

# Modulhandbuch

*B.Sc. Technologie biogener Rohstoffe*

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 128

<b>[20201] Technologie biogener Rohstoffe   Technology of Biogenic Resources</b>	
<b>[CS0175] Höhere Mathematik 1   Advanced Mathematics 1</b>	6 - 7
<b>[CS0065] Grundlagen Thermodynamik   Fundamentals of Thermodynamics</b>	8 - 9
<b>[CS0001] Grundlagen der Informatik   Foundations of Computer Science</b>	10 - 11
<b>[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie   Basic Organic Chemistry</b>	12 - 13
[OrgChem]	
<b>Pflichtmodule   Compulsory courses</b>	14
<b>[WZ1922] Allgemeine Chemie   General Chemistry [Chem]</b>	14 - 15
<b>[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen   Production of Biogenic Resources</b>	16 - 18
<b>[CS0130] Grundlagen Biologie   Basic Biology</b>	19 - 20
<b>[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport   Mixture thermodynamics and mass transfer</b>	21 - 22
<b>[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung   Basics on renewables utilization</b>	23 - 24
<b>[CS0038] Mathematik Vertiefung Analysis und Lineare Algebra   Mathematics Advanced Analysis and Linear Algebra [MathAnal]</b>	25 - 26
<b>[CS0087] Elektrotechnik   Electrical engineering</b>	27 - 28
<b>[CS0088] Mess- und Regelungstechnik   Measurement and Control</b>	29 - 30
<b>[WZ1954] Strömungsmechanik   Fluid mechanics [STM]</b>	31 - 32
<b>[WZ1937] Technische Thermodynamik   Technical Thermodynamics [TTD]</b>	33 - 35
<b>[WZ1950] Biopolymere   Biopolymers [Biopol]</b>	36 - 37
<b>[WZ1940] Bioverfahrenstechnik   Bioprocess Engineering [BVT]</b>	38 - 39
<b>[WZ1659] Energietechnik - Systeme zur Energiewandlung   Energy Technology</b>	40 - 41
<b>[WZ1955] Wärmeübertragung   Heat transfer</b>	42 - 44
<b>[WZ1935] Chemische Reaktionstechnik   Chemical reaction engineering</b>	45 - 46
<b>[WZ1938] Thermische Verfahrenstechnik   Fluid separation processes [TVT]</b>	47 - 48
<b>[CS0091] Apparate- und Anlagenbau   Apparatus and plant engineering [AAB]</b>	49 - 50
<b>[WZ1607] Grundlagen Waldbau   Basics Silviculture [GWB]</b>	51 - 53
<b>[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten   Scientific Working</b>	54 - 55
<b>[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik   Energy and process engineering lab</b>	56 - 57
<b>[CS0095] Kooperative Projektarbeit   Cooperative Design Project</b>	58 - 59
<b>Technische Mechanik Statik   Technical Mechanics Statics</b>	60
<b>[CS0036] Technische Mechanik Statik   Technical Mechanics Statics [TMStat]</b>	60 - 61
<b>Werkstoffkunde   Material Fundamentals</b>	62
<b>[CS0040] Werkstoffkunde   Material Fundamentals [Wkd]</b>	62 - 63

<b>Wahlmodule   Electives</b>	64
<b>Fachspezifische Wahlmodule   Technical Electives</b>	64
<b>[WZ1631] Bioinformatik   Bioinformatics</b>	64 - 65
<b>[WZ1612] Forschungspraktikum   Research Internship [FoPrakt]</b>	66 - 67
<b>[CS0086] Holz als Rohstoff   Wood-Based Resources</b>	68 - 69
<b>[WZ1600] Physik   Physics [Phys]</b>	70 - 71
<b>[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe   Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]</b>	72 - 73
<b>[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie   Applied Methods in Chemistry</b>	74 - 75
<b>[WZ1611] Statistik   Statistics</b>	76 - 77
<b>[WZ1627] Agroforstsysteme / KUP   Agroforestry Systems / SRC</b>	78 - 80
<b>[WZ1689] Grundlagen Numerik und Simulation   Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]</b>	81 - 82
<b>Technische Mechanik Elastostatik   Technical Mechanics Elastostatics</b>	83
<b>[CS0039] Technische Mechanik Elastostatik   Technical Mechanics Elastostatics [TMEIstat]</b>	83 - 84
<b>Fachübergreifende Wahlmodule   Interdisciplinary Electives</b>	85
<b>[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft   Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society</b>	85 - 86
<b>[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM   Lecture Series Environment - TUM</b>	87 - 88
<b>[CS0063] Microeconomics   Microeconomics [Micro I]</b>	89 - 90
<b>[CS0069] BWL 1 - Controlling and Supply Chain   Business 1 - Controlling and Supply Chain [BWL 1]</b>	91 - 93
<b>[CS0070] BWL 2 - Accounting and Entrepreneurship   Business 2 - Accounting and Entrepreneurship [BWL 2]</b>	94 - 96
<b>[CS0071] Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment   Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&amp;LCA]</b>	97 - 98
<b>[CS0073] Circular Economy   Circular Economy [CEC]</b>	99 - 100
<b>[CS0085] Supply Chain Simulation   Supply Chain Simulation</b>	101 - 102
<b>[CS0248] Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte   Markets for Renewable Energies and Biobased Products</b>	103 - 104
<b>[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1   English - Introduction to Academic Writing C1</b>	105 - 106
<b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2   English - Basic English for Academic Purposes B2</b>	107 - 108
<b>[SZ0480] Englisch - Controversial Topics in Science and Technology C1   English - Controversial Topics in Science and Technology C1</b>	109 - 110
<b>[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1   English - Gateway to English Master's C1</b>	111 - 112

<b>[SZ0495] Englisch - English Conversation Partners Program B1-C1+  </b> English - English Conversation Partners Program B1-C1+	113 - 114
<b>[SZ1202] Spanisch A2.1   Spanish A2.1</b>	115 - 117
<b>[WZ1628] Verfahrenstechnik NAWARO / Anbau- /Maschinentechnik  </b> Process Engineering NAWARO / Plantgrowing Engineering	118 - 119
<b>[WZ1642] Projektmanagement   Project Management [PM]</b>	120 - 121
<b>[WZ1645] Kommunikation und Präsentation   Communication and Presentation</b>	122 - 123
<b>[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen   Introduction to Medicinal and Spice Plants (Exercise) [HGP]</b>	124 - 125
<b>Bachelor's Thesis   Bachelor's Thesis</b>	126
<b>[CS0094] Bachelor's Thesis   Bachelor's Thesis</b>	126 - 127

## Modulbeschreibung

### CS0175: Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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 besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

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

#### Inhalt:

Ausgewählte Themen der eindimensionalen Analysis und der linearen Algebra, die im ingenieurwissenschaftlichen Bereich benötigt werden. Insbesondere: reelle und komplexe Zahlen, vollständige Induktion, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung, Vektorräume, lineare Abbildungen. Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übungen wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der eindimensionalen Analysis und der linearen Algebra. Sie sind in der Lage, mathematische Argumente dieser Gebiete selbstständig auszuführen. Weiterhin können sie die zentralen Beweismethoden und Konzepte anwenden und erfassen deren mathematischen Hintergrund.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung mit Präsentation und/oder Tafel zur Vermittlung der Inhalte und Methoden. Zusätzlich werden in den Übungen durch selbstständiges Bearbeiten von Aufgaben sowie Gruppenarbeit die angemessene Darstellung und das selbstständige Ausführen mathematischer Argumente an konkreten Beispielen trainiert.

**Medienform:**

Tafel, Folien, Übungsblätter

**Literatur:**

K. Königsberger, Analysis 1, 6. Auflage, Springer 2004.

C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum 2017

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Clemens Thielen

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

Höhere Mathematik 1 (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Thielen C [L], Thielen C

Höhere Mathematik 1 (Übung) (Übung, 2 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

### CS0065: Grundlagen Thermodynamik | Fundamentals of Thermodynamics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<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 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](mailto:burger@tum.de)

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

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

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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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):**

Foundations of Programming (Exercise) (Übung, 2 SWS)  
Grimm D [L], Genze N, Grimm D

Foundations of Programming (Lecture) (Vorlesung, 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<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 90 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 organischen Molekülen, Struktur und ausgewählte Reaktionen der organische 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

**Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Cordt Zollfrank

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

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

## Pflichtmodule | Compulsory courses

### Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<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 90 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], Able T, Hüsing T, Laudage T, Riepl H, Urmann C

Allgemeine und anorganische Chemie (Übung) (Übung, 2 SWS)

Riepl H [L], Able T, Hüsing T, Laudage T, Riepl H, Urmann C

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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, Ellmauer, 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/ Angleichung Anbau  
(Vorlesung, 4 SWS)

Siebrecht N [L], Siebrecht N

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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 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, Gleichgewichtsdigramme, 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

### CS0087: Elektrotechnik | Electrical engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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, der 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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):**

Strömungsmechanik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Weiker S

Strömungsmechanik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Gaderer M [L], 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Gaderer M

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

### WZ1950: Biopolymere | Biopolymers [Biopol]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur geprüft (90 min). Die Studenten/innen beantworten Fragen zu Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften. Sie weisen nach, dass sie im Rahmen des Moduls Wissen über die Unterscheidung, Einordnung und Gewinnung von Biopolymeren erworben haben und dieses anwenden können. Hilfsmittel sind keine erlaubt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Chemie, Physik und Biologie

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die Struktur und Funktion von Polymeren, die der Natur entstammen (Biopolymere). Behandelt werden die Proteine, die Polysaccharide, die biogenen Polyester, die Polyisoprene und das Lignin. Es wird aufgezeigt, wie die Biopolymere aus natürlichen Quellen gewonnen werden, und welche chemischen Reaktionen sie eingehen können. 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.

#### Lernergebnisse:

Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biopolymere zu unterscheiden und anwendungsrelevant einzuordnen. Sie wissen, aus welchen natürlichen Quellen Biopolymere wie gewonnen werden können. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Verständnis von Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und können diese

beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere zu differenzieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die fachlichen Inhalte mittels Vortrag des Dozenten erarbeitet und abgeleitet, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. Zu den Lehrinhalten werden schriftliche Aufgaben ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung der Aufgaben sowie die Veranschaulichung des Lehrinhalts durch die Arbeit mit Molekülmodellen erfolgt in den Übungsstunden. Lernformen: bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung und erlangen so umfangreiches Wissen über Biopolymere.

**Medienform:**

Vorlesung, Tafelanschrift, Folienskript, Molekülmodelle

**Literatur:**

Türk, Oliver: Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe  
Grundlagen - Werkstoffe - Anwendungen, Springer Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

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

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

Biopolymere (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Zollfrank C

Biopolymere (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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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:

Um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen, findet eine schriftliche Prüfung statt (90 Minuten Prüfungsdauer). Auf die Note dieser schriftlichen 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

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine 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):**

N.N.

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

Bioverfahrenstechnik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Castiglione K

Bioverfahrenstechnik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Castiglione K

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

### WZ1955: Wärmeübertragung | Heat transfer

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

### WZ1935: Chemische Reaktionstechnik | Chemical reaction engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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):**

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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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.; Stary, 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 (Übung) (Übung, 1 SWS)  
van Opdenbosch D [L], van Opdenbosch D

Wissenschaftliches Arbeiten (Vorlesung) (Vorlesung, 2 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 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 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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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):**

(Kooperative) Projektarbeit (Praktikum, 8 SWS)

Gaderer M [L], Chen Y, Herdzyk S, Huber B, Klüh D, Naumann G, Putra L, Schropp E, Weiker S

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

## Technische Mechanik Statik | Technical Mechanics Statics

### Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 Krafterwirkungen 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 Vertiefungsübung (Modul MW1937) (Übung, 2 SWS)

Rixen D [L], Gille M, Maierhofer J, Sattler M, Slimak T, Zwölfer A

Technische Mechanik I Zentralübung (Modul MW1937) (Übung, 2 SWS)

Rixen D [L], Gille M, Sattler M, Slimak T

Technische Mechanik I (Modul MW1937) (Vorlesung, 3 SWS)

Rixen D [L], Rixen D ( Gille M, Sattler M, Slimak T )

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

## Werkstoffkunde | Material Fundamentals

### Modulbeschreibung

#### CS0040: Werkstoffkunde | Material Fundamentals [Wkd]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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.b. 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](#).

## Wahlmodule | Electives

### Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives

#### Modulbeschreibung

### WZ1631: Bioinformatik | Bioinformatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 bioinformatischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ1603/WZ1929 Biologie

WZ1616/WZ1931 Biochemie

#### Inhalt:

Ausgewählte bioinformatische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus dem Bereich der biologischen Datenbanken (z.B. NCBI, Swissprot), Algorithmen für Sequenzalignments (z.B. Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST), phylogenetische Rekonstruktion, sowie Methoden aus dem Bereich der Strukturbioinformatik (z.B. Pymol, Docking). Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.



**Lernergebnisse:**

Die Studierenden kennen die wichtigsten bioinformatischen Methoden und Datenbanken (z.B. NCBI, Swissprot, Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST, Pymol, Docking), die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und durchzuführen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Beispielen. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte anhand von konkreten bioinformatischen Beispielen behandelt. Die in der Vorlesung vorgestellten bioinformatischen Methoden und Algorithmen werden für konkrete Problemstellungen eigenständig am Computer erprobt und angewandt.

**Medienform:**

Die Vorlesung wird hauptsächlich unter Verwendung von Powerpointpräsentationen durchgeführt. Die Einführung in die bioinformatischen Softwaretools erfolgt unter der Verwendung der entsprechenden Internetseiten. Innerhalb der Übung arbeiten die Studierenden an PC's, um die erlernten Fähigkeiten selbst umzusetzen und Sicherheit im Umgang mit den entsprechenden Medien und Programmen zu erhalten.

**Literatur:**

Selzer, Marhöfer, Rohwer, 2008: Angewandte Bioinformatik, Eine Einführung, Springer Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Grimm, Dominik; Prof. Dr.

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

Bioinformatik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

Bioinformatik (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

### WZ1612: Forschungspraktikum | Research Internship [FoPrakt]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 10	<b>Gesamtstunden:</b> 300	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 240

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem benoteten Praktikumsbericht über die Praktikumsinhalte und -ergebnisse, der mindestens einen Überblick über den Stand des Wissens zum Projektthema sowie die Darstellung der eingesetzten Arbeitsmethoden und eine Darstellung der Ergebnisse mit Interpretation enthält. Bewertet werden in einer Gesamtnote die Qualität der Einarbeitung in das Thema, der experimentellen Arbeit, der Interpretation der Ergebnisse und der schriftlichen Ausarbeitung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Belegung des jeweiligen Schwerpunktes, dem die Projektthemen der Forschungspraktikums zugeordnet sind. Empfohlen: Teilnahme an freiwilligen Forschungspraktika zum jeweiligen Schwerpunkt.

#### Inhalt:

Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des TUM Campus Straubing. Die Studierenden erhalten jeweils Aufgabenstellungen aus dem Forschungsbereich des betreuenden Prüfers, die sie unter Anleitung in Form von Projekten bearbeiten. Die Themengebiete müssen fachlich-inhaltlich einem der Schwerpunkte (Anbau, Ökonomie, Stoffliche Nutzung, Energetische Nutzung) zugeordnet werden können. Die Studierenden planen die Projektarbeiten unter Anleitung der Betreuer weitgehend selbstständig. Die Projektarbeiten werden dokumentiert und in Form eines Praktikumsberichtes ausgewertet. Optional kann eine ergänzende Präsentation des Arbeitsfortschrittes in Form von Vorträgen erfolgen. Die Projektarbeiten können auch in Kooperation mit externen Institutionen, z.B. Unternehmen, erfolgen.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden neben den im Forschungspraktikum jeweils vermittelten fachspezifischen Kenntnissen und Arbeitsweisen vor allem die Prinzipien des Herangehens an (Forschungs)projekte, der Planung von Projektarbeiten und der kritischen Auswertung der Projektergebnisse und können diese auf neue Projektaufgaben anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, Projektarbeiten und Ergebnisse aussagekräftig in schriftlicher Form zu dokumentieren, zu interpretieren und zusammenzufassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. Experimente in Labors, angeleitete oder selbstständige Literatur- und Datenrecherchen, Methoden zur Projekt- und Versuchsplanung bzw. Versuchsauswertung

**Medienform:**

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Volker Sieber (Sieber@tum.de)

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

Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul (Praktikum, 16 SWS)  
Blombach B [L], Blombach B, Glawischnig E, Siebert D, Thoma F

Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul (Praktikum, 16 SWS)  
Burger J [L], Burger J

Forschungspraktikum (Costa) (Forschungspraktikum, 10 SWS)  
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R

Forschungspraktikum - Bachelor Nachwachsende Rohstoffe (Forschungspraktikum, 8 SWS)  
Doblinger C [L], Fischer D

Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul (Forschungspraktikum, 16 SWS)  
Emberger-Klein A, Grimm D, Kainz J, Rheude F, Röder H, Urmann C

Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul 10 ECTS (Gaderer) (Forschungspraktikum, 8 SWS)  
Gaderer M [L], Alt K, Chen Y, Gaderer M, Herdzik S, Huber B, Klüh D, Naumann G, Putra L, Schropp E, 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

### CS0086: Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b>
<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 werden die Produktpfade der Forst- und Holzwirtschaft wiedergegeben. Die Einordnung der ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkte der Forst- und Holzwirtschaft vom Anbau bis zur stofflichen und energetischen Nutzung soll anhand von Fallbeispielen dargelegt werden. Das Erkennen von Holz und Holzwerkstoffen soll aufgezeigt werden. Das Verhältnis der Kenntnisse über die Forst- und Holzwirtschaft im Verhältnis zu den Kenntnissen über verschiedene Hölzer und der Holzverwertung wird im Verhältnis 1 zu 1 bewertet. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen aus dem jeweiligen Fachjargon der Forst- und Holzbranche.

Prüfungsart: schriftlich. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, Studierende vertiefende Kenntnisse im Bereich der Holzwirtschaft von der Holzernte bis zur Verwendung zu vermitteln. Besonderer Wert wird auf die erste Absatzstufe der Holzverwendung (Säge-, Holzwerkstoff- und Papierindustrie), die Energieholzproduktion und die Anwendung in Holzwerkstoffen gelegt. In einem weiteren Aspekt wird auf die Unterschiede der Hölzer von der mikroskopischen Sicht bis zu deren Einsatzbereich in der verarbeitenden Industrie eingegangen. Dabei ist es wichtig, die Holzer mikroskopisch und makroskopisch erkennen zu lernen.

### **Lernergebnisse:**

Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls die Verwertungswege in der Forstwirtschaft von der Holzverwendung bis Stoffströmen im internationalen Markt charakterisieren. Er erkennt unterschiedliche Wirtschaftsformen und kann Sie nach ökonomischen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten einordnen. Er erkennt Unterschiede der Hölzer makro- sie mikroskopisch. Er kennt verschiedene neue Produkte, die aus Holz erstellt werden und versteht deren Produktionspfade und deren Marktstruktur.

