

# Modulhandbuch

*B.Sc. Pharmazeutische Bioprozesstechnik*

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

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

[www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1](http://www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1)

## 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 212

### [20191] Pharmazeutische Bioprozesstechnik | Pharmaceutical Bioprocessing Engineering

<b>[WZ5322] Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum</b>   General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course	7 - 9
<b>[PH9035] Physik für Life-Science-Ingenieure 1</b>   Physics for Life Science Engineers 1	10 - 12
<b>[PH9036] Physik für Life-Science-Ingenieure 2</b>   Physics for Life Science Engineers 2	13 - 15
<b>[MA9615] Höhere Mathematik</b>   Calculus [HM]	16 - 18
<b>[WZ5425] Molekularbiologische Methoden</b>   Methods in Molecular Biology	19 - 21
<b>Pflichtmodule</b>	22
<b>[WZ5298-1] Hygienic Design and Processing</b>   Hygienic Design and Processing	22 - 24
<b>[WZ5434] Humanphysiologie</b>   Human Physiology	25 - 26
<b>[WZ5200] Einführung in die Bioprozesstechnik</b>   Introduction Bioprocess Engineering	27 - 28
<b>[WZ5426] Organische und biologische Chemie</b>   Organic and Biological Chemistry	29 - 32
<b>[WZ5442] Technische Mechanik</b>   Applied Mechanics	33 - 35
<b>[WZ5438] Thermodynamik</b>   Thermodynamics	36 - 37
<b>[WZ5436] Pharmazeutische Technologie</b>   Pharmaceutical Technology	38 - 40
<b>[LS30001] Grundlagen der Mikrobiologie</b>   Introduction to Microbiology	41 - 43
<b>[WZ5435] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus</b>   Machine and Plant Engineering	44 - 46
<b>[WZ5013] Strömungsmechanik</b>   Fluid Mechanics	47 - 49
<b>[WZ5015] Energieversorgung technischer Prozesse</b>   Energy Supply	50 - 51
<b>[WZ5010] Analytik von Biomolekülen</b>   Analytics of Biomolecules	52 - 53
<b>[WZ5016] Biochemie 2</b>   Biochemistry 2	54 - 55
<b>[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler</b>   Pharmacology and Toxicology	56 - 57
<b>[WZ5414] Molekulare Biotechnologie</b>   Molecular Biotechnology	58 - 59
<b>[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit</b>   Quality Management and Product Safety	60 - 62
<b>[WZ5446] Energieversorgung technischer Prozesse</b>   Energy Supply	63 - 64
<b>[WZ5299] Statistik</b>   Statistics	65 - 67
<b>[WZ5427] Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis</b>   Seminar Good Scientific Practice	68 - 70
<b>Studienleistungen</b>	71
<b>[WZ5429] Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen)</b>   professional orientation module: Part 1 (3 weeks)	71 - 72

<b>[WZ5430] Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen)</b>   professional orientation module: Part 2 (3 weeks)	73 - 74
<b>Wahlmodule</b>   Elective Modules	75
<b>Allgemeinbildendes Fach</b>	75
<b>[WZ4133] Informationskompetenz</b>   Information Literacy [IKP]	75 - 77
<b>[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft</b>   Technology, Economy, Society [GT]	78 - 79
<b>[ED0039] Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert</b>   History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century	80 - 81
<b>[WZ0193] Berufs- und Arbeitspädagogik</b>   Vocational and Industrial Education	82 - 84
<b>[ED0179] Technik, Natur und Gesellschaft</b>   Technology, Nature and Society	85 - 86
<b>[ED0180] Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik</b>   Philosophy and Social Sciences of Technology	87 - 88
<b>[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit</b>   Cultural Competence: Choir and Orchestra	89 - 90
<b>[WZ5443] Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft</b>   Critical Philosophy of Science, Technology, and Society	91 - 92
<b>Carl-von-Linde Akademie</b>	93
<b>[CLA10029] Writer's Lab</b>   Writer's Lab	93 - 94
<b>[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!)</b>   Technical Writing (Engineer Your Text!)	95 - 96
<b>[CLA20234] Menschenrechte in der Gegenwart</b>   Human Rights Today	97 - 98
<b>[CLA30230] Ethik und Verantwortung</b>   Ethics and Responsibility	99 - 100
<b>[CLA30239] Interkulturalität</b>   Interculturality	101 - 102
<b>[CLA30257] Big Band</b>   Big Band	103 - 104
<b>[CLA30258] Jazzprojekt</b>   Jazz Project	105 - 106
<b>[CLA30267] Kommunikation und Präsentation</b>   Communication and Presentation	107 - 108
<b>Sprachenzentrum</b>	109
<b>[SZ0118] Arabisch A1.1</b>   Arabic A1.1	109 - 110
<b>[SZ0431] Englisch - English for Academic Purposes C1</b>   English - English for Academic Purposes C1	111 - 112
<b>[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1</b>   English - Gateway to English Master's C1	113 - 114
<b>[SZ0503] Französisch A2.1</b>   French A2.1	115 - 116
<b>[SZ0504] Französisch A2.2</b>   French A2.2	117 - 118
<b>[SZ0505] Französisch B1.1</b>   French B1.1	119 - 120
<b>[SZ0518] Französisch B2 Technisches Französisch</b>   French B2 Technical French	121 - 123
<b>[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1</b>   Intensive Course Italian A1.1	124 - 125

<b>[SZ0705] Japanisch A1.1</b>   Japanese A1.1	126 - 127
<b>[SZ0706] Japanisch A1.2</b>   Japanese A1.2	128 - 129
<b>[SZ0708] Japanisch A2.1</b>   Japanese A2.1	130 - 131
<b>[SZ0710] Japanisch A2.2</b>   Japanese A2.2	132 - 133
<b>[SZ0718] Japanisch A1.3 + A1.4</b>   Japanese A1.3 + A1.4	134 - 135
<b>[SZ0719] Japanisch A2.1 + A2.2</b>   Japanese A2.1 + A2.2	136 - 137
<b>[SZ0806] Portugiesisch A2.1</b>   Portuguese A2.1	138 - 139
<b>[SZ0901] Russisch A1.1</b>   Russian A1.1	140 - 141
<b>[SZ1002] Schwedisch A2</b>   Swedish A2	142 - 143
<b>[SZ1003] Schwedisch B1</b>   Swedish B1	144 - 146
<b>[SZ10031] Blockkurs Schwedisch B1</b>   Intensive Course Swedish B1	147
<b>[SZ1004] Schwedisch B2</b>   Swedish B2	148 - 149
<b>[SZ1005] Schwedisch A2 - Sprache &amp; Beruf (Interkulturelle Kommunikation)</b>   Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication)	150 - 151
<b>[SZ1202] Spanisch A2.1</b>   Spanish A2.1	152 - 154
<b>[SZ1203] Spanisch A2.2</b>   Spanish A2.2	155 - 157
<b>[SZ1209] Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina</b>   Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America	158 - 160
<b>[SZ1404] Türkisch A1.1</b>   Turkish A1.1	161 - 162
<b>[SZ1701] Norwegisch A1</b>   Norwegian A1	163 - 164
<b>[SZ1804] Koreanisch A2.1</b>   Korean A2.1	165 - 166
<b>[SZ1808] Koreanisch A1.1</b>   Korean A1.1	167 - 168
<b>Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</b>	169
<b>[LS30021] Arbeitsrecht</b>   Labour Law [ArbR]	169 - 171
<b>[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation</b>   Communicating Science and Engineering	172 - 173
<b>[LS30004] Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht</b>   Seminar on Industrial Property Rights and Copyright	174 - 176
<b>[WZ5327] Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie</b>   Business Economics of Beverage Industry	177 - 179
<b>[WZ5329] Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie</b>   Business Economics in Food Industry	180 - 182
<b>[WZ2755] Allgemeine Volkswirtschaftslehre</b>   Introduction to Economics	183 - 184
<b>[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung</b>   Accounting	185 - 186
<b>[WI000664] Einführung in das Zivilrecht</b>   Introduction to Business Law [Einf. ZR]	187 - 188
<b>Bioprozesstechnik und Biotechnologie</b>	189
<b>[ME510-1] Immunologie</b>   Immunology	189 - 190
<b>[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen</b>   Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms	191 - 192

<b>[WZ5110] Praktikum Proteintechnologie</b>   Practical Course Protein Technology	193 - 194
<b>[WZ2017] Zellkulturtechnologie</b>   Cell Culture Technology	195 - 196
<b>[WZ5445] Konformität von Lebensmitteln</b>   Conformity of Foods	197 - 198
<b>Ingenieur- und Naturwissenschaften</b>	199
<b>[WZ5047] Energetische Biomassenutzung</b>   Energetic Use of Biomass	199 - 200
<b>[WZ5046] Einführung in die Elektronik</b>   Introduction to Electronics	201 - 202
<b>[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme</b>   Introduction to Packaging Technology	203 - 205
<b>[WZ5063] Grundlagen des Programmierens</b>   Programming Basics	206 - 207
<b>[WZ5005] Werkstoffkunde</b>   Materials Engineering	208 - 209
<b>Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	210
<b>[WZ5323] Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	210 - 211

## Modulbeschreibung

### WZ5322: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum | General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung und einer Studienleistung (Laborpraktikum).

In der Prüfung soll nachgewiesen werden, dass einfache chemische Reaktionen verstanden werden. Einfache Gleichungen zur Elektrochemie werden aufgestellt und Berechnungen dazu durchgeführt.

Die praktischen Fertigkeiten werden anhand der Laborleistung überprüft. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen. Die im Skript enthaltenen Beschreibungen der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen müssen von den Studierenden ergänzt und mit den eigenen Ergebnissen verglichen werden. Die eigenen Versuche müssen hinsichtlich der notwendigen Vorbereitungen und der Durchführung exakt dokumentiert werden. Falls bei einem Versuch Berechnungen erforderlich sind, sind auch diese im Skript an vorgegebener Stelle einzutragen. Die eigenen Ergebnisse müssen von den Studierenden am Ende jedes Versuchstages basierend auf den Grundlagen im Skript ausgewertet und interpretiert werden. Das erworbene Wissen zu den im Praktikum behandelten Themengebieten wird anhand eines Testats überprüft. Testate und Protokolle werden mit den Betreuern des Praktikums besprochen und dabei das Verständnis der durchgeführten Versuche und der erhaltenen Ergebnisse überprüft und vertieft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Zum Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Schulmathematik notwendig.

### **Inhalt:**

Die Modulveranstaltung "Allgemeine und anorganische Experimentalchemie" gibt einen Überblick über die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur chemischen Bindung sowie zum molekularen Aufbau diskutiert. Besonderer Wert wird auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gelegt. Säure- und Base-Konzepte sowie Elektronentransfer-Reaktionen sind zentraler Bestandteil des Moduls. Qualitative und quantitative Reaktionen werden vorgestellt und durchgeführt. Sichere Arbeitsweise im Labor und Gefahrenquellen werden dabei erlernt.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden die Vorschriften zur sicheren Arbeitsweise im Labor sowie die auftretenden Gefahrenquellen. Sie sind in der Lage einfache Versuche der allgemeinen und anorganischen Chemie zu verstehen, selbständig im Labor sicher durchzuführen und die Versuchsergebnisse zu interpretieren. Des Weiteren sind sie in der Lage einfache Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie selbständig zu analysieren und zu lösen. Sie sind in der Lage chemische Nachweise über Ionen durchzuführen und quantitative Reaktionen zu berechnen. Sie können ein Laborbuch führen und verstehen die Bedeutung sauberen und sicheren Arbeitens im Labor.

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

Während der Vorlesung werden die besprochenen Inhalte durch begleitende Experimente veranschaulicht. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema angeregt werden. Die Studienleistung erfolgt in einem Laborpraktikum, zu dem jeweils Versuchsprotokolle angefertigt und abgegeben werden müssen.

### **Medienform:**

Gemischte Präsentationsformen: PowerPoint Präsentation kombiniert mit Tablet PC, Experimentalvorlesung, moodle Kurs, Laborexperimente

### **Literatur:**

Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, 10. Auflage Thieme Verlag  
Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: Chemie, 10. Auflage Pearson Verlag  
Foliensammlung

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

Prof. Dr. Peter Härter peter.haerter@tum.de

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

Anorganisch-chemisches Praktikum (für Life Science Biologie und Ernährungswissenschaften)  
(Praktikum, 4 SWS)  
Drees M ( Kubo T ), Raudaschl-Sieber G

Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfach Chemie (Praktikum, 4 SWS)  
Drees M, Raudaschl-Sieber G



Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (LV0321) (Vorlesung, 4 SWS)

Kühn F ( Kubo T, Zambo G )

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

## Modulbeschreibung

### PH9035: Physik für Life-Science-Ingenieure 1 | Physics for Life Science Engineers 1

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> 7	<b>Gesamtstunden:</b> 210	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 105

\* 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 zwei Teilen. Die Lernergebnisse aus Vorlesung und Übung werden in einer 90-minütigen schriftlichen Klausur als Prüfungsleistung geprüft. Hierbei wird das Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik durch offene Fragen und Fragen mit vorgegebenen Mehrfachantworten getestet. Die offenen Fragen zu Anwendungsbeispielen sind rechnerisch zu lösen. Die im Praktikum erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden in einer Laborleistung als Studienleistung geprüft, die mit der schriftlichen Erstellung eines Versuchsprotokolls abschließt. Diese Laborleistung dauert 240 Minuten und umfasst die Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Diskussion eines Experimentes sowie die schriftliche Beantwortung von Fragen zu physikalischen Grundlagen, Durchführung und Versuchsaufbau. Die Note der Modulprüfung ergibt sich aus der Note der schriftlichen Klausur. Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen. Auf die Note der Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt, wenn die/der Studierende mindestens zweimal korrekt eine Aufgabe in den Übungen vorgerechnet hat.

In der schriftlichen Klausur sind folgende Hilfsmittel zugelassen: Taschenrechner, handschriftliche Formelsammlung (maximal 1 A4-Blatt, handschriftlich beidseitig beschrieben).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundwissen der Physik und Mathematik auf Abiturniveau ist wünschenswert.

### **Inhalt:**

Das Modul Physik für Life-Science-Ingenieure vermittelt die Grundlagen der Experimentalphysik und gehört somit zur naturwissenschaftlichen Grundausbildung in das Bioingenieurwesen.

Die Vorlesung ist zweisemestrig. Physik für Life-Science-Ingenieure 1 beinhaltet folgende Themengebiete:

1. Einheiten, Messgenauigkeit und Messfehler
2. Bewegungslehre, Newton-Bewegungsgesetze, Reibungs- und Scheinkräfte
3. Arbeit, Energie und Leistung, Energieumwandlung und Energieerhaltung
4. Elastische und plastische Stöße
5. Drehmoment, Trägheitsmoment und Drehimpuls, Rotationsenergie, Kreiselbewegungen.
6. Elastische und plastische Deformationen
7. Harmonische Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, gedämpfte und erzwungene Schwingungen
7. Mechanische Wellen, Wellengleichung, stehende Wellen, Interferenz und Beugung
8. Akustik und Doppler-Effekt
9. Hydrostatik und Hydrodynamik

### **Inhalt des Praktikums:**

- Messen, statistische Theorie der Messunsicherheiten
- Mechanik (Waage, Schwingung und Resonanz)
- Wärmelehre (Zustandsgleichung realer Gase, Wärmeleitung, Brennstoffzelle)
- Optik (Spektralphotometrie, Mikroskop)
- Elektrizitätslehre (Elektrische Grundschaltungen, Wechselstrom, Elektrolyse)

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden:

- die eingeführten Begriffe aus Mechanik, Hydrostatik und Hydrodynamik definieren.
  - die Bedeutung und die Aussagen der behandelnden mathematischen Gleichungen erklären.
  - diese zur Lösung neuer physikalischer Fragestellungen in Stile der Übungsaufgaben anwenden.
- Sie haben sich dabei ein vertieftes Wissen und Verständnis der grundlegenden Konzepte in der Experimentalphysik angeeignet, das sowohl auf theoretischen Betrachtungen als auch auf experimentellen Beobachtungen beruht.

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

Das Modul beinhaltet eine Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten in der die grundlegenden Konzepte der Physik theoretisch vermittelt und praktisch veranschaulicht werden.

In der damit einhergehenden Übung werden die Vorlesungsinhalte anhand von Problemlösungen und Anwendungsbeispielen vertieft. Die Studierenden haben dabei die Möglichkeit, die Aufgaben mit Hilfestellung eines Tutors in der ersten Übungsstunde zu bearbeiten oder die Aufgaben vollständig selbstständig zu Hause zu lösen. Danach werden die Aufgaben in der Gruppe vorgerechnet und diskutiert.

Im Praktikum werden die theoretischen Grundlagen durch die Durchführung und Auswertung von Versuchen in Zweiergruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

**Medienform:**

Folgende Medienformaten finden Verwendung:

- Präsentationen und handschriftliche Herleitungen (Vorlesung)
- Unterstützende Experimente (Vorlesung)
- E-learning Tools (Vorlesung)
- Vorlesungsunterlagen sowie Aufgaben und Lösungen werden online zu Verfügung gestellt (Vorlesung und Übung)
- Übungsstunden mit Tafelanschrieb (Übung)
- Praktikumsanleitungen werden online zu Verfügung gestellt (Praktikum)
- Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Diskussion verschiedenen Experimenten (Praktikum)

**Literatur:**

- Notizen zur Vorlesung
- Versuchsbeschreibungen
- Olaf Frutche: Physik für Biologen und Mediziner, Springer Spektrum 2013
- Paul A. Tipler: Physik. Spektrum Lehrbuch, 3. korr. Nachdruck 2000
- D. Giancoli: Physik, Pearson Verlag, 1. Auflage 2011
- Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH, 1. Nachdruck 2005
- Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft WVG, 6. bearb. U. erw. Auflage 2002

**Modulverantwortliche(r):**

Iglev, Hristo; PD Dr. rer. nat.

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

Dozentensprechstunde zu Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Repetitorium, 1 SWS)  
Iglev H

Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Vorlesung, 2 SWS)  
Iglev H

Physikalisches Praktikum für WZW (Semesterpraktikum) (Praktikum, 3 SWS)  
Iglev H [L], Fierlinger K

Übung zu Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Übung, 3 SWS)  
Iglev H [L], Reichert J

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

## Modulbeschreibung

### PH9036: Physik für Life-Science-Ingenieure 2 | Physics for Life Science Engineers 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<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 Lernergebnisse des Moduls werden mit einer 90-minütigen schriftlichen Klausur geprüft. Das Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik wird hier durch offene Fragen und Fragen mit vorgegebenen Mehrfachantworten getestet. Die offenen Fragen zu Anwendungsbeispielen sind rechnerisch zu lösen.

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen. Auf die Note der Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt, wenn die/der Studierende mindestens zweimal korrekt eine Aufgabe in den Übungen vorgerechnet hat.

Es sind folgende Hilfsmittel zugelassen: Taschenrechner, handschriftliche Formelsammlung (maximal 1 A4-Blatt, handschriftlich beidseitig beschrieben).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundwissen der Physik und Mathematik auf Abiturniveau, sowie Grundlagen aus der Vorlesung Physik für Life-Science-Ingenieure 1 sind wünschenswert.

#### Inhalt:

Das Modul Physik für Life-Science-Ingenieure vermittelt die Grundlagen der Experimentalphysik und gehört somit zur naturwissenschaftlichen Grundausbildung in das Bioingenieurwesen.

Die Vorlesung ist zweisemestrig. Physik für Life-Science-Ingenieure 2 beinhaltet folgende Themengebiete:

1. Grundlagen der Thermodynamik, ideales Gas, Hauptsätze der Thermodynamik
2. Zustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen
3. Reale Gase, Aggregatzustände, Wärmetransportmechanismen

4. Elektrostatik, Coulomb-Gesetz, elektrische Felder, Gaußscher Satz, Influenz
5. Kondensatoren und Widerstände, Arbeit und Leistung, Schaltungen
6. Magnetismus, magnetische Kräfte, Spulen, Lorentz-Kraft, Magnetisierung
7. Induktionsgesetz, Motor, Generator und Transformator, Maxwell-Gleichungen
8. Strahlenoptik, Brechung und Reflexion, Linsen und Spiegel, optische Instrumente
9. Wellenoptik, Interferenz und Beugung von Licht, Polarisierung und Streuung
10. Grundlagen der Quanten- und Kernphysik

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden:

- die eingeführten Begriffe aus Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik, Kern- und Quantenphysik definieren.
  - die Bedeutung und die Aussagen der behandelnden mathematischen Gleichungen erklären.
  - diese zur Lösung neuer physikalischer Fragestellungen in Stile der Übungsaufgaben anwenden.
- Sie haben sich dabei ein vertieftes Wissen und Verständnis der grundlegenden Konzepte in der Experimentalphysik angeeignet, das sowohl auf theoretischen Betrachtungen als auch auf experimentellen Beobachtungen beruht.

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

Das Modul beinhaltet eine Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten in der die grundlegenden Konzepte der Physik theoretisch vermittelt und praktisch veranschaulicht werden.

In der damit einhergehenden Übung werden die Vorlesungsinhalte anhand von Problemlösungen und Anwendungsbeispielen vertieft. Die Studierenden haben dabei die Möglichkeit, die Aufgaben mit Hilfestellung eines Tutors in der ersten Übungsstunde zu bearbeiten oder die Aufgaben vollständig selbstständig zu Hause zu lösen. Danach werden die Aufgaben in der Gruppe vorgerechnet und diskutiert.

### **Medienform:**

Folgende Medienformaten finden Verwendung:

- Präsentationen und handschriftliche Herleitungen (Vorlesung)
- Unterstützende Experimente (Vorlesung)
- E-learning Tools (Vorlesung)
- Vorlesungsunterlagen sowie Aufgaben und Lösungen werden online zu Verfügung gestellt
- Übungsstunden mit Tafelanschrieb

### **Literatur:**

- Notizen zur Vorlesung
- Versuchsbeschreibungen
- Olaf Fruttsche: Physik für Biologen und Mediziner, Springer Spektrum 2013
- Paul A. Tipler: Physik. Spektrum Lehrbuch, 3. korr. Nachdruck 2000
- D. Giancoli: Physik, Pearson Verlag, 1. Auflage 2011
- Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH, 1. Nachdruck 2005
- Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft WVG, 6. bearb. u. erw. Auflage 2002

**Modulverantwortliche(r):**

Iglev, Hristo; PD Dr. rer. nat.

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

Physik für Life-Science-Ingenieure 2 (Vorlesung, 3 SWS)

Iglev H

Übung zu Physik für Life-Science-Ingenieure 2 (Übung, 3 SWS)

Iglev H [L], Reichert J

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

## Modulbeschreibung

### MA9615: Höhere Mathematik | Calculus [HM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweisemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 8	<b>Gesamtstunden:</b> 240	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 135	<b>Präsenzstunden:</b> 105

\* 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 ist schriftlich (120 Minuten) und findet nach dem zweiten Semester statt. Die Lernergebnisse werden exemplarisch überprüft. Zu ausgewählten Inhalten der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden müssen Problemstellungen erkennen und einordnen, um dann geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen erforderlich, da Grundkurs im ersten und zweiten Fachsemester.

#### Inhalt:

Komplexe Zahlen

Folgen und Reihen

- Differentialrechnung und Anwendungen
- Elementare Funktionen und Anwendungen, Wachstum
- Grundidee der qualitativen Theorie dynamischer Systeme
- Integralrechnung und Anwendungen
- Kurvenintegrale und Integrale mehrerer Veränderlicher mit Anwendungen
- Lineare Gleichungssysteme und Matrizen
- Vektorräume, Basis
- Lineare Abbildungen, Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung
- Klassifizierung und analytische Lösungsverfahren gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Modellierung in den Lebenswissenschaften mit gewöhnlichen Differentialgleichungen



- Grundlagen der Vektoranalysis
- Grundlagen partieller Differentialgleichungen mit Bezug zur Navier-Stokes-Gleichung

**Lernergebnisse:**

Übergeordnetes Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass die Studierenden mathematisch formulierte Problemstellungen der Lebenswissenschaften erkennen und verstehen und selbst im Rahmen der vermittelten Kompetenzen formulieren können.

Nach der Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden die komplexe Zahlenebene und können mit komplexen Zahlen rechnen. Sie sind in der Lage, komplexe Zahlen in kartesischer und polarer Darstellung darzustellen und anzuwenden. Die Studierenden können zwischen Folgen und Reihen unterscheiden, sie kennen die geometrische Reihe, können ein Kriterium für die Konvergenz angeben und den Grenzwert typischer Folgen ermitteln. Die Studierenden kennen elementare Funktionen und ihre Eigenschaften und ihre Anwendung als mathematische Modelle in den Lebenswissenschaften und können diese anwenden und interpretieren. Die Studierenden kennen die Differentiationsregeln und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie kennen das Taylorpolynom und das Newtonverfahren als Anwendung der Differentialrechnung. Es ist der Zusammenhang zwischen Differential- und Integralrechnung bekannt und kann angewendet werden. Die Studierenden kennen die Integrale elementarer Funktionen und können die Substitutionsregel und die partielle Integration anwenden. Die Studierenden können Kurvenintegrale berechnen und mehrfache Integrale, wie sie z. B. für die Berechnung von Schwerpunkten und Trägheitsmomenten benötigt werden, bestimmen, in dem sie gegebenenfalls zwischen kartesischen Koordinaten, Zylinderkoordinaten und Kugelkoordinaten wechseln. Die Studierenden kennen die Rechenregeln für Matrizen und Vektoren und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, lineare Gleichungssysteme mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zu lösen und den Rang einer Matrix bestimmen und interpretieren. Die Studierenden können den Begriff der Basis richtig anwenden und gegebene Vektoren auf die Eignung als Basis untersuchen und das Gram-Schmidt-Orthogonalisierungsverfahren anwenden. Sie können die Determinante einer Matrix bestimmen und kennen den Zusammenhang zwischen Determinante und dem Lösungsverhalten eines linearen Gleichungssystems. Sie können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen und in der Singulärwertzerlegung anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, gewöhnliche Differentialgleichungen zu klassifizieren und können trennbare, lineare autonome und ausgewählte nichtautonome Differentialgleichungen lösen. Die Studierenden kennen die Grundidee der Stabilitätstheorie dynamischer Systeme und können einfache Systeme hinsichtlich der Stabilität beurteilen. Die Studierenden kennen das Grundprinzip der Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und können es beschreiben und Grenzen der Vorgehensweise benennen. Sie sind in der Lage, gewöhnliche Differentialgleichungen als Modellierungswerkzeug in den Lebenswissenschaften in der Populationsdynamik und Reaktionskinetik anzuwenden. Sie können die Grundzüge der Vektoranalysis erläutern und die hergeleiteten Formeln anwenden. Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Grundlagen partieller Differentialgleichungen und können diese benennen und klassifizieren. Sie können die Terme partieller Differentialgleichungen, insbesondere der Navier-Stokes-Gleichung, hinsichtlich ihrer physikalischen Bedeutung interpretieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Es werden Vorlesungen und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Beispielen aus den Lebenswissenschaften die erarbeiteten Inhalte angewandt und geübt. Begleitend findet eine freie Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

**Medienform:**

Tafelvortrag und rechnergestützte Simulationen

**Literatur:**

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

**Modulverantwortliche(r):**

Müller, Johannes

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

Höhere Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Vorlesung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J

Kleingruppenübungen zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan

[MA9601] (Übung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J

Übungen zu Höhere Mathematik 2 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9603] (Übung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J, Kaindl E

Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601]

(Übung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J, Neumair M

Höhere Mathematik 2 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9603] (Vorlesung, 2 SWS)

Müller J, Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

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

## Modulbeschreibung

### WZ5425: Molekularbiologische Methoden | Methods in Molecular Biology

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> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<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 Prüfungsleistung für das Modul wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (90 min.) und einer Studienleistung in Form einer Übung erbracht. Die Klausurnote entspricht der Modulnote. Die Studienleistung muss erfolgreich abgelegt werden, fließt aber nicht in die Modulnote ein.

In der Klausur müssen die Studierenden anhand von Verständnisfragen darlegen, dass sie die biologischen Grundlagen von zellulären Systemen beherrschen. Das umfasst insbesondere Aufbau und Funktion von Membranen, Organellen, sowie das Zusammenspiel der einzelnen Stoffwechselprozesse.

Sie müssen zeigen, dass sie die genetischen Grundlagen in Zellen, z.B. Genstruktur, Replikation, Transkription und Translation verstanden haben und auf Beispielaufgaben anwenden können.

Die Studienleistung in der Übung umfasst die Durchführung der eingeübten Techniken und Labormethoden und das Erstellen eines Laborprotokolls. Die Studierenden müssen die Versuche aufbauen, durchführen, wissenschaftlich sauber dokumentieren, auswerten und die Ergebnisse diskutieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung gliedert sich in die Teile Zellbiologie und Genetik.

Die Zellbiologie umfasst die wichtigsten Grundlagen, die für ein Verständnis lebendiger Systeme und deren biotechnologische Anwendung notwendig sind. Die Vorlesung beinhaltet insbesondere:

- Aufbau von Pro- und eukaryotische Zellen
- Aufbau und Funktion von Membranen und Zellorganellen
- Grundlagen des Stoffwechsels
- Proteinsortierung
- Vesikeltransport
- Signaltransduktion
- Zellteilung

Die genetischen Grundlagen werden in biochemischen und zellbiologischen Kontext gestellt, wobei der Schwerpunkt auf Prozessen liegt, die bei der biotechnologischen Herstellung von Getränken, Pharmazeutika oder Lebensmitteln relevant sind:

- Struktur von Genen und Genomen
- Genexpression: Transkription und Translation
- Weitergabe der genetischen Information
- Genetische Rekombination in Pro- und Eukaryonten
- Rekombinante DNA und Gentechnik
- Genomik und biotechnologische Methoden
- Regulation der Genexpression

In der Übung lernen die Studierenden Grundlagen der Laborarbeit und Arbeitstechniken molekularbiologischer Experimente kennen. Themen umfassen z.B.:

- Sicherheitsaspekte und Umgang mit Gefahrstoffen
- Pipettieren, Arbeiten mit Flüssigkeiten, Volumenmessung
- Herstellung von Pufferlösungen, Messung des pH-Werts
- Mikrobiologisches Arbeiten
- DNA Isolierung

### **Lernergebnisse:**

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

- die molekularen Grundlagen der Genetik und Zellbiologie in Bezug auf ihre Studienrichtung zu verstehen
- die Möglichkeiten der modernen Molekularbiologie für die Herstellung von gewünschten Produkten (z.B. rekombinantes Insulin) zu erkennen und kritisch zu bewerten
- Eingriffe in den Stoffwechsel von Pro- und Eukaryonten zu verstehen, die das Ziel haben, rekombinante Produkte zu erzeugen
- grundlegende Laborarbeitsweisen entsprechend den gängigen Sicherheitsstandards durchzuführen
- ein Mikroskop zu bedienen und exakte Skizzen von Präparaten anzufertigen
- Versuche nach wissenschaftlichen Maßstäben durchzuführen, zu protokollieren, Daten zu sammeln, auszuwerten und zu diskutieren

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

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4SWS) und einem Übungsteil (1SWS).

In den Vorlesungen werden die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik im Dialog mit den Studierenden mittels Tafelanschrieb erarbeitet. PowerPoint-Präsentationen werden unterstützend genutzt, um schwierige Sachverhalte visuell aufzubereiten. Die Vorlesung wird durch selbstverantwortliches, Literaturstudium begleitet. Regelmäßig werden Übungsaufgaben gelöst um theoretische Grundlagen zu vertiefen.

Die Übung findet semesterbegleitend während der Vorlesungszeit statt. In der Übung werden labortechnischen Fähigkeiten in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden geübt und auf konkrete Fragestellungen angewendet. Kurzen theoretischen Einführungen folgen praktische Übungen in Kleingruppen (2-3 Studierende). Da es sich für die meisten Studierenden um die ersten praktischen Laborerfahrungen überhaupt handelt, wird der Schwerpunkt auf Laborsicherheit und intensive Betreuung gelegt. Zu der Übung werden alle Studierenden in 30er-Gruppen aufgeteilt; jede Gruppe absolviert die Versuche innerhalb von 4 Wochen während des Semesters.

**Medienform:**

Ein Vorlesungsskript wird den Studierenden zur Verfügung gestellt. Zusätzlich gibt es eine Sammlung aller gezeigten Präsentationsfolien. Aktuelle Literatur (Originalarbeiten) wird zur Verfügung gestellt, ebenso Übungsaufgaben mit Musterlösungen.

**Literatur:**

Aktuelle Lehrbücher der Zellbiologie und Genetik, z.B.:

- Griffiths, A. J. F. et al., Modern Genetic Analysis, W.H. Freeman and Company
- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“
- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: "Molekularbiologie der Zelle“

**Modulverantwortliche(r):**

Hammes, Ulrich; PD Dr. rer. nat. habil.

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

Molekularbiologische Methoden (Übung, 1 SWS)

Bauer E [L], Bauer E

Molekularbiologische Grundlagen (Vorlesung, 4 SWS)

Hammes U [L], Hammes U, Kramer K

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

## Pflichtmodule

### Modulbeschreibung

## WZ5298-1: Hygienic Design and Processing | Hygienic Design and Processing

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, benoteten Klausur (120 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden Fragen zu den Grundlagen von Reinigung und Desinfektion, Aseptik und Sterilprozesstechnik sowie der hygienisch optimierten Gestaltung von Produktionsanlagen beantworten. Sie müssen Verschmutzungs- und Reinigungsmechanismen anhand von eigenen Skizzen/qualitativen Zeichnungen erklären. Für konkrete Fallbeispiele bearbeiten sie Transferaufgaben: Sie schlagen zum Beispiel ein geeignetes Reinigungskonzept vor, diskutieren Vor- und Nachteile oder vergleichen die Reinigungseffizienz eines bestimmten Verfahrens mit anderen Methoden. Sie setzen sich in der Prüfung mit Fragen zur Inaktivierung von Mikroorganismen, dem Minimal Processing, Hürdenkonzept auseinander. In Fragen zu QS – QM-Systemen zeigen die Studierenden ihr theoretisches Wissen bzgl. der Abläufe und stellen einen Bezug zur praktischen Umsetzung her. Sie stellen Verfahren zur Trockenstoff- und Packstoffentkeimung vor und beurteilen diese, z. B. anhand deren Vor- und Nachteile.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

### Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Grundlagen zu Reinigung und Desinfektion: Schmutzarten, Schmutzanhaftung, produkt- bzw. anlagenspezifische Verschmutzungsmechanismen bzw. -reaktionen, Reinigungsparameter, Chemie der

Reinigungsmittel, Reinigungstechniken in Abhängigkeit vom Werkstoff, Korrosion und Korrosionsschutz – Rechtliche Grundlagen: Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA – Werkstoffe: Oberflächenbeschaffenheit, Testmethoden zur Qualifizierung, Reinigungsmethoden, Schweißverfahren, hygienegerechte Konzeption von Anlagen und Bauteilen: Rohrleitungen, Einbindung von Sensoren, Ventilen, Pumpen, Anforderungen im Rahmen aseptischer Prozesse und Behälter, Prüfmethode, Komponenten für offene Produktionsprozesse, Förderbänder und Reinräume, Hygienic Engineering – Desinfektion: physikalische Desinfektion, chemische Desinfektion, Betriebshygiene"

Die Methoden zum Erreichen und Aufrechterhalten eines keimfreien Zustands werden vorgestellt. Die Relevanz für die Lebensmittel- und Biotechnologie wird an Beispielen dargelegt. Konkrete Inhalte sind die Historie der Haltbarmachung durch Entkeimung und von Hygienemethoden; Thermische Keiminaktivierung: Grundlagen und Reaktionskinetik; Nichtthermische Keiminaktivierung: Apparate und Verfahren; Thermische Sterilisation von Produkten mit stückigem Anteil; Sterilfiltration; Kombinationsverfahren; Chemische Raum- bzw. Oberflächenentkeimung; Relevanz von Biofilmen und Fouling von Anlagenoberflächen; Qualitätsmanagementsysteme: HACCP/GMP; Hygienic Design Principles; Keiminaktivierung in Trockenstoffen durch thermische oder ionisierende Verfahren; Grundlagen, Analytik und Lösungen zur Endotoxinproblematik; DNA-Dekontamination; Reinraumtechnik/Anlagenplanung in der pharmazeutischen Biotechnologie; Inaktivierung von Prionen.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modulteil Hygienic Processing 1 verstehen die Studierenden die Grundlagen der Reinigung und Desinfektion von Anlagen und kennen die rechtlichen Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA. Sie kennen die zentralen Anforderungen bei der Gestaltung von Bauelementen und Anlagen. Bestehende Anlagen können sie diesbezüglich beurteilen und optimieren sowie neue Anlagen nach den Maßgaben der hygienegerechten Konzeption auslegen. Sie kennen relevante Reinigungskonzepte und können diese auf konkrete Prozesse anwenden. Außerdem können die Teilnehmer produkt- und anlagenspezifische Reinigungskonzepte selbst entwickeln oder bestehende Verfahren auf andere Anwendungen übertragen. Sie kennen die Mechanismen der Verschmutzung, kennen die verschiedenen physikalischen und chemischen Möglichkeiten der Schmutzentfernung und wissen, welche Reinigungsparameter den Reinigungserfolg beeinflussen. Sie sind in der Lage, den Reinigungserfolg mit standardisierten Prüfmethode zu überprüfen.

Im Teil Hygienic Processing 2 soll ein grundlegendes Verständnis zur Problematik des Erreichens aseptischer Zustände vermittelt werden. Aseptik als Frage der Wahrscheinlichkeit des Überlebens einzelner Restkeime bzw. der Rekontamination. Die Teilnehmer sollen Grenzen und Leistungsmerkmale einzelner Verfahren einschätzen können.

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

Das Modul besteht aus einer klassischen Vorlesung, wobei insbesondere im Bereich Hygienic Design Anschauungsmaterialien/reale Bauteile gezeigt werden (z. B. gute/fehlerhafte Schweißnaht, neue/korrodierte Bauteile, verschiedenartig behandelte Oberflächen, Pumpen,

Ventile). Im Rahmen von Gastvorträgen werden aktuelle Industrieanwendungen und Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert.

**Medienform:**

Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Plattform Moodle bereitgestellt. Die Vorlesungsfolien sind zum Download verfügbar. Die gewöhnlich live gehaltenen Vorlesungen werden teilweise durch aufgezeichnete Videos zur besseren Nachbereitung der Vorlesungsinhalte unterstützt.

**Literatur:**

- Chmiel, H., Bioprozesstechnik, 2018
- Hauser, G., Hygienische Produktionstechnologie bzw. hygienegerechte Apparate und Anlagen, 2008
- Kessler, H.G., Food and Bioprocess Engineering, 2002
- Wildbrett, G., Reinigung und Desinfektion 1996
- Verschiedene Werke zu Biofilmen verfügbar in Bibliothek am WZW

**Modulverantwortliche(r):**

Kulozik, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. habil. [ulrich.kulozik@tum.de](mailto:ulrich.kulozik@tum.de)

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

Hygienic Processing 2 – Aseptic and Sterile Processing (Vorlesung, 2 SWS)  
Ambros S, Kürzl C

Hygienic Processing 1 - Reinigung und Desinