte aufgezeigt werden. Einen oder mehrere Bäume der zwanzig wirtschaftlich wichtigsten Baumarten werden anhand von eindeutigen Fotos und/oder Zweigen mit Blättern bestimmt. Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

"Grundlagen Biologie: WZ 1603

Grundlagen der Pflanzenproduktion WZ 1604

Grundkenntnisse im Pflanzenaufbau, Nährstoffkreisläufe, Bodenstrukturen."

#### Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, Studierende grundlegende Kenntnisse in Anbau, Züchtung, Ernte von Bäumen sowie der Botanik und der Dendrologie zu vermitteln. Es werden spezielle Techniken und Instrumente des Waldbaus vermittelt wie: Wiederbewaldungstechniken, Jungbestandspflege, Durchforstung, Wertastung, Waldbausysteme sowie Strategien zur Wertholzproduktion bei Hartholz und Weichholzbaumarten.

Dazu werden Teile der Standortkunde und der Lehre der Waldböden mit Pedogenese und der Bodenchemie vermittelt.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden verstehen nach dem Besuch des Moduls die wichtigsten Grundformen der Waldbehandlung, sowie ihre ökologischen Besonderheiten und die Struktur und Dynamik von Waldbeständen. Die Studierenden erkennen verschiedene forstrelevante Baumarten und können deren Ansprüche unterscheiden. Zusätzlich sind die Studierenden nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage mit den mitgeteilten Informationen aus den Bereichen der Waldökologie, Standortkunde, unterschiedliche Waldböden und unterschiedliche waldbauliche Bewirtschaftungsstrategien zu erklären. Waldbautechniken werden erkannt und können entsprechend angewendet werden. Die wichtigsten Waldbodentypen werden anhand Querschnitten erkannt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung Grundlagen Waldbau besteht aus einer Vorlesung, dem Vorbereiten und Halten eines Vortrags, indem Materialrecherche notwendig ist und erste rhetorische Fähigkeiten geschult werden. Eine Exkursion in den Wald und Vorträge von Fachpersonal aus der Praxis vor Ort an verschiedenen Stationen mit gemeinsamen Fragerunden eröffnen einen vertiefenden Einblick in die Thematik. Dabei werden auch erste Bestimmungsübungen am Objekt im Wald durchgeführt. Ein ausgestochenes Bodenprofil dient zum Erkennen der theoretisch erworbenen Kenntnisse der Bodenhorizonte.

**Medienform:**

In der Lehrveranstaltung werden folgende Medienformen verwendet:  
Skriptum, Powerpoint, Filme, bei den Vorträgen auch Tafel und Flipchart, bei den Bestimmungsübungen auch Zweige und Blätter der zu bestimmenden Bäumen.  
Exkursion.

**Literatur:**

"Burschel, P. & Huss, J. 1987. Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Parey, Hamburg und Berlin. 352 S. Elverfeldt, Freiherr von A.  
Rittershofer, F. 1999. Waldpflege und Waldbau. Für Studium und Praxis. Gisela Rittershofer Verlag, Freising. 492 S. "

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung  
Grundlagen Waldbau  
3 SWS  
Übung  
Grundlagen Waldbau

1 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@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

### WZ1609: Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Konzepte wissenschaftlichen Arbeitens werden durch die Anfertigung von Hausaufgaben praktisch angewandt und vertieft. Die Hausaufgaben werden als Studienleistung erbracht und fließen nicht in das Gesamtergebnis ein. Gruppenarbeit ist hier möglich. Die Prüfungsleistung wird durch eine schriftliche Prüfung erbracht. Hierin sollen Studierende nachweisen, dass sie mit den Regeln des guten wissenschaftlichen Arbeitens vertraut sind, sie eine methodischen Herangehensweisen an Planung, Durchführung, Auswertung und Diskussion einer wissenschaftlichen Arbeit beherrschen und in der Lage sind Versuche, Datenerfassungen, -bearbeitungen und -auswertungen kritisch zu hinterfragen. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt. Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Da eine wissenschaftliche Arbeitsweise in allen Fachbereichen essentiell ist, kann das Modul von Studierenden mit unterschiedlichsten Studienausrichtungen besucht werden.

#### Inhalt:

Das Modul Wissenschaftliches Arbeiten vermittelt Kenntnisse zum Erstellen akademischer (Abschluss-)Arbeiten, die einem wissenschaftlichen Anspruch genügen. Die Studierenden lernen verschiedene Methoden für wissenschaftliches Arbeiten sowie praktische Arbeitsweisen und formale Richtlinien kennen. Die Veranstaltung zeigt, wie zu Beginn einer wissenschaftlichen Arbeit die Aufbereitung des Wissensstandes der Forschung sowie die Themenformulierung erfolgen. Ein wichtiger Schwerpunkt des Moduls ist die Literaturrecherche. Den Studierenden

wird der Umgang mit Bibliotheken und zitierbaren Quellen nahegebracht sowie die verschiedenen Zitationsmöglichkeiten erläutert. Form und Schreibstil sowie Strukturiertheit und Zielorientierung (roter Faden) als essentielle Bestandteile einer wissenschaftlichen Arbeit gehören zur Lehre im Modul. Zudem wird die Selbstständigkeit der Teilnehmer sowie Fähigkeiten zur Gruppenarbeit und zum kritischen Hinterfragen der eigenen Ergebnisse und Vorgehensweisen herausgebildet.

**Lernergebnisse:**

Nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt eine wissenschaftliche Arbeit durch eine fundierte methodische Herangehensweise zu erstellen. Ebenso beherrschen die Teilnehmer eine wissenschaftlich angemessene Form und Sprache. Sie kennen die Gebote guten wissenschaftlichen Arbeitens, eine korrekte Zitierweise und was wissenschaftliches Fehlverhalten ausmacht. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, eine wissenschaftliche Arbeit zu planen, und den Zeitaufwand realistisch einzuschätzen. Sie können im Anschluss an diese Vorlesung einen Versuch kritisch hinterfragen, und Datenerfassungen, -bearbeitungen, -auswertungen und Diskussion durchführen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, in der Fallbeispiele aufgezeigt werden. In der Übung werden Präsenzaufgaben gestellt und die Heimarbeit betreut.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte

**Literatur:**

Eco, U.; Schick, W. (2010): Wie man eine wissenschaftliche Abschlußarbeit schreibt. Heidelberg: UTB

Heesen, B. (2009): Wissenschaftliches Arbeiten. Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium. Berlin: Springer

Rückriem, G. M.; Sary, J.; Franck, N. (2009): Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung. Stuttgart: UTB

Davies, M. B. (2007): Doing a successful research project. Using qualitative or quantitative methods. Basingstoke: Palgrave"

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

Wissenschaftliches Arbeiten (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)  
van Opdenbosch D [L], van Opdenbosch D

Wissenschaftliches Arbeiten (Übung) (Übung, 1 SWS)  
van Opdenbosch D [L], van Opdenbosch D

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

## Modulbeschreibung

### WZ1618: Biopolymere | Biopolymers [BP]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen eines Seminars erarbeiten Studierende durch Literaturstudium eigenständig aktuelle Themen aus dem Bereich der Biopolymere. Als Studienleistung arbeiten sie ein Thema in Form einer Hausarbeit aus und präsentieren es im Seminar. Gruppenarbeit ist möglich. Die Prüfungsleistung wird als schriftliche Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende nachweisen, dass sie Polymere in Bezug auf Struktur und Funktion klassifizieren können, sie Methoden zur physikalisch-chemische Beschreibung und Analyse von Polymeren kennen, sie grundlegenden Syntheseprozesse und chemische Funktionalisierungen von Biopolymere beschreiben und biologische Abbauprozesse skizzieren können.

In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen der Chemie" (WZ 1602) und "Werkstoffe und chemische Grundstoffe", "Physik" (WZ 1600) oder vergleichbare chemische Kenntnisse.

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die Struktur und Funktion von Polymeren, die der Natur entstammen, sowie von synthetisch hergestellten und biologisch abbaubaren Polymeren. Dabei wird auf die Bedeutung der Mikrostruktur sowie der physikalisch-chemischen Eigenschaften in biologischen Funktionen für die anwendungstechnische Relevanz der als Roh- und Funktionsstoffe genutzten Biopolymere eingegangen. Polymeranaloge Reaktionen, die grundlegenden Syntheseprozesse sowie die chemische Funktionalisierung der Biopolymere (Cellulosederivate) werden dargestellt.

Biologische Abbauprozesse in Relation zu Biopolymeren werden diskutiert. Begleitend werden physikalisch-chemische Beschreibungsmethoden von Biopolymeren sowie Methoden zur Analyse dieser Molekülklasse vorgestellt.

Im Seminar wird anhand aktueller wissenschaftlicher Publikationen von den Studierenden ein Thema eigenständig erarbeitet (Literaturstudium) und den Kommilitonen präsentiert.

**Lernergebnisse:**

Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biopolymere zu unterscheiden und anwendungsrelevant einzuordnen. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Verständnis von Biopolymeren, deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und können diese beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere und chemische Syntheseverfahren zu differenzieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Vortrag durch Experten mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material, Seminar - eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender Präsentation.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte

**Literatur:**

- G. Habermehl, P. Hamman, Naturstoffchemie Springer, 1992 - D. Klemm, B. Philipp, T. Heinze, U. Heinze, W. W. Wagenknecht, Comprehensive Cellulose Chemistry; Volume (1) und (2), Wiley-VCH, 1998 - Endres, H.J., Seibert-Raths, A., Technische Biopolymere, Carl Hanser Verlag, München, 2009

**Modulverantwortliche(r):**

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

Biopolymere (Seminar) (Seminar, 1 SWS)

Zollfrank C [L], Zollfrank C

Biopolymere (Vorlesung) (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

### WZ1632: Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung | Basics on renewables utilization

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60min), in der die Studierenden Aufbau, Umwandlung und Nutzung verschiedener nachwachsender Rohstoffe abrufen und erinnern sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils die Zeichnung von Strukturen oder Reaktionen. Zusätzlich sind Rechenaufgaben zu lösen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Einführung in die verschiedenen Arten der Inhaltstoffe nachwachsender Rohstoffe: Zucker, Polysaccharide, Fette und Öle, Aminosäuren, Proteine, Terpene, Aromaten. Behandelt werden Aufbau, Zusammensetzung, Vorkommen, Eigenschaften, Analytik und Art der Wertschöpfung bzw. Nutzung

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die chemische Zusammensetzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Gewinnung und Anwendung zu verstehen. Mit dem Wissen aus der Modulveranstaltung können die Studierenden Vor- und Nachteile bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe wiedergeben und grundlegende

physikalische, chemische und biotechnologische Aspekte der Umwandlung von nachwachsenden Rohstoffen in Wertprodukte analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Fallbeispiele. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter erstellt, die von den Studierenden im Eigenstudium bearbeitet werden. Die Lösung und Besprechung der Übungsaufgaben erfolgt in den Übungsstunden.

**Medienform:**

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

**Literatur:**

Skript, Musterlösungen zu den Übungen

**Modulverantwortliche(r):**

Rühmann, Broder; 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

### WZ1659: Energietechnik - Systeme zur Energiewandlung | Energy Technology

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden beweisen, dass sie Rechenaufgaben zur Energietechnik der Strom und Wärmeerzeugung lösen können. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Prinzipien der thermischen Energiewandlung verstanden haben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Thermodynamik und Wärmelehre TDW

#### Inhalt:

Im Modul werden vor allem die Grundlagen der thermischen und dezentralen Energietechnik vermittelt.

Schwerpunkte sind Grundlagen der dezentralen Kraft Wärme Kopplung (vor allem mit Erneuerbare Energieträgern), Biomasse, Biogas und Kraftwerkstechnik.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der thermischen Energietechnik sowie die Funktion und den Einsatz der unterschiedlichen Techniken zu erklären. Sie können grundlegende Gleichungen zur Bilanzierung anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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 der Vorlesung durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah und teilweise in Gruppenarbeit angewandt.

**Medienform:**

Präsentationen, Übungen

**Literatur:**

[] Skriptum

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

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

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer 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

### WZ1922: Allgemeine Chemie | General Chemistry [Chem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. In dieser sollen die Studierenden das Verständnis der Struktur chemischer Verbindungen und ihrer Umsatzreaktionen nachweisen. Die Fähigkeit zur Formulierung von Reaktionsgleichungen, zur Berechnung reaktionskinetischer und thermodynamischer Größen sowie zur Übertragung des erworbenen Wissens über Struktur und Reaktionsverhalten chemischer Substanzgruppen auf neue Fragestellungen wird überprüft. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfungsdauer beträgt 120 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen

#### Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der anorganischen und physikalischen Chemie: Atom- und Molekülbau, Struktur von Verbindungen, Säure-/Basegleichgewichte, Redoxreaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik und Katalyse, elektrochemische Grundlagen, ausgewählte Reaktionen der anorganischen Chemie

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien chemischer Reaktionen und sind in der Lage, korrekte Reaktionsgleichungen zu formulieren und einfache reaktionskinetische

und thermodynamische Berechnungen durchzuführen. Weiterhin können sie das anhand von Beispielreaktionen erworbene Wissen über chemische Umsetzungen und über das Reaktionsverhalten chemischer Substanzen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen anwenden. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden zudem zur Teilnahme am Modul Grundlagen Organische Chemie.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Fallbeispielen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis für die Struktur und das Reaktionsverhalten chemischer Substanzgruppen und üben die Formulierung von Reaktionsgleichungen.

**Medienform:**

Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter.

**Literatur:**

- 1) Theodore L., H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Chemie Studieren Kompakt, 10. aktualisierte Auflage, Pearson Verlag, München;
- 2) Charles E. Mortimer, Ulrich Müller, Chemie, 10., überarbeitete Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart

**Modulverantwortliche(r):**

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

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

Allgemeine und anorganische Chemie / Angleichung Chemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)  
Riepl H [L], Karl R, Klier-Richter M, Riepl H

Allgemeine und anorganische Chemie (Übung) (Übung, 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

### WZ1924: Grundlagen Organische Chemie | Basic Organic Chemistry [OrgChem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende das Verständnis der Struktur organischer Verbindungen und ihrer Umsatzreaktionen nachweisen. Die Fähigkeit zur Formulierung von Reaktionsgleichungen, sowie zur Übertragung des erworbenen Wissens über Struktur und Reaktionsverhalten organischer Verbindungen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen wird überprüft. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfung dauert 120 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen

#### Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der organischen Chemie:  
Struktur von organischen Verbindungen, Kohlenstoff Hybridisierung, wichtige Funktionelle Gruppen und Nomenklatur organischer Moleküle, Struktur und ausgewählte Reaktionen der organischen Chemie nach wichtiger Stoffgruppen einschließlich zentraler Naturstoffe.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien organischer chemischer Reaktionen und sind in der Lage, korrekte Reaktionsgleichungen zu formulieren. Weiterhin können sie das

anhand von Beispielreaktionen erworbene Wissen über chemische Umsetzungen und über das Reaktionsverhalten organischen Verbindungen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen anwenden. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden zudem zur Teilnahme an den Modulen Praktikum Grundlagen Organische Chemie und Organische Chemie für Fortgeschrittene.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Fallbeispielen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis für die Struktur und das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen und Substanzgruppen und üben die Formulierung von Reaktionsgleichungen.

**Medienform:**

Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter, Laborgeräte.

**Literatur:**

K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Verlag VCH Weinheim

**Modulverantwortliche(r):**

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

Vorlesung  
Organische Chemie  
2 SWS

Übung  
Organische Chemie  
2 SWS  
Cordt Zollfrank

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

## Modulbeschreibung

### WZ1935: Chemische Reaktionstechnik | Chemical reaction engineering

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur überprüft. Dadurch zeigen sie, dass sie Kinetiken in technischen Reaktoren diagrammartig skizzieren und erklären können. Sie beweisen, dass sie Fragen zu den Grundlagen der Katalyse als chemische Formelgleichung beantworten können. Es wird anhand verschiedener Aufgabenstellungen (u.a. Rechenaufgaben) die Fähigkeit, innerhalb begrenzter Zeit das erworbene Wissen zur Lösung grundsätzlicher verfahrenstechnischer Fragestellungen (Auslegung von Rührern, Rohrreaktoren etc.) zu lösen, geprüft.

Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Allgemeine, anorganische und organische Chemie, allgemeine Physik und Mathematik

#### Inhalt:

Reaktionskinetik, Katalysatoren, Besonderheiten der homogenen und heterogenen Katalyse; Chemische Reaktionstechnik: homogene/heterogene Reaktionen, Reaktorformen (z.B. Rührkessel, Rohrreaktor, Festbett, Wirbelstrom), Kennzahlen zu der Reaktortypen (z.B. Reaktionskessel, Strömungsrohr), Arten der Reaktionsführung (z.B. stationär, nicht stationär, kontinuierlich, isotherm), Strömungsverhältnisse und Verweilzeitverhalten in Reaktoren, Wärmehaushalt von Reaktoren, Strategien zur Optimierung der Reaktionsführung.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden mit den wichtigsten Reaktionstypen und Kenngrößen der chemischen Katalyse und Reaktionstechnik vertraut und in der Lage, für vorgegebene chemische Reaktionen geeignete Reaktionsführungen anzuwenden und für gängige Reaktionstypen kinetische Berechnungen durchzuführen sowie Parameter, wie Verweilzeitverhalten und Wärmebedarf der Reaktoren, zu berechnen. Sie sind damit in der Lage, die an den Beispielen erlernten Methoden auch auf neue Prozesse zu übertragen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. 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:**

Tafelanschrieb, Beiblätter, Übungsblätter

**Literatur:**

O. LEVENSPIEL:

Chemical Reaction Engineering  
3. Auflage, John Wiley & Sons, New York (1998)

G. EMIG, E. KLEMM:

Chemische Reaktionstechnik  
6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin (2017)

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger (burger@tum.de)

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

Chemische Reaktionstechnik / Prozesstechnik (Übung) (Übung, 2 SWS)  
Burger J

Chemische Reaktionstechnik / Prozesstechnik (Vorlesung) (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

### WZ1936: Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture thermodynamics and mass transfer

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Es wird mittels Kalkulationen und der Auswertung von Diagrammen überprüft, ob die Studenten mit den Grundlagen und Methoden des molekularen Stofftransports und der Mischphasen-thermodynamik vertraut sind sowie der Bezug zur realen Aufgabenstellung hergestellt. Durch die Anwendung der erlernten Zusammenhänge beweisen die Studierenden das Verständnis des Modulinhalts. So wird das gesamte verfahrenstechnische Spektrum um die chemischen und stofflichen Themenfelder erweitert. Die Studierenden berechnen chemische Gleichgewichte und Phasengleichgewichte.  
Prüfungsdauer: 120 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Mathematik, Physik und Chemie, Physikalische Chemie

#### Inhalt:

Einführung in die phänomenologische Thermodynamik, Stoffdaten, Stofftransportphänomene und dem Gleichgewicht. Grafische Darstellung von Zustandsgrößen, thermische Zustandsgleichungen für ideale und reale Reinstoffe, Gibbs'sche Thermodynamik, Anwendung der Maxwell-Beziehungen (Maxwell-Gleichungen), kalorische Standarddaten, Thermodynamik der Mischungen, Berechnung von chemischen Gleichgewichten und Phasengleichgewichten, Grundlagen des molaren Übergänge und Gleichgewichte in einer und zwischen mehreren Phasen (Stoffübergang, Diffusionsvorgänge, Stoffdurchgang), chemisches Potential, Phasengleichgewichte ideal und real,

Gleichgewichtskoeffizienten, Gleichgewichtsdiagramme, Stoff-, Energie- und Impulsbilanz, Fick'sches Gesetz, Filmtheorie, Penetrationstheorie.

**Lernergebnisse:**

Die Lehrveranstaltung zielt darauf ab, die Studierenden mit den Grundlagen und Methoden des molekularen Stofftransports und der Mischphasenthermodynamik vertraut zu machen. Dadurch werden sie befähigt, die verschiedenen Methoden, die der Berechnung von Stoffeigenschaften und Phasengleichgewichten in der Verfahrenstechnik dienen, zu verstehen und mit ihren Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen einzuschätzen. Es werden damit die Grundlagen für das weitere Verständnis thermischer und chemischer Prozesse gelegt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

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

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

## Modulbeschreibung

### WZ1937: Technische Thermodynamik | Technical Thermodynamics [TTD]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen thermodynamische und wärmetechnische Aufgaben, Zustandsgrößen, Wirkungsgrade thermodynamischer Systeme und Wärmeübergänge. Sie zeigen, dass sie Kreisprozesse skizzieren und erklären können. Sie beweisen, dass sie Fragen zu den Grundlagen der Thermodynamik und Wärmeübertragung mathematisch und systematisch lösen können.  
Prüfungsdauer: 120 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Temperatur usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen sowie die Anwendung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung vorausgesetzt.

Physik WZ1600, Mathematik WZ1601

#### Inhalt:

In diesem Modul werden die thermodynamischen Grundbegriffe wie offenes und geschlossenes System, Enthalpie, 1. und 2. Hauptsatz, Energiebilanzierung, Zustandsgrößen und die wichtigsten Zustandsänderungen (isobar, isochor, isotherm, isentrop, polytrop) erklärt und verschiedene thermische Kreisprozesse erklärt. Die Anwendung des T-s, h-s und t-Q Diagrammes werden erläutert.

Es erfolgt eine Einführung in die Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung). Feuchte Luft, das h-x Diagramm, die Energie- und Stoffbilanzierung chemischer Prozesse und die Verbrennungsrechnung sowie Heizwertberechnung werden dargestellt. Die Anwendung der Theorie auf eine Reihe technischer Anlagen wird vermittelt (z. B. Dampfturbine, Gasturbine, Heizkessel, Wärmepumpe).

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage thermodynamische Systeme und Grundbegriffe zu verstehen. Sie können den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik anwenden, um damit die Funktionsweise von Wärmekraftmaschinen erklären zu können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

- [223] Pischinger, R.; Klell, M.; Theodor, S.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, 3. Auflage, Springer-Verlag, ISBN 978-3211-99279-0, 2009
- [224] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1: Einstoffsysteme, 17. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-70813, 2006
- [226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009
- [] Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer, ISBN 978-3-642-36558-4 , 2013
- [227] HSC Chemistry, Outokumpu Research Oy, Pori, Finnland, A. Roine, Ver. 1.10, 1990
- [233] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-36709-3, 2010
- [234] Gmehlin, J.; Kolbe, B.: Thermodynamik, 2. Auflage, VCH, ISBN 3-527-28547-4, 1992
- [235] Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, VCH, ISBN 3-527-25913-9, 1990
- [237] Schnitzer, H.: Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung, 9. Auflage, Vieweg, ISBN 3-528-04794-1, 1991
- [268] GTT-Technologies; Programm Factsage 6.3, <http://www.gtt-technologies.de>
- [242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9.Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9.Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

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

Technische Thermodynamik / Thermodynamik & Wärmelehre (Übung) (Übung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M

Technische Thermodynamik / Thermodynamik & Wärmelehre (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M, Tilk G

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

## Modulbeschreibung

### WZ1938: Thermische Verfahrenstechnik | Fluid separation processes [TVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Es werden sowohl Rechenaufgaben zu thermischen Trennprozessen sowie der Reaktionstechnik gestellt. Somit wird die Auslegung und Bilanzierung der Prozessschritte und die Anwendung der grundlegenden Konzepte und Zusammenhänge im Bereich der thermischen Trenntechnik geprüft. Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalische Chemie, Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport

#### Inhalt:

Einführung in die thermischen Trennverfahren, Auslegungsmethoden (Berechnungsverfahren und grafische Methoden), Ein- und mehrstufige Trennoperationen, McCabe-Thiele-Konstruktion, HTU-NTU-Ansatz, Polstrahlverfahren, Short-Cut-Methoden, Machbarkeitsgrenzen für Trennapparate. Anwendungen in Destillation, Absorption, Extraktion, Membranverfahren, Adsorption, industrielle Apparate.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, auf der Basis von Zustandsdiagrammen die thermischen Trennverfahren Destillation, Absorption, Extraktion und Membranverfahren auszulegen und zu bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in

der Lage, die Grundprinzipien der genannten Trennprozesse und die im industriellen Maßstab eingesetzten Apparate zu verstehen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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 vermittelt und vertieft.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Jakob Burger (burger@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

### WZ1940: Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung.

Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 60 Minuten.

Um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen, findet eine schriftliche Prüfung statt (60 Minuten Prüfungsdauer).

Auf die Note dieser schriftliche Prüfung wird ein Bonus von 0,3 angerechnet, wenn im Verlauf des Moduls mindestens 65% der anzufertigenden Übungsblätter abgegeben und als korrekt bewertet wurden (eine Anhebung der Note von 4,3 auf 4,0 ist hier nicht möglich). Dies soll die Studierenden zur Mitarbeit bei den für sie sehr wichtigen Übungen motivieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Vorlesung gibt einer grundlegende Einführung in die Bioverfahrenstechnik, in welcher alle relevanten Prozessgrößen und Berechnungen wie Bilanzierungen behandelt werden. Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der Generationszeit über die maximale spezifische Wachstumsrate, bis hin zur Bilanzierung von batch-fed-batch und kontinuierlichen Fermentationsprozessen. Darüberhinaus werden prozessrelevante Parameter wie Sauerstoff- und Wärmeübergang behandelt. Zusätzlich erfolgt die Vermittlung der grundlegenden Anlagendimensionierung bis hin zum Scale-up.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten für verschiedene Bioprozesse zu definieren. Darüberhinaus sind sie am Ende der Lehrveranstaltung dazu in der Lage verschiedenste Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen. Zusätzlich können die Studierenden die Grenzen der mathematischen Berechnung von Bioprozessen erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen. In der Übung lernen sie mittels Beispielrechnungen und Hausaufgaben diese Grundlagen selbstständig anzuwenden. Die Übungen verhelfen den Studierenden die Berechnungen zu verinnerlichen und anhand von ausgewählten Beispielen eine Übertragbarkeit auf klassische wie komplexe Prozesse zu gewährleisten.

**Medienform:**

Folien, Skriptum, Filme, Übungsblätter

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Schmid, Jochen; Prof. Dr.-Ing. habil.

**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

### WZ1954: Strömungsmechanik | Fluid mechanics [STM]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen strömungstechnische Aufgaben auf Basis der grundlegenden Gleichungen. Zusätzlich wird durch die Erklärung der theoretischen Vorgänge das inhaltliche Verständnis geprüft. Dimensionslose Kennzahlen zur Evaluation komplexerer Aufgaben werden angewendet und erklärt. Insgesamt zeigen die Studenten, dass sie bekannte Aufgaben aus dem Gebiet der Strömungsmechanik lösen und ihr erworbenes Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen können. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Enthalpie usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen, Kräftegleichgewichten und Systembilanzierung vorausgesetzt. Die Beherrschung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung sowie Physik und Mathematik sind essentiell.

#### Inhalt:

Dieses Modul vermittelt strömungstechnische Grundlagen, die die Basis für weitere ingenieurtechnische Anwendungen bilden. Hierfür werden die theoretischen Grundlagen hergeleitet und an anschaulichen Beispielen vertieft. Der Inhalt wird folgende Themengebiete abdecken: Hydrostatik, Fluidodynamik (Bernoulli, Navier-Stokes, Strömungswiderstand), Strömungssimulation.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Strömung zu verstehen und zu analysieren, die Methoden zur Lösung der Aufgaben anzuwenden und eine mathematische Lösung durchzuführen. Im besonderen können die Studenten die gelernte Methodik und die erhaltenen Ergebnisse auf neue Aufgabestellungen übertragen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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 vermittelt und vertieft.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

Siekmann, Thamsen: Strömungslehre, 2. Auflage, Springer

Örtel: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. Auflage, Springer

[226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009

[242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9. Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9. Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

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

Vorlesung

Strömungsmechanik

2 SWS

Übung

Strömungsmechanik

2 SWS

Matthias Gaderer, Bastian Alt

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

## Modulbeschreibung

### WZ1955: Wärmeübertragung | Heat transfer

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen Aufgaben der Wärmeübertragung. Sie erklären dimensionslose Kennzahlen und wenden diese in Rechenbeispielen an. Sie beschreiben und berechnen verschiedene Mechanismen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung. Insgesamt zeigen die Studenten, dass sie Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Wärmelehre verstehen und lösen können.  
Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (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. Die grundlegenden Inhalte des Wahlmoduls "Strömungsmechanik" gelten als Vorraussetzung  
Physik, Mathematik und Thermodynamik

#### Inhalt:

In diesem Modul werden die Grundkenntnisse der Wärmelehre aus Vorlesungen im Bereich der Thermodynamik erweitert, vertiefte Berechnungsgrundlagen geschaffen und dimensionslose Kennzahlen hergeleitet. Dabei wird behandelt: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang durch Objekte, Berechnungen auf Basis von Nusselt- und Prandtlzahl,

Auslegung und Berechnung von Wärmeübertragern, transiente Wärmeleitung, Einfluss von Phasenübergängen und Wissenstransfer auf parallele Fragestellungen in der Stoffübertragung.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabenstellungen zur Wärmeübertragung (Konvektion, Leitung, Strahlung) zu verstehen und zu analysieren, die Methoden zur Lösung der Aufgaben anzuwenden und eine mathematische Lösung durchzuführen. Außerdem wird der Studierende in der Lage sein Wärmeübertragungssysteme zu bilanzieren und zu konzeptionieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. 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 vermittelt und vertieft. So wird zum Beispiel die Auslegung eines Wärmeübertragers behandelt.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

**Literatur:**

- [224] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1: Einstoffsysteme, 17. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-70813, 2006
- [226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009
- [ ] Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer, ISBN 978-3-642-36558-4 , 2013
- [227] HSC Chemistry, Outokumpu Research Oy, Pori, Finnland, A. Roine, Ver. 1.10, 1990
- [233] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-36709-3, 2010
- [234] Gmehlin, J.; Kolbe, B.: Thermodynamik, 2. Auflage, VCH, ISBN 3-527-28547-4, 1992
- [235] Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, VCH, ISBN 3-527-25913-9, 1990
- [268] GTT-Technologies; Programm Factsage 6.3, <http://www.gtt-technologies.de>
- [242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9.Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9.Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Matthias Gaderer (gaderer@tum.de)

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

Wärmeübertragung / WSSP / Wärmelehre (Übung) (Übung, 2 SWS)  
Gaderer M [L], Gaderer M, Klüh D

Wärmeübertragung / WSSP / Wärmelehre (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M, Klüh D

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

## Modulbeschreibung

### WZ1980: Produktion biogener Ressourcen | Production of biogenic Resources

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit die Anforderungen an die zu verarbeitenden Rohstoffe benennen können. Neben der landwirtschaftlichen Produktion biogener Rohstoffe werden auch flächenungebundene Produktionsverfahren und -techniken (z.B. der Algenproduktion) thematisiert. Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Methoden kennen, diskutieren und Vor- und Nachteile benennen können.

Prüfungsart: schriftlich

Prüfungsdauer: 90 Min.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Ziel des Moduls ist es den Studierenden vertiefte Kenntnisse in der Bereitstellung und Produktion biogener Rohstoffe zu vermitteln. Dabei werden neben der flächengebundene Produktion durch die Landwirtschaft und Forst ebenfalls flächenungebundene Produktionsverfahren wie z.B. Algenbioreaktoren betrachtet. Hierbei werden Unterschiede, Vor und Nachteile und mögliche Perspektiven diskutiert.

Seitens der landwirtschaftlichen Rohstoffbereitstellung werden ausgewählte Kulturen behandelt und die wesentlichen Anbaumerkmale besprochen. Hierzu werden Unterschiede durch verschiedene Produktverwendungen herausgearbeitet und thematisiert (Verwendung einer Kulture als Energie- und/oder Industriepflanzen). Es werden Vor- und Nachteile besprochen und mögliche Maßnahmen zur Optimierung verdeutlicht. Darüber hinaus werden Möglichkeiten aufgezeigt Biomassen in ein Produkt zu überführen, die unter bisherigen Gesichtspunkten als Rest- oder Abfallstoffe betrachtet wurden. Für ausgewählte Themenbereiche werden aktuelle Forschungsschwerpunkte vorgestellt und die Ergebnisse diskutiert.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die wichtigsten biogenen Rohstoffquellen, die als nachwachsende Rohstoffe verwendet werden können.

- Sie sind in der Lage die Anforderungen an die zuverarbeitenden Rohstoffe zu benennen und hieraus Anforderungen für die Produktion zu beschreiben
- Für die angestrebten Rohstoffe können die erforderlichen Ausgangsmaterialien bzw. Biomassen z.B. in Form landwirtschaftlicher Kulturen genannt werden (Beispiel Stärkeproduktion: Getreiden, Mais). Ausgehend von der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Rohstoffbereitstellung können die Studierenden für ausgewählte Hauptkulturen (Getreiden, Mais, Ölfrüchte) die Anbauverfahren und etwaige Auswirkungen auf das Produkt und die Umwelt charakterisieren
- Die Studierenden kennen ausgewählte Forschungsaktivitäten im Bereich nachwachsende Rohstoffe und können deren Ergebnisse bezüglich ihrer Relevanz und Bedeutung analysieren

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

Das Modul wird vorrangig als Vorlesung abgehalten. Für einzelne Veranstaltung wird dieses durch Einzel- und Gruppenarbeiten ergänzt. Im Rahmen der Vorlesung werden unterschiedlich Experten eingeladen, die ausgewählte Forschungsaktivitäten oder Praxiserfahrungen vorstellen und zur Diskussion stellen (externe Gäste mit Vorträgen und Präsentation).

Für die verschiedenen Lehreinheiten werden im Moodle weiterführende Literatur, ausgewählte wissenschaftliche Publikationen und Fragen zur Nachbereitung zur Verfügung gestellt.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentationen, (Einzel- und Gruppenarbeiten)

### **Literatur:**

Lütke- 2006: Lehrbuch des Pflanzenbaus, Band 2: Kulturpflanzen, Verlag Th. Mann Gelsenkirchen.

Diepenbrock, Ellmayer, Leon, 2009 : Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Ulmer Verlag.

Pflanzenbau, Ein Lehrbuch - Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion,

Gerhard Geisler, Paul Parey Verlag: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an

landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Ulmer Verlag, G.-M. Hoffmann und H. Schmutterer

Diepenbrock 2014: Nachwachsende Rohstoffe, Ulmer UTB, Stuttgart

Kaltschmitt et al. 2009: Energie aus Biomasse, Springer, Heidelberg

**Modulverantwortliche(r):**

Siebrecht, Norman; Dr. agr.

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

Produktion biogener Ressourcen / Grundlagen Pflanzenproduktion (Vorlesung, 4 SWS)

Siebrecht N [L], Höldrich A, Siebrecht N

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>[CS0111] Advanced Development Economics</b>   Advanced Development Economics	70 - 71
<b>[WZ1100] Advanced Environmental and Resource Economics</b>   Advanced Environmental and Resource Economics	89 - 90
<b>[WZ1922] Allgemeine Chemie</b>   General Chemistry [Chem]	153 - 154
<b>[CS0033] Anerkanntes Modul 3 ECTS</b>   Accredited Module 3 ECTS	72 - 73
<b>[CS0034] Anerkanntes Modul 5 ECTS</b>   Accredited Module 5 ECTS	74 - 75
<b>[CS0161] Anerkanntes Modul 6 ECTS</b>   Accredited Module 6 ECTS	80 - 81
<b>[WZ8000] Anerkennung Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Accredited Requirement Proof of Proficiency in German	114 - 115
<b>[WZ1209] Angewandte Ethik zu Nachwachsenden Rohstoffen</b>   Applied Ethics to Regrowing Resources	103 - 105
<b>[WZ1198] Angewandte Statistik</b>   Applied Statistics	101 - 102
<b>[CS0091] Apparate- und Anlagenbau</b>   Apparatus and plant engineering [AAB]	132 - 133
<b>[WZ1167] Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit</b>   Work Science and Work Safety	97 - 98
<b>Auflagen</b>   Obligations	114

### B

---

<b>[WZ1139] Beratung und Kommunikation</b>   Consultancy and Communication	91 - 92
<b>[WZ1181] Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement</b>   Corporate Sustainability Management	99 - 100
<b>[WZ1193] Biogastechnologie</b>   Biogas Technology [BiGA]	66 - 67
<b>[WZ1151] Biogene Polymere</b>   Biogenic Polymers [Bioplar]	52 - 53
<b>[WZ1173] Bioinspirierte Materialien und Prozesse</b>   Bioinspired Materials and Processes	60 - 61
<b>[WZ1618] Biopolymere</b>   Biopolymers [BP]	147 - 148
<b>[WZ1154] Biorefinery</b>   Biorefinery [BioRaff]	56 - 57
<b>[WZ1940] Bioverfahrenstechnik</b>   Bioprocess Engineering [BVT]	166 - 167

### C

---

<b>[WZ1935] Chemische Reaktionstechnik</b>   Chemical reaction engineering	157 - 158
<b>[CS0134] Conceptual process design</b>   Conceptual process design	13 - 14
<b>[CS0135] Cooperative Design Project</b>   Cooperative Design Project	15 - 16

<b>[CS0137] CO2 capture, storage, and utilization</b>   CO2 capture, storage, and utilization	30 - 31
---	---------

## D

---

<b>[CS0142] Detail Process Engineering</b>   Detail Process Engineering [DPP]	39 - 40
---	---------

## E

---

<b>[WZ1180] Einführung Energiewandlung und Energiewirtschaft</b>   Introduction Energy Conversion and Energy Economics [EW]	62 - 63
<b>[CS0102] Einführung in die Spieltheorie</b>   Introduction to Game Theory	76 - 77
<b>[CS0066] Einführung Verfahrenstechnik</b>   Introduction to Process Engineering	126 - 127
<b>[CS0087] Elektrotechnik</b>   Electrical engineering	128 - 129
<b>[CS0136] Energetic use of biomass and residuals</b>   Energetic use of biomass and residuals [EBR]	17 - 18
<b>[CS0147] Energieeffiziente Gebäude</b>   Energy Efficient Buildings [EEB]	43 - 44
<b>[WZ1664] Energiespeicher</b>   Energy Storage	68 - 69
<b>[WZ1659] Energietechnik - Systeme zur Energiewandlung</b>   Energy Technology	151 - 152
<b>[CS0132] Energy process engineering</b>   Energy process engineering [EVT]	8 - 9
<b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2</b>   English - Basic English for Academic Purposes B2	84 - 85
<b>[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1</b>   English - Intercultural Communication C1	82 - 83

## F

---

<b>Fachspezifische Wahlmodule</b>   Technical Electives	19
<b>Fachübergreifende Wahlmodule</b>   Interdisciplinary Electives	70
<b>[CS0139] Flowsheet balancing and simulation</b>   Flowsheet balancing and simulation [ABS]	34 - 35
<b>[WZ1240] Fortgeschrittene Simulationsthemen</b>   Advanced Simulation Topics [SiFo]	19 - 20
<b>[WZ9120] Führungspsychologie</b>   Psychology	108 - 109

## G

---

<b>[WZ1128] Geothermische Energiesysteme</b>   Geothermal Energy Systems [GeoE]	49 - 51
<b>[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik</b>   Energy and process engineering lab	134 - 135
<b>[CS0130] Grundlagen Biologie</b>   Basic Biology	138 - 139
<b>[CS0001] Grundlagen der Informatik</b>   Foundations of Computer Science	116 - 117
<b>[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung</b>   Basics on renewables utilization	149 - 150
<b>[CS0164] Grundlagen Numerik und Simulation</b>   Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]	45 - 46
<b>[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie</b>   Basic Organic Chemistry [OrgChem]	155 - 156
<b>[CS0065] Grundlagen Thermodynamik</b>   Fundamentals of Thermodynamics	124 - 125
<b>[WZ1607] Grundlagen Waldbau</b>   Basics Silviculture [GWB]	142 - 144

## H

---

<b>[WZ1120] Heil- und Gewürzpflanzen</b>   Medicinal and spice plants	47 - 48
---	---------

## K

---

<b>[CS0095] Kooperative Projektarbeit</b>   Cooperative Design Project	136 - 137
<b>[WZ1152] Kunststofftechnologie</b>   Plastics Technology [Polytech]	54 - 55

## M

---

<b>[CS0141] Machine Learning</b>   Machine Learning [ML]	36 - 38
<b>Master's Thesis</b>   Master's Thesis	112
<b>[CS0144] Master's Thesis</b>   Master's Thesis	112 - 113
<b>[WZ1601] Mathematik</b>   Mathematics	140 - 141
<b>[CS0038] Mathematik Vertiefung Analysis und Lineare Algebra</b>   Mathematics Advanced Analysis and Linear Algebra [MathAnal]	120 - 121
<b>[CS0133] Mechanical process engineering</b>   Mechanical process engineering [MVT]	10 - 12

<b>[CS0148] Messen, Testen, Modellieren</b>   Measurement, Testing, Modeling [MTM]	78 - 79
<b>[CS0088] Mess- und Regelungstechnik</b>   Measurement and Control	130 - 131
<b>[CS0100] Microbial and plant biotechnology</b>   Microbial and plant biotechnology [MPBioTech]	25 - 27
<b>[CS0105] Modelling and Optimization of Energy Systems</b>   Modelling and Optimization of Energy Systems [MOES]	28 - 29

## N

---

<b>[WZ1157] Nachhaltige Chemie</b>   Sustainable Chemistry	58 - 59
<b>[WZ1721] Nachwachsende Rohstoffe in der Medizin</b>   Renewable Resources in Medicine [NRM]	106 - 107
<b>Nachweis Deutschkenntnisse</b>   Requirement Proof of Proficiency in German	114
<b>[WZ1142] NaWaRo an Schulen</b>   Renewable Raw Materials at Schools	93 - 94

## P

---

<b>Pflichtmodule</b>   Compulsory Courses	6
<b>[WZ1191] Phytopharmazie und Naturstoffe</b>   Phytopharmaceuticals and Natural Products [Phytopharm]	64 - 65
<b>[CS0003] Production of alternative fuels</b>   Production of alternative fuels	21 - 22
<b>[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen</b>   Production of biogenic Resources	173 - 175

## R

---

<b>[CS0101] Renewables Utilization</b>   Renewables Utilization	6 - 7
<b>[CS0138] Research lab energy and process engineering</b>   Research lab energy and process engineering	32 - 33
<b>[WZ9121] Rhetorik und Dialektik</b>   Rhetoric and Dialectic	110 - 111

## S

---

<b>[WZ1146] Social Media Marketing</b>   Social Media Marketing [SMM]	95 - 96
<b>[SZ1202] Spanisch A2.1</b>   Spanish A2.1	86 - 88

**[WZ1954] Strömungsmechanik** | Fluid mechanics [STM] 168 - 169

## T

---

**[CS0036] Technische Mechanik Statik** | Technical Mechanics Statics [TMStat] 118 - 119

**[WZ1937] Technische Thermodynamik** | Technical Thermodynamics [TTD] 161 - 163

**[WZ1938] Thermische Verfahrenstechnik** | Fluid separation processes [TVT] 164 - 165

**[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport** | Mixture thermodynamics and mass transfer 159 - 160

## W

---

**Wahlmodule** | Electives 19

**[CS0143] Wasserkraft** | Hydropower [HyPo] 41 - 42

**[WZ1955] Wärmeübertragung** | Heat transfer 170 - 172

**[CS0040] Werkstoffkunde** | Materials fundamentals [Wkd] 122 - 123

**[CS0092] Windkraft** | Wind Power [Wind ] 23 - 24

**[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten** | Scientific Working 145 - 146