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

Das Modul Holz als Rohstoff besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Dabei werden Powerpointpräsentationen und praktisches Anschauungsmaterial verwendet. Eine Exkursion in holzverarbeitende Betriebe mit Vorträgen von Fachpersonal aus der Praxis vor Ort mit gemeinsamen Fragerunden vermitteln vertiefende Kenntnisse der Produktionspfade. Ein sogenanntes Klötzchenbestimmen, also das Bestimmen von Holz anhand verschiedener echter Holzproben, wird mit einer Lupe 10x durchgeführt.

### **Medienform:**

Folgende Medienformen finden Anwendung: Skriptum, Powerpoint, Filme, bei den Bestimmungsübungen auch Zweige und Blätter der zu bestimmenden Sträucher. Exkursion zu Firmen mit Führung durch die Ver- und Bearbeitung von Holz. Bestimmung von Holz mit Lupe 10x.

### **Literatur:**

""Jörg van der Heide, 2011: Der Forstwirt. Verlag: Ulmer (Eugen); Auflage: 5. Auflage. (26. September 2011)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3800155702

ISBN-13: 978-3800155705; D. Fengel, G. Wegener: Wood Verlag Kessel, [www.forstbuch.de](http://www.forstbuch.de)

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

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

Wood-based Resources (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Röder H, Zollfrank C

Wood-based Resources (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Zollfrank C [L], Röder H, Zollfrank C

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

## Modulbeschreibung

### WZ1600: Physik | Physics [Phys]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 Erreichung der angestrebten Lernziele wird in einer schriftlichen Abschlussprüfung (90 Minuten) überprüft. Dabei zeigen die Studierenden, dass sie die grundlegenden Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik kennen und verstehen. Anhand konkreter physikalischer Fragestellungen (vorwiegend Rechenaufgaben) zeigen die Studierenden, dass sie die erworbenen Konzepte in einfachen Fällen auch lösungsorientiert anwenden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Abiturkenntnisse der Mathematik

#### Inhalt:

Das Modul Physik gibt eine Einführung in die klassische Physik. Es führt ein in den mathematisch basierten Ansatz der Physik zur Naturbeschreibung. Im Modul werden die Grundlagen von Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik behandelt und mit Beispielen anschaulich gemacht und durch selbständige Bearbeitung weiter eingeübt.

#### Lernergebnisse:

Das Modul dient dem Erwerb physikalischer Grundlagen.

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik und können diese in einfachen Fällen anwenden. Dadurch erhalten die Kursteilnehmer eine fundierte Basis, die notwendig ist für das Verständnis nachfolgender Lehrinhalte (z.B. Thermodynamik, Energietechnik).

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit Tafelanschrieb, PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Übung (selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsthemen in kleinen Gruppen mit Tutoren) zur weiteren Einübung der in der Vorlesung vorgestellten Konzepte

**Medienform:**

Tafelanschrieb, Präsentationen, Folienskripte

**Literatur:**

U. Harten: Physik, Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 4. Auflage 2009, Springer  
Paul A. Tipler: Physik, Spektrum, Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford

**Modulverantwortliche(r):**

Kainz, Josef; Prof. Dr.

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

Physik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Kainz J [L], Härtl S, Kainz J, Lugauer F, Sun J

Physik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 90

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

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

#### Inhalt:

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



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

**Lernergebnisse:**

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

**Lehr- und Lernmethoden:**

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

**Medienform:**

Praktikumsskript, ppt-Präsentationen, Tafelanschrift, Labor, Laborgeräte

**Literatur:**

Praktikumsskript

**Modulverantwortliche(r):**

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

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

Praktikum

Praktikum Nachwachsende Rohstoffe

6 SWS

Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

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

## Modulbeschreibung

### CS0131: Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 der Laborleistung (z.B. Vorbereitung, Durchführung und schriftliche Auswertung) in Kombination mit einer zehnminütigen Präsentation erbracht. Es wird somit nachgewiesen, dass die erlernten Arbeitsmethoden praktisch angewandt werden können und auf die Durchführung von Versuchsreihen transferiert werden können. Durch die Präsentation soll die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft überprüft werden. Die Laborleistung geht mit einer Gewichtung von 2/3 die Präsentation mit 1/3 ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Laborerfahrung wie in den Modulen WZ1922/WZ1925 (LV4390 Allgemeine und anorganische Chemie und LV4400 Labor-Praktikum Allgemeine und anorganische Chemie) und WZ1924/CS0215 (LV972 Organische Chemie und LV936 Organisch chemisches Praktikum) vermittelt.

#### Inhalt:

Das Modul bedient sich unterschiedlicher Methoden, welche auf die Durchführung von Versuchsreihen hinführen. Im ersten Schritt werden die Studierenden auf die Planung und Durchführung grundlegender Tätigkeiten der Laborpraxis mittels der Vorlesung hingeführt, wobei unter anderem die Versuchsplanung und Literaturrecherche sowie das Führen des Laborjournals, wie die wichtigsten und grundlegendsten praktischen Arbeitsmethoden sowie der Umgang mit den wichtigsten Laborgeräten thematisiert werden. Im nächsten Schritt werden die unterschiedlichen Arbeitsmethoden (u.a. Wiegen, Lösen, Verdünnen) in angeleiteten praktischen Übungen

angewandt. Im Anschluss werden von den Studierenden nach Absprache mit dem Dozenten individuelle Versuchsreihen zu gewählten Themen geplant, bearbeitet und ausgewertet.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die grundlegende Arbeitstechniken (wie Wiegen, Pipettieren, Lösen, Verdünnen) im Labor zu gebrauchen, einfache Versuchsreihen zu skizzieren, einen Versuchsplan durchzuführen und etwaige Fehlerquellen zu erkennen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul ist sukzessive aus Vorlesung, praktischen Übungen und Versuchsreihen aufgebaut. In den Vorlesungen wird auf grundlegende Fragestellungen und Methoden eingegangen, welche für die Durchführung der anschließenden Übungen notwendig sind. Nach Erprobung der unterschiedlichen Methoden in betreuten Übungen werden diese auf eine Versuchsreihe übertragen. Die Planung, Durchführung und Ergebnissauswertung werden von den Studierenden in einer schriftlichen Auswertung zusammengefasst.

**Medienform:**

PowerPoint, Labor

**Literatur:**

Organikum, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie (ISBN 978-3527339686) ; 1x1 der Laborpraxis (ISBN 978-3527316571)

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Corinna Urmann

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

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

## Modulbeschreibung

### WZ1611: Statistik | Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung (120 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten statistischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Hochschulreife; Von Vorteil sind gute mathematische Kenntnisse.

#### Inhalt:

Ausgewählte statistische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus dem Bereich der deskriptiven Statistik (z.B. Darstellung und Beschreibung von Verteilungen, Kennzahlen), Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie induktive Statistik (z.B. Konfidenzintervalle, Testen von Hypothesen, Regressionsanalyse).

#### Lernergebnisse:

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 durchzuführen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Statistiken in der Fachliteratur (z.B. Fachzeitschriften) zu verstehen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

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

**Medienform:**

Vorlesungsskript, Übungsblätter

**Literatur:**

Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag, ISBN: 978-3-642-01938-8; Kauermann, Küchenhoff: Stichproben - Methoden und praktische Umsetzung mit R, Springer Verlag, ISBN: 978-3-642-12317-7

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Clemens Thielen

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

Statistics (Exercise) (Übung, 2 SWS)  
Thielen C [L], Boeckmann J, Thielen C

Statistics (Lecture) (Vorlesung, 2 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

### WZ1627: Agroforstsysteme / KUP | Agroforestry Systems / SRC

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 Klausur erbracht, in denen die Studierenden Agroforstsysteme und Kurzumtriebsplantagen durch eine Analyse der Wirtschaftlichkeit ökonomisch bewerten sollen und in der Sie in eigenen Worten und ohne Hilfsmittel Antworten auf die Prüfungsfragen bzgl. der Definitionen verschiedener Agroforstsysteme geben und Berechnungen zur CO<sub>2</sub>-Senke-Vermögen bzw. Erosionsabflüsse erstellen. Die verschiedenen Agroforstsysteme, mit unterschiedlichen aufgezeigten Bedingungen sollen anhand konkreter vorgegebener Anwendungsbeispiele schriftlich formuliert aufgezeigt werden. Die Anbau- und Ernteverfahren sollen dabei je nach Beispiel richtig aufgeführt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Waldbau WZ 1607, Forst und Holz WZ 1614, Grundlagen Pflanzenproduktion WZ 1604, Grundlagen des Pflanzenwachstums, Kenntnisse von Bäumen und deren Eigenschaften, Erntetechniken im Wald und im Pflanzenbau

#### Inhalt:

Bedeutung und Verbreitung von Agroforstsystemen in Deutschland und international. Vorstellung der unterschiedlichen Agroforstsysteme zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe. Verfahren zum Anbau und Nutzung von Agroforstsystemen. Ökologische Wirkungen von Agroforstsystemen: Interaktionen zwischen Bäumen und landwirtschaftlichen Nutzungssystemen, Konkurrenzbeziehungen, CO<sub>2</sub>-Vermeidungsleistungen, Erosionsschutz, Biomassebildung. Wirtschaftliche Bewertung. Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen, Methoden zur Abschätzung von Biomassevorräten, Ernte von Kurzumtriebsflächen und Agroforstflächen mit verschiedenen Verfahren. Betrachtung des Anbau- und Erntesystems. Gefahren durch biotische und abiotische Schädigung. Darüber hinaus

werden die Verwendungsmöglichkeiten der Produkte und die sich ergebenden Schwierigkeiten mit Lösungen vermittelt.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Agroforstsysteme zu erkennen und dabei die ökologischen und ökonomischen Potenziale von Agroforstsystemen und Kurzumtriebsplantagen zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe zu beurteilen. Weiter ist es ihnen möglich durch die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, die Leistungen von Agroforstsystemen zu bewerten und Konzepte für standorttypische Agroforstsysteme anzuwenden. Die Studierenden können Agroforstsysteme beispielsweise durch eine Analyse der Wirtschaftlichkeit ökonomisch bewerten. Sie können darüber hinaus die Verwendung der entstehenden Produkte einordnen und die technisch wie wirtschaftlich beste Verwendung identifizieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung zur Vermittlung der Definitionen, Übungen. Exkursion auf die Versuchsflächen mit Impulsvorträgen bei den Versuchsflächen, bei der Materialrecherche in der Vorbereitung notwendig ist. Die Impulsreferate sollen in kleinen Gruppen vorbereitet werden und fördern das Zusammenfassen von Dokumenten und schulen die Rhetorik. Die Exkursion soll in der Praxis veranschaulichen, was bisher theoretisch vermittelt wurde. Verschieden bebaute Flächen werden mit Fallstudien verglichen, da augenscheinlich große Unterschiede bei der Bebauung zu sehen sind (rentabel - nicht rentabel mit nur kleinen Unterschieden). Es soll konstruktives Kritisieren geübt werden.

**Medienform:**

"Lehrmaterialien in Form von Präsentationen, Übungsbeispiele und Lösungen; Film, Skriptum, Tafelarbeit, Flipchart."

**Literatur:**

"Aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften. Aktuelle Studien. Reeg et. Al (2009), Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen, Verlag: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 1.

ISBN-10: 3527324178

ISBN-13: 978-3527324170;

Landgraf, Setzer (2012); Kurzumtriebsplantagen: Holz vom Acker

Verlag: DLG-Verlag

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3769020057

ISBN-13: 978-3769020052"

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung

Agroforstsysteme / KUP

2 SWS

Übung

Agroforstsysteme / KUP

2 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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



## Modulbeschreibung

### WZ1689: Grundlagen Numerik und Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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):**

Kainz, Josef; Prof. Dr.

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

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

## Technische Mechanik Elastostatik | Technical Mechanics Elastostatics

### Modulbeschreibung

#### CS0039: Technische Mechanik Elastostatik | Technical Mechanics Elastostatics [TMEIstat]

##### Elastostatik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 rechnerisch Probleme der Elastostatik lösen. Anhand dessen sollen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Bewertung von Bauteilen für gegebene Einsatzzwecke demonstrieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik Statik

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die Lehre der Elastostatik. Diese umfasst Spannungen und Dehnungen: Zug-Druck-Belastungen, Spannungszustand, Verformungszustand, Zusammenhang zwischen Spannungs, und Verformungszustand; Festigkeitshypothesen; die Technische Biegelehre: Flächenträgheitsmomente, Spannungsverteilung im Balken, Biegelinie, Einfluss der Schubspannungen; Überlagerung einfacher Belastungsfälle; die Torsion: Kreisquerschnitte, dünnwandige Profile; Knickung: Knickgleichung und ihre Lösung, Eulersche Knickfälle, Berechnung von Druckstäben; sowie Energiemethoden in der Elasto-Statik: Sätze von Maxwell, Castigliano und Menabrea und Formänderungsenergie.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mechanische Systeme unter Berücksichtigung elastischer Verformungen zu berechnen und bewerten. Sie können die gelernten Methoden anwenden, um Materialien und daraus konstruierte Bauteile unter gegebenen Anforderungen für bestimmte Einsatzzwecke zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozenten vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb, wobei letztere Form in erster Linie zur Herleitung komplexerer Zusammenhänge gewählt wird. In begrenzten Umfang kann dies ergänzt werden durch Eigenstudium des Lehrbuchs durch die Studierenden zu ausgewählten Themen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Lernformen: bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis der Zusammenhänge der technischen Mechanik und üben die Anwendung der Gleichungssysteme.

**Medienform:**

Tafel, Folien

**Literatur:**

Schnell W, Gross D & Hauger W. Technische Mechanik: Band 2: Elastostatik. 216, Springer-Verlag, (2013).

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):**

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

#### CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b> 30	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 15	<b>Präsenzstunden:</b> 15

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

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

Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus der Teilnahme an mindestens 2/3 der Vorlesungen und dem Bestehen der schriftlichen Multiple Choice Prüfung (35 min). (Single Choice Fragen). Es wird nachgewiesen, dass die wichtigsten Erkenntnisse aus der Vorlesungsreihe verstanden wurden und die Fragenblöcke zu den einzelnen Vorträgen beantwortet werden konnten.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

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

#### **Inhalt:**

Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München.

ReferentInnen halten Vorträge über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Damit bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über aktuelle ökologische Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.

ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen sprechen über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Klimaschutz.

Im Wintersemester wird das Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten.

Insgesamt kann die Ringvorlesung zweimal im Laufe eines Studiums eingebracht werden.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu ökologischen und technologischen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren und darzulegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge, Präsentationen, Diskussionen

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt)  
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

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

## Modulbeschreibung

### CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 67	<b>Präsenzstunden:</b> 23

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1) Mid-Term-Leistung: 4 Berichte à 2 DIN A4-Seite (Schrift: Arial, Schriftgröße: 12, Wortanzahl: 300 bis 350 Wörter pro Vortrag + einen Absatz der wichtigsten Punkte der Diskussionsrunde); unbenotet. Ein Bericht pro Termin. Ein Bericht kann spätestens zwei Wochen nach dem Termin über Moodle eingereicht werden. Wird die Mid-Term-Leistung bestanden, verbessert sich die Modulnote um 0,3.

2) Studienleistung Erörterung: 7 DIN A4-Seiten (Schrift: Arial, Schriftgröße: 12, Wortanzahl: 3500 bis 3700 Wörter) zu einer vorgegebenen Aufgabenstellung unter Hinzuziehen weiterführender Literatur; unbenotet.

3) Prüfungsleistung: 90-minütige Klausur (Single Choice, benotet).

Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.

Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

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

Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt)  
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

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



## Modulbeschreibung

### CS0063: Microeconomics | Microeconomics [Micro I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung (schriftlich, 120 Minuten) sollen die Studierenden zeigen, dass sie die erlernten mikroökonomischen Konzepte adequat interpretieren und die Methoden anwenden können. Durch die Verwendung von Multiple-Choice-Fragen, die entweder in einen Kontext/Fall/Szenario eingebettet sind oder vor der Beantwortung der Frage eine Berechnung verlangen, wird überprüft, ob die Studierenden die eingeübten Lösungsstrategien auf neue Situationen anwenden können und in der Lage sind, die richtigen ökonomischen Schlüsse zu ziehen. Ein nicht-programmierbarer Taschenrechner ist als Hilfsmittel zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Die Vorlesung führt in grundlegende Konzepte der Mikroökonomik ein. Gegenstand dieses Teilgebiets der Volkswirtschaftslehre ist die einzelwirtschaftliche Analyse der Haushalte, Unternehmen und staatlichen Organisationen sowie deren Interaktion auf Märkten. Wie können die ökonomischen Entscheidungen der Konsumenten erklärt werden? Wie lässt sich daraus die aggregierte Nachfrage auf einem Markt herleiten? Welche Faktoren bestimmen die Produktionsentscheidungen eines Unternehmens? Welche Mechanismen führen zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage? Welcher Preis ergibt sich auf einem Wettbewerbsmarkt, welcher auf einem Monopolmarkt? Was bewirken staatliche Eingriffe (z.B. Steuern, Preisregulierung)? Welche Beziehung besteht zwischen Marktmacht und gesellschaftlicher Wohlfahrt? Welche Faktoren führen zu Marktversagen?

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ökonomische Zielkonflikte (insbesondere Knappheitssituationen von Konsumenten und Firmen) zu beschreiben. Zudem können sie Strategien zum Lösen dieser Zielkonflikte auf neue Situationen anwenden. Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden mikroökonomischen Mechanismen zu erklären, die zu Spezialisierung und Handel führen (insbesondere in Verbindung mit technologischem Fortschritt). Die Studierenden sind in der Lage vorauszusagen, wie sich staatliche Maßnahmen (z.B. Steuern, Preisregulierung) auf einfache Wettbewerbsmärkte auswirken. Sie können erklären, warum es in bestimmten Branchen zu Marktkonzentration kommen kann und wie sich Marktmacht auf die gesellschaftliche Wohlfahrt auswirkt. Sie können unterscheiden, welche Arten von Gütern an freien Märkten effizient bereitgestellt werden, und welche nicht.

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

Im interaktiven Lehrgespräch werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Mikroökonomie vermittelt und mit aktuellen empirischen Beispielen unterfüttert. Classroom Experiments ergänzen die klassische Vogelperspektive, indem sie vom Studierenden erfordern, sich in die Rolle verschiedener ökonomischer Akteure hineinzusetzen und die vorgestellten Konzepte aktiv zu durchdenken. Onlineumfragen am Ende jedes Kapitels geben den Studierenden die Möglichkeit, die Themen auszuwählen, die sie gerne in den folgenden Vorlesungen intensivieren möchten. In der begleitenden Übung trainieren die Studierenden anhand von konkreten Fragestellungen und Beispielen die notwendigen mathematischen Techniken, um ein tieferes Verständnis der ökonomischen Konzepte zu erreichen. Im Selbststudium wiederholen die Studierenden mithilfe des Lehrbuchs die eingeführten Konzepte und wenden sie auf weitere Beispiele an.

### **Medienform:**

Lehrbücher, Slides, Übungsblätter, Classroom Experiments, Onlineumfragen

### **Literatur:**

Robert S. Pindyck und David L. Rubinfeld, Mikroökonomie, 8. Aufl., Pearson Studium, 2013 (ISBN-13: 978-3868941678).

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

Sebastian Goerg s.goerg@tum.de

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

Economics I - Übung am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)  
Drobner C, Goerg S

Economics I am Campus Straubing (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)  
Goerg S

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

## Modulbeschreibung

### CS0069: BWL 1 - Controlling and Supply Chain | Business 1 - Controlling and Supply Chain [BWL 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel ist ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie - aufbauend auf dem Verständnis des Controllings und der Produktions- und Logistikplanung im Allgemeinen - verschiedene Ansätze zur Problemlösung anwenden können. Anhand beispielhafter Aufgaben aus dem Controlling und der Produktions- bzw. Logistikplanung demonstrieren die Studierenden, dass sie Planungsprobleme sowie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Problemen diskutieren, ihre Ergebnisse interpretieren und die erlernten Instrumente auf Problemstellungen anwenden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Dieses Modul ist ein Grundlagenmodul im Bereich der Betriebswirtschaftslehre. Das Modul vermittelt den Teilnehmern die Grundlagen und Instrumente des Controllings (Schwerpunkte Unternehmensführung und Nachhaltigkeit) und des Supply Chain Managements (Schwerpunkt Produktion and Logistik). Es deckt die Inhalte wie folgt ab:

(1) Einführung ins Controlling:

(a) Beschreibung der Controlling-Funktionen, Werkzeuge des operativen und strategischen Controllings

(b) Identifikation von Key Performance Indicators (KPI's) und Anwendung von Kennzahlensystemen

- (c) Operative, taktische und strategische Planung, Steuerung und Kontrolle
- (d) Fallbeispiele vorwiegend aus den Bereichen Unternehmensführung, Umweltmanagement, Corporate Social Responsibility (CSR)

(2) Einführung in die Produktion und Logistik

- (a) Erklärung der Strategische Planungsprobleme (z.B. Standortplanung), der Taktische Planung (z.B. Fließproduktion, Produktionszentren) und Operativen Planungsaufgaben (z.B. Nachfrageprognosemodelle)
- (b) Einführung in die Materialbedarfsplanung, Ressourceneinsatzplanung und Steuerung
- (c) die Probleme und Lösungsansätze der Transportlogistik, Materiallogistik, Beschaffungslogistik und Distributionslogistik"

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Grundlagenmodul sind die Studierenden in der Lage:

- (1) die grundlegende Konzeption sowie die Aufgaben und Instrumente des Controllings zu verstehen und wiederzugeben.
- (2) Probleme im Zusammenhang mit Koordinations- und Führungsinstrumenten zu analysieren und zu verstehen.
- (3) das neu erworbene Wissen des Kurses anzuwenden um diese Probleme strukturiert zu lösen.
- (4) Zusammenhänge zwischen verschiedenen Planungsproblemen in der Produktion und Logistik zu verstehen.
- (5) ausgewählte Planungsprobleme der strategischen, taktischen und operativen Ebene zu analysieren und Lösungsansätze zur ihrer Bewältigung anzuwenden.
- (6) wesentliche Managementaufgaben in der Produktions- und Logistikplanung zu verstehen
- (7) und die ökonomische Bedeutung von produktions- und logistikrelevanten Entscheidungen zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus 2 Vorlesung, 2 Übungen und freiwilligen Tutorien. Während der Vorlesung werden die Inhalte über Präsentationen und Diskussionen vermittelt. Die Vorlesungen dienen der Vermittlung theoretischer Grundlagen inklusive der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die Studenten werden animiert ihr gewonnenes Wissen über die vorgeschlagene Literatur weiter zu vertiefen. In den Übung und Tutorien vertiefen die Studierenden das erworbene Wissen durch Übungen und Fallstudien. Die Vertiefung der Inhalte aus den Vorlesungen erfolgt sowohl in kleineren Gruppen als auch in Einzelarbeit bei der Berechnung von Übungsaufgaben.

**Medienform:**

Präsentationen, Lehrbücher, Vorlesungsunterlagen, Übungen, Fallstudien, Skript

**Literatur:**

- Einführung in das Controlling, Weber/Schäffer, Schäffer-Poeschel, 13. Auflage;
- Günther, H.O., Tempelmeier, H. (2016), Produktion und Logistik, 9. Auflage, Springer

- Ghiani, G., Laporte, G., Musmanno R. (2013), Introduction to Logistics Systems Management, 2. Aufl., Wiley
- Controlling, Horvath, Vahlen Verlag, 13. Auflage;
- Globales Life Cycle Controlling, Stibbe, Springer Gabler Verlag, 1. Auflage;
- Corporate Social Responsibility und wirtschaftliches Handeln, Bruton, Erich Schmidt Verlag, 1. Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Hubert Röder [hubert.roeder@tum.de](mailto:hubert.roeder@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

### CS0070: BWL 2 - Accounting and Entrepreneurship | Business 2 - Accounting and Entrepreneurship [BWL 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Die Studierenden beantworten dabei theoretische Fragen und Aufgaben zu grundlegenden Themen des Rechnungswesens und Entrepreneurships. Die schriftliche Klausur ermöglicht eine umfassende Bewertung, ob die Studierenden die grundlegenden Prinzipien kennen und verstanden haben. Dabei wird festgestellt, ob die Studierenden in der Lage sind, das erlernte Wissen auch auf neue Kontexte übertragen und Lösungsansätze für fachspezifische Probleme ausarbeiten zu können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Dieses Modul ist ein Grundlagenmodul im Bereich der Betriebswirtschaftslehre. Das Modul vermittelt den Teilnehmern die Grundlagen des Rechnungswesens und des Themas Entrepreneurship. Es deckt die Inhalte wie folgt ab:

- (1) Einführung ins Rechnungswesen bringt den Studierende die Grundlagen des externen Rechnungswesen bei. Dabei werden die folgenden Themen behandelt:
  - (a) Weshalb wird ein Jahresabschluss erstellt?
  - (b) Wer ist Adressat eines Jahresabschlussberichtes?
  - (c) Welche Informationen können aus einer Bilanz aus der Sicht von internen und externen Stakeholdern eines Unternehmens gezogen werden?

- (2) Einführung in das Entrepreneurship um auf die grundlegenden Prinzipien aus einer globalen und internationalen Perspektive einzugehen. Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen zu(r):
- (a) Definitionen, regionale Aspekte und spezielle Formen des Entrepreneurship
  - (b) Unternehmerische Individuen, einschließlich deren Persönlichkeit, Kreativität, Ideenentwicklung, Kognition, Opportunity Recognition, Entscheidungsverhalten, Emotionen und Erholen vom Scheitern
  - (c) Unternehmerische Firmen, einschließlich deren Wachstumsstrategien, strategischer Allianzen und Ressourcen.
  - (d) Studierenden erfahren in Gruppenarbeit den Prozess der Opportunity Recognition und der Entwicklung von Geschäftsideen.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Grundlagenmodul sind die Studierenden in der Lage:

- (1) Grundlagen des externen Rechnungswesens zu benennen
- (2) Verantwortungsvoll mit Wahlrechten und Ermessensspielräumen im Rechnungswesen umzugehen
- (3) Jahresabschlusserstellung und -prüfung durchzuführen und nachzuvollziehen
- (4) die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage eines Unternehmens hinreichend zu erfassen und die Auswirkungen bilanzpolitischer Entscheidungen zu diskutieren
- (5) grundlegende Definitionen, psychologischer Prozesse und Charakteristika von Entrepreneurern zu benennen
- (6) mögliche Entwicklungspfade unternehmerischer Firmen zu erkennen und zu erklären.
- (7) erlerntes Wissen auf reale Fälle anzuwenden. Unter Berücksichtigung der Theorien unternehmerischer Prozesse sind sie in der Lage unternehmerische Probleme zu lösen.

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

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. In den Vorlesungen werden verschiedenen Lehr- und Lernmethoden angewandt. Wissensgrundlagen und reale Beispiele werden in der Vorlesung vermittelt. Die Modul Inhalte werden durch Vortrag, Präsentationen und Beispiele vermittelt. Diskussionen und aktive Mitarbeit während der Vorlesungen tragen zu einem noch intensiveren Verständnis der eingeführten Konzepte bei. Workshops in Kleingruppen befähigen Studierende dazu ihr theoretischen Wissens auf reale Probleme anzuwenden. Dieses Format fördert zudem die Kreativität und die Fähigkeit in Teams zu arbeiten. Ergänzend dazu werden Studierende zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

### **Medienform:**

PowerPoint, Film, Internet, Zeitungsartikel

### **Literatur:**

- Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2010). Entrepreneurship (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R. & Ohlsson, A.-V. (2010). Effectual Entrepreneurship. New York: Routledge Chapman & Hall.

**Modulverantwortliche(r):**

Janine Maniora [janine.maniora@tum.de](mailto:janine.maniora@tum.de)

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

Buchführung und Rechnungswesen Übung (WI001059) am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)  
Bodmer U

Buchführung und Rechnungswesen (WI001059) am Campus Straubing (Vorlesung, 2 SWS)  
Bodmer U

Introduction to Entrepreneurship (Vorlesung, 2 SWS)

Doblinger C [L], Doblinger C, Fischer D

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



## Modulbeschreibung

### CS0071: Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment | Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam (90 minutes): Students have to solve problems from the thematic field of the module. They have to prove their ability to use the right vocabulary, apply their knowledge on life cycle and systems thinking, Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment and in particular methods for the analysis and modelling of material and energy flows, data determination, uncertainty treatment and assessment of environmental impacts. Learning aids: pocket calculator.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Systems and life cycle thinking
- Material flow networks
- Material and energy flow balancing
- Material flow modelling
- Life Cycle Assessment
- Data determination
- Handling of data uncertainty
- Current trends and developments
- Software systems and data bases for material flow analysis and life cycle assessment
- Case studies

### **Lernergebnisse:**

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

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

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

Teaching / learning methods:

- Media-assisted presentations
- Group work / case studies with presentation
- Individual assignments and presentation
- Computer lab exercises using MFA and LCA software systems

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Baccini, P. & Brunner, P.H. (2012): Metabolism of the Anthroposphere: Analysis, Evaluation, Design. MIT Press.
- Brunner, P.H. & Rechberger, H. (2003): Material Flow Analysis. CRC Press.
- Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing:
- Guinée, J.B. (2002): Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. Kluwer, Dordrecht.
- Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer.
- Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.

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

Magnus Fröhling [magnus.froehling@tum.de](mailto:magnus.froehling@tum.de)

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

Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)  
Fröhling M [L], Fröhling M

Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment (Exercise) (Übung, 2 SWS)  
Fröhling M [L], Huber J

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

## Modulbeschreibung

### CS0073: Circular Economy | Circular Economy [CEC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<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:

Written exam (90 minutes): Students have to analyse and assess (simplified) circular economy concepts on a local, regional, national and global level and determination of starting points for an optimisation of these concepts with methods of material flow analysis, life cycle assessment and quantitative management approaches. In addition, they have to elaborate, assess and discuss business models in this field. In doing so, the students have to prove their ability to use the right vocabulary, and their knowledge on the motivation and key figures of circular economy.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Necessity and importance of closed material cycles
- Product and material life cycles, their prolongation and extension
- Thermodynamic principles and their consequences for a circular economy
- Local material cycles and industrial symbiosis
- Regional material cycles
- Global material cycles
- Circular economy concepts for renewable resources
- Circular economy concepts for non-renewable resources
- Emerging business models in a circular economy

### **Lernergebnisse:**

Students have a basic understanding of the concepts of circular economy. They discuss the aim of closing material loops on the global, national and regional level beyond the current situation, technological and organisational options, boundaries set by chemical and physical laws and regulatory frameworks. They are able to identify business opportunities, develop and discuss new innovative business models.

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

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

Teaching / learning methods:

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

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Ayres, Robert U. (2002): A handbook of industrial ecology
- Baccini, Peter (1991): Metabolism of the Anthroposphere, Springer
- Baker-Brown, Duncan (2017): The re-use atlas a designer's guide towards a circular economy
- Charter, Martin (2019): Designing for the circular economy, Routledge
- De Angelis, Roberta (2018): Business Models in the Circular Economy: Concepts, Examples and Theory, Palgrave Macmillan
- Franco-García, María-Laura ; Carpio-Aguilar, Jorge Carlos ; Bressers, Hans: Towards Zero Waste: Circular Economy Boost, Waste to Resources, Springer
- Larsson, Mats (2018): Circular Business Models: Developing a Sustainable Future
- Schaub, Georg; Turek, Thomas (2016):
- Energy Flows, Material Cycles and Global Development: a Process Engineering Approach to the Earth System, Springer
- Webster, Ken (2017): The Circular Economy - A Wealth of Flows, Ellen MacArthur Foundation Publishing

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

Magnus Fröhling [magnus.froehling@tum.de](mailto:magnus.froehling@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

### CS0085: Supply Chain Simulation | Supply Chain Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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:

Aufgrund der Kompetenzorientierung des Moduls und des interaktiven Charakters unter Einsatz der Unternehmenssimulation „The Fresh Connection“ werden mehrere Gruppenpräsentationen gehalten, die in die Bewertung einfließen:

- Einführungspräsentation zum Themengebiet eines Supply Chain Akteurs (30 Minuten / 50% der Bewertung)
- Kurzpräsentationen zu den Entscheidungsmöglichkeiten innerhalb einer Runde der Unternehmenssimulation (10 Minuten / 20% der Bewertung)
- Präsentation der getroffenen Entscheidungen in den jeweiligen Runden der Unternehmenssimulation, der Lernkurve und der Ergebnisse (15 Minuten / 30% der Bewertung)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Operations Research

#### Inhalt:

Das Modul beinhaltet eine innovative Kombination aus der Vermittlung theoretischen Hintergrundwissens und der praktischen Anwendung und Erfahrung mithilfe der Unternehmenssimulation „The Fresh Connection“. Im einzelnen werden behandelt:

- Grundlagen und Entscheidungsbereiche des Supply Chain Managements
- Zulieferermanagement
- Nachfragemanagement
- Kapazitäts und Produktionsmanagement
- Bestandsmanagement und Planung
- Supply Chain Mapping und Komponentencharakteristika
- Supply Chain Strategie

- Stellschrauben und KPI's auf strategischer und taktischer Ebene
- Externe Kooperationen

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden erhalten einen praxisorientierten Überblick über Grundlagen, Entscheidungen und Zusammenhänge im Supply Chain Management. Die Studierenden erhalten mithilfe der Unternehmenssimulation „The Fresh Connection“ die Fähigkeit, die Einflüsse und Konsequenzen von Entscheidungen im Supply Chain Management zu verstehen. Die Studierenden üben sich in der Fähigkeit zum autonomen, akademischen Selbststudium und der anwendungsorientierten Präsentation von theoretischen Inhalten. Ein Schwerpunkt der Kompetenzvermittlung bildet die Arbeit in überfachlichen Teams.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Web-basierte Supply Chain Unternehmenssimulation und Lernumgebung sowie Selbststudium und Gruppenarbeit mit Ergebnispräsentationen

**Medienform:**

Vorlesung, Simulationssoftware, Präsentationen

**Literatur:**

Fisher, M.L. , What is the right supply chain for your product?, Harvard Business Review, March-April 1997

Christopher, M. , Logistics and Supply Chain Management, creating value-added networks, Prentice Hall, 2005

Chopra, S. and Meindl, Supply Chain Management, Pearson Education, third edition, 2007

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Hübner

**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

### CS0248: Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte | Markets for Renewable Energies and Biobased Products

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<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. Durch Verständnisfragen wird ermittelt, ob die Studierenden die Grundzüge der Marktentwicklung in den behandelten Märkten verstanden haben. Dabei beantworten die Studierenden Fragen zur Marktentwicklung und aktuellen Situation auf den Märkten für erneuerbare Energien und biobasierten Produkten sowie zu den wesentlichen Faktoren, die deren Marktentwicklung beeinflussen. Daneben zeigen die Studierenden durch Beantwortung entsprechender Fragen, dass sie die Interessen und das Verhalten von Akteuren, die auf den behandelten Märkten tätig sind, verstanden haben.

Dauer der schriftlichen Prüfung: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenwissen zu der Funktion und den Abläufen auf Märkten

#### Inhalt:

A) Einführung und Übersicht

B) Märkte für Erneuerbare Energien

- Regenerativen Strom
- Regenerative Wärme /Kälte
- Nachhaltige Mobilität
- Sektorkopplung

C) Märkte der Stofflichen Nutzung

- Chemische Märkte
- Bauen & Wohnen

- Biowerkstoffe
- Weitere Märkte (z.B. Papier, Pappe, Karton, Naturkosmetik)

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Entwicklung von Märkten für Energie und biobasierte Produkte darzustellen und deren Entwicklung zu diskutieren. Sie verstehen die Bedeutung, Größe und wesentlichen Einflussfaktoren für Märkte für regenerative Energien und die stoffliche Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen. Sie können die Märkte untereinander vergleichen und die Einflussfaktoren für die Marktentwicklung erfassen und sind in der Lage, den Einsatz fossiler und regenerativer Energien sowie die Biomassenutzung für stoffliche Anwendungen im gesamtwirtschaftlichen und sozialen Kontext zu identifizieren und dabei Strategien für deren zukünftige Nutzung zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung erfolgt mittels Powerpoint und spezifisch ausgearbeiteten Präsentationsskripten. Darüber hinaus werden veröffentlichte Studien und statistische Daten zur Entwicklung und Situation der behandelten Märkte in die Vorlesungen integriert. Außerdem werden mit Studierenden tagesaktuelle Themen diskutiert.

**Medienform:**

Folienpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen, Interaktionen mit Hilfe von Moodle, ausgewählte Zeitschriftenaufsätze; aktuelle themenbezogene Nachrichten, Videos

**Literatur:**

Quaschnig, Volker (2020): Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe – Techniken und Planung – Ökonomie und Ökologie – Energiewende. 5. Auflage. Hanser Verlag: München.

FNR (2014): Marktanalyse Nachwachsender Rohstoffe. Schriftenreihe Nachwachsender Rohstoffe 34. Gülzow.

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas Decker

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

Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte (Vorlesung, 4 SWS)

Decker T, Emberger-Klein A, Menrad K

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



## Modulbeschreibung

### SZ0425: Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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:

Assessment is based on writing assignments covering various essay genres such as description, argument, persuasion and analysis. Students will be graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. The scores of multiple drafts are averaged to encourage learning based on the revision process.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by the placement test at [www.moodle.tum.de](http://www.moodle.tum.de).

#### Inhalt:

This course will help students learn to express themselves more correctly and persuasively in written English. There will be a focus on forming correct sentences and paragraphs, working towards the production of longer texts of the type students will be expected to write during their academic studies. They will also learn to evaluate and interpret the written texts of others.

#### Lernergebnisse:

After completion of this module students will be able to write academic texts with greater fluency and accuracy and with fewer grammatical errors. They will be able to engage the rules of composition to construct logical and mature descriptions, explanations, and claims of the sort they will need throughout their academic years and beyond.

**Lehr- und Lernmethoden:**

This course makes use of peer group revision, working through multiple drafts, and evaluation of model texts to help students develop their academic writing skills.

**Medienform:**

Peer groups, handouts, textbook, online resources.

**Literatur:**

Textbook: Oshima, Alice, and Hogue, Ann. (2006) Writing Academic English, Fourth Edition. Pearson Longman Academic Writing Series, Level 4. ISBN-13: 978-01315235593

**Modulverantwortliche(r):**

Heidi Minning

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

Englisch - Introduction to Academic Writing C1 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Lemanowicz L, Msibi S, Ritter J, Schenk T, Schrier T, Starck S

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

## Modulbeschreibung

### SZ04311: Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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:

Assessment 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, Lemaire E, Lemanowicz L, Schenk T

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

## Modulbeschreibung

### SZ0480: Englisch - Controversial Topics in Science and Technology C1 | English - Controversial Topics in Science and Technology C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

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

Englisch - Controversial Topics in Science and Technology C1 (Seminar, 2 SWS)

Balton-Stier J, Jacobs R

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

## Modulbeschreibung

### SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

<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:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

#### Inhalt:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, and formulating research questions.

#### Lernergebnisse:

Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

#### Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

**Medienform:**

Internet, handouts, online material

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Heidi Minning

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

Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)  
Bhar A, Clark R, Hamzi-Schmidt E, Jacobs R, Msibi S, Ritter J, Schrier T, Stapel M, Starck S

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)

Clark R

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)

Clark R

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



## Modulbeschreibung

### SZ0495: Englisch - English Conversation Partners Program B1-C1+ | English - English Conversation Partners Program B1-C1+

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

Englisch - English Conversation Partners Program B1 - C1+ (Seminar, 2 SWS)

Eden C

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

## Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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, Rey Pereira C, 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

### WZ1628: Verfahrenstechnik NAWARO / Anbau- /Maschinentechnik | Process Engineering NAWARO / Plantgrowing Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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 Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll in begrenzter Zeit Kenntnisse zu der Maschinentechnik wie Motoren, Kupplung etc. wiedergegeben werden. Die Probleme der Schnittstelle Maschine-Mensch sollen erkannt werden und in eigenen Worten eine Lösung aufgezeigt werden. Teilweise werden vorgegebene Mehrfachantworten gegeben, wobei die richtigen Lösungen durch Ankreuzung gegeben werden. Für Berechnungen zu Hydraulikdrücken oder maximale Neigungswinkel ist ein Taschenrechner erlaubt. Die optimale Verbrennung ist anhand von Merkmalen der Technik der Holz- und Strohfeuerung richtig zu erkennen und den Brennstoffen zuzuordnen. Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 90 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Forst und Holz WZ 1614, Grundlagen Pflanzenproduktion WZ 1604, Energietechnik I WZ 1606. Grundlagen Physik WZ 1600 mit ersten Kenntnissen der Thermodynamik und Grundkenntnissen der Physik

#### Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, Studierende vertiefte Kenntnisse in NaWaRo Maschinentechnik zu vermitteln. Dazu gehören die eingesetzten Maschinenfunktionalität wie Motorentchnik, Hydraulik, Kupplung und Getriebe. Weiter die Logistik und verschiedene Pflanz- und Erntesysteme aus Land- und Forstwirtschaft, sowie deren regenerative Antriebe.

#### Lernergebnisse:

Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls den Einsatz verschiedener Maschinen der Saat und Ernte aus Land- und Forstbereich charakterisieren. Damit ist er fähig die vorgestellte

Technik zu illustrieren und eine Einsatzplanung vorzunehmen. Ihm sind die unterschiedlichen Maschinentypen mit Einsatzbereichen bekannt. Ihm sind die menschlichen Eigenheiten sowie gängige Organisationformen bekannt und kann auf eine Unfallvermeidung hinwirken. Nach dem Besuch eines Betriebes und der Besichtigung der Technik kann der Studierende die Technik in der Praxis darlegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Grundkenntnisse werden in einer Vorlesung vermittelt. Anschauungsobjekte wie ein Stirlingmotor etc. veranschaulichen die komplexe Technik. Eine Exkursion soll den Einsatz der Technik in der Praxis veranschaulichen. In kleinen Gruppen sollen die Erfahrungen aus der Exkursion in einen Vortrag münden, der dann vorgestellt wird. In einer Übung wird ein Traktor auf dem Prüfstand erläutert.

**Medienform:**

"Powerpoint, Übungsblätter, Tafel, kleine Modelle von Motoren, Kugellagern, Hydraulikpumpen zur Veranschaulichung Traktor am Emissionsmessstand (TFZ)"

**Literatur:**

Lütke-Entrup, 2006: Lehrbuch des Pflanzenbaus, Band 2: Kulturpflanzen, Verlag Th. Mann Gelsenkirchen. Diepenbrock, Ellmayer, Leon, 2009 : Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Ulmer Verlag. Horst Eichhorn Landwirtschaftliches Lehrbuch Bd. 6 Landtechnik, Ulmer Verlag; Jörn Erler, Forsttechnik, Verfahrensbewertung, UTB

**Modulverantwortliche(r):**

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

Vorlesung

Verfahrenstechnik NAWARO / Anbau-/Maschinentechnik

2 SWS

Übung

Verfahrenstechnik NAWARO / Anbau-/Maschinentechnik

2 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

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

## Modulbeschreibung

### WZ1642: Projektmanagement | Project Management [PM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

<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> 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:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Erreichung der angestrebten Lernziele sowie die Inhalte der Vorlesung werden in einer schriftlichen Abschlussprüfung überprüft. Zusätzlich gibt es eine Gruppenarbeit, die gelernte Inhalte zeigen soll. Ein Vortrag von 20 Minuten Länge wird nach inhaltlichen und rhetorischen Gesichtspunkten bewertet und fließt zu 50% in die Bewertung mit ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ 1605 Betriebliche Ökonomie, WZ 1622 Rechnungswesen und Controlling

#### Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen im Projektmanagement. Dazu gehört Was sind Projekte? Was ist Projektmanagement? Sie behandelt den Weg von der Projektidee zur Durchführung und Kontrolle mit den fünf Phasen eines Projekts: Analyse, Definition, Projektauftrag - Planung, Projektstrukturplan, Terminplan - Projektrealisation, Projektsteuerung - Dokumentation und Berichtswesen. Weiter werden Methoden und Werkzeuge zur Durchführung eines Projekts aufgezeigt, warum Projekt scheitern, Projektleitung und Teamführung.

#### Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements und der Projektteamarbeit. Sie können die erforderlichen und grundlegenden Schritte und notwendigen Voraussetzungen zur Planung, Durchführung bzw. Begleitung von Projekten bearbeiten. Sie reflektieren die bisherigen eigenen Erfahrungen und setzen sich mit möglichen Problemen der Projektarbeit auseinander. Sie können ein Projektdesign entwickeln.



**Lehr- und Lernmethoden:**

- Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Übung (Vertiefung der VL-Inhalten mit Tutoren) mit Kleingruppenarbeit.

**Medienform:**

Präsentationen, Folienskripte

**Literatur:**

Schulz-Wimmer, Heinz: Projekte Managen. Werkzeuge für effizientes Organisieren, Durchführen und Nachhalten von Projekten. Freiburg i. Breisgau 2002 - Litke, H.D.: Projektmanagement: Methoden, Techniken und Verhaltensweisen. München/Wien 1993

**Modulverantwortliche(r):**

Huber Röder (hubert.roeder@hswt.de)

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

Vorlesung

Projektmanagement

1 SWS

Übung

Projektmanagement

1 SWS

Huber Röder

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

## Modulbeschreibung

### WZ1645: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

<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:

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden als Studienleistung die Ausarbeitung von Präsentationen (Einzel- und Gruppenpräsentationen, Rollenspiel, Fallbearbeitung in der Gruppe, Videoanalysen) erwartet (unbenotet). Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung (90 min) abgeschlossen. In dieser sollen die Studierenden unterschiedliche Modelle aus der Kommunikationspsychologie ohne Hilfsmittel wiedergeben bzw. anhand von unterschiedlichen aufgeführten Szenarien illustrieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul Kommunikation und Präsentation ist in folgende Bereiche untergliedert:

- Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsmethodik
- Kommunikationsregeln und deren Anwendung im Berufsalltag
- Axiome der Kommunikation
- Die vier Ebenen der Kommunikation (Vier-Ohren-Modell)
- Kommunikation in Gruppen
- Konstruktives Feedback geben und nehmen
- Do's und Don'ts der Kommunikation
- Förderliche Grundhaltungen und Kommunikationstechniken der nicht-direktiven Gesprächsführung

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden grundlegende Kommunikationsmodelle verstehen und die dahinterliegende Theorie den Modellen entsprechend zuordnen.

Des Weiteren können die Studierende anhand von Fallbeispielen Kommunikationsmodelle beschreiben.

Das Vier-Ebenen-Modell der Kommunikation kann im Alltag und im Berufsleben angewendet werden.

Bei Kommunikation in Gruppen können die Studierenden konstruktives Feedback geben und nehmen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung wird von den Studierenden ein Vortrag (mit Diskussion) erarbeitet. In den Übungen werden Rollenspiele, Fallstudien durchgeführt. In Videoanalysen werden Einzel- und Gruppenpräsentationen durchgeführt und analysiert.

**Medienform:**

Präsentationen, Skriptum, Video, Übungsblätter, Flipchart, Powerpoint, Filme zeigen

**Literatur:**

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 2: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Differentielle Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 3: Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 4: Fragen und Antworten. Hamburg: Rowohlt Verlag.

**Modulverantwortliche(r):**

Claudia Martin (martin.cm@t-online.de)

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

Vorlesung

Kommunikation und Präsentation

2 SWS

Übung

Kommunikation und Präsentation

2 SWS

Claudia Martin

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

## Modulbeschreibung

### WZ1687: Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants (Exercise) [HGP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab 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> 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 sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten Heil- und Gewürzpflanzen aus dem Europäischen Raum erkennen. Sie sollen aufzeigen, dass Sie die Anbaumethoden wie auch die Ernte und Trocknung erklären können. Sie sollen die Inhaltsstoffe der Heil- und Gewürzpflanzen und die medizinische Wirkung anhand von Beispielen darstellen können. Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 60 Minuten

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Organische und anorganische Chemie, Botanik, Pflanzenbau

#### Inhalt:

Heilkräuter Historie, Vorstellen von Heil- und Gewürzpflanzen, Anlegen eines Herbariums, pflanzenbauliche Aspekte zur Anlage von Kräuterfeldern, deren Pflanzenschutz und Ernte. Techniken zur Kräutertrocknung. Wirkstoffklassen wie Terpene, Steroide, Coumarine, Alkaloide, Vitamine, Flavonoide. Der Zusammenhang zwischen Wirkstoffklassen und ihrer medizinischen Wirkung. Grundlegende Wirkmechanismen unterschiedlicher Wirkstoffklassen. Typische Heilpflanzen aus europäischen Anbaugebieten. Moderner Anbau und Verwendung von Heilpflanzen in der Praxis.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden Heil- und Gewürzpflanzen erkennen. Sie kennen die pflanzenbaulichen Grundlage zur Anlage

von Kräutergärten resp. Feldern. Sie kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen zur Kräutertrocknung. Sie können die wichtigsten Wirkstoffklassen benennen. Die Studierenden sind in der Lage, an typischen Beispielen den Zusammenhang zwischen medizinischer Wirkung und chemischen Wirkstoffklassen abzurufen. Durch die Teilnahme an den Übungen im Kräutergarten und einer Laborarbeit sind sie in der Lage einfache analytisch-chemische Handgriffe zur Pflanzenanalyse anzuwenden bzw. deren Ergebnisse zu beurteilen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material, Anlegen eines Herbariums, Exkursion zu einem Kräutertrocknungsbetrieb. Exkursion mit Übung zu den Versuchsflächen der LfL in Manching. Übung (z.B. Experimentieren der Studenten unter Anleitung oder Bestimmen der Pflanzen im Kräutergarten)

**Medienform:**

PP-Präsentationen und gedruckte Versionen als Unterlage. Laborgeräte zum Experimentieren, vorgefertigte Übungsanalysen. Pflanzen zur Bestimmung und Erkennen der ätherischen Öle.

**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

**Modulverantwortliche(r):**

Corinna Urmann (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](#).

## Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

### Modulbeschreibung

## CS0094: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 180	<b>Präsenzstunden:</b> 180

\* 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 und positiven Bewertung der Bachelor's Thesis abgeschlossen (je nach Themenstellung etwa 10 bis 100 Seiten).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

120 Credits in Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelorstudiums

#### 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 einfache 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 Betreuer abzuklären.

**Medienform:**

Fachliteratur, Software, etc.

**Literatur:**

in Absprache mit dem Betreuer

**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](#).

## Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

### A

---

<b>[WZ1627] Agroforstsysteme / KUP</b>   Agroforestry Systems / SRC	78 - 80
<b>[WZ1922] Allgemeine Chemie</b>   General Chemistry [Chem]	14 - 15
<b>[CS0091] Apparate- und Anlagenbau</b>   Apparatus and plant engineering [AAB]	49 - 50

### B

---

<b>Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	126
<b>[CS0094] Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	126 - 127
<b>[CS0071] Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment</b>   Basics of Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA]	97 - 98
<b>[WZ1631] Bioinformatik</b>   Bioinformatics	64 - 65
<b>[WZ1950] Biopolymere</b>   Biopolymers [Biopol]	36 - 37
<b>[WZ1940] Bioverfahrenstechnik</b>   Bioprocess Engineering [BVT]	38 - 39
<b>[CS0069] BWL 1 - Controlling and Supply Chain</b>   Business 1 - Controlling and Supply Chain [BWL 1]	91 - 93
<b>[CS0070] BWL 2 - Accounting and Entrepreneurship</b>   Business 2 - Accounting and Entrepreneurship [BWL 2]	94 - 96

### C

---

<b>[WZ1935] Chemische Reaktionstechnik</b>   Chemical reaction engineering	45 - 46
<b>[CS0073] Circular Economy</b>   Circular Economy [CEC]	99 - 100

### E

---

<b>[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen</b>   Introduction to Medicinal and Spice Plants (Exercise) [HGP]	124 - 125
<b>[CS0087] Elektrotechnik</b>   Electrical engineering	27 - 28
<b>[WZ1659] Energietechnik - Systeme zur Energiewandlung</b>   Energy Technology	40 - 41
<b>[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2</b>   English - Basic English for Academic Purposes B2	107 - 108
<b>[SZ0480] Englisch - Controversial Topics in Science and Technology C1</b>   English - Controversial Topics in Science and Technology C1	109 - 110



<b>[SZ0495] Englisch - English Conversation Partners Program B1-C1+  </b> English - English Conversation Partners Program B1-C1+	113 - 114
<b>[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1  </b> English - Gateway to English Master's C1	111 - 112
<b>[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1  </b> English - Introduction to Academic Writing C1	105 - 106

## F

---

<b>Fachspezifische Wahlmodule  </b> Technical Electives	64
<b>Fachübergreifende Wahlmodule  </b> Interdisciplinary Electives	85
<b>[WZ1612] Forschungspraktikum  </b> Research Internship [FoPrakt]	66 - 67

## G

---

<b>[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik  </b> Energy and process engineering lab	56 - 57
<b>[CS0130] Grundlagen Biologie  </b> Basic Biology	19 - 20
<b>[CS0001] Grundlagen der Informatik  </b> Foundations of Computer Science	10 - 11
<b>[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung  </b> Basics on renewables utilization	23 - 24
<b>[WZ1689] Grundlagen Numerik und Simulation  </b> Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]	81 - 82
<b>[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie  </b> Basic Organic Chemistry [OrgChem]	12 - 13
<b>[CS0065] Grundlagen Thermodynamik  </b> Fundamentals of Thermodynamics	8 - 9
<b>[WZ1607] Grundlagen Waldbau  </b> Basics Silviculture [GWB]	51 - 53

## H

---

<b>[CS0086] Holz als Rohstoff  </b> Wood-Based Resources	68 - 69
<b>[CS0175] Höhere Mathematik 1  </b> Advanced Mathematics 1	6 - 7

## K

---

<b>[WZ1645] Kommunikation und Präsentation</b>   Communication and Presentation	122 - 123
<b>[CS0095] Kooperative Projektarbeit</b>   Cooperative Design Project	58 - 59

## M

---

<b>[CS0038] Mathematik Vertiefung Analysis und Lineare Algebra</b>   Mathematics Advanced Analysis and Linear Algebra [MathAnal]	25 - 26
<b>[CS0248] Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte</b>   Markets for Renewable Energies and Biobased Products	103 - 104
<b>[CS0088] Mess- und Regelungstechnik</b>   Measurement and Control	29 - 30
<b>[CS0063] Microeconomics</b>   Microeconomics [Micro I]	89 - 90

## P

---

<b>Pflichtmodule</b>   Compulsory courses	14
<b>[WZ1600] Physik</b>   Physics [Phys]	70 - 71
<b>[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe</b>   Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]	72 - 73
<b>[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie</b>   Applied Methods in Chemistry	74 - 75
<b>[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen</b>   Production of Biogenic Resources	16 - 18
<b>[WZ1642] Projektmanagement</b>   Project Management [PM]	120 - 121

## R

---

<b>[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft</b>   Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society	85 - 86
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

## S

---

<b>[SZ1202] Spanisch A2.1</b>   Spanish A2.1	115 - 117
<b>[WZ1611] Statistik</b>   Statistics	76 - 77

<b>[WZ1954] Strömungsmechanik</b>   Fluid mechanics [STM]	31 - 32
<b>[CS0085] Supply Chain Simulation</b>   Supply Chain Simulation	101 - 102

## T

---

<b>Technische Mechanik Elastostatik</b>   Technical Mechanics Elastostatics	83
<b>[CS0039] Technische Mechanik Elastostatik</b>   Technical Mechanics Elastostatics [TMEIstat]	83 - 84
<b>Technische Mechanik Statik</b>   Technical Mechanics Statics	60
<b>[CS0036] Technische Mechanik Statik</b>   Technical Mechanics Statics [TMStat]	60 - 61
<b>[WZ1937] Technische Thermodynamik</b>   Technical Thermodynamics [TTD]	33 - 35
<b>[WZ1938] Thermische Verfahrenstechnik</b>   Fluid separation processes [TVT]	47 - 48
<b>[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport</b>   Mixture thermodynamics and mass transfer	21 - 22

## V

---

<b>[WZ1628] Verfahrenstechnik NAWARO / Anbau- /Maschinentechnik</b>   Process Engineering NAWARO / Plantgrowing Engineering	118 - 119
<b>[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM</b>   Lecture Series Environment - TUM	87 - 88

## W

---

<b>Wahlmodule</b>   Electives	64
<b>[WZ1955] Wärmeübertragung</b>   Heat transfer	42 - 44
<b>Werkstoffkunde</b>   Material Fundamentals	62
<b>[CS0040] Werkstoffkunde</b>   Material Fundamentals [Wkd]	62 - 63
<b>[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten</b>   Scientific Working	54 - 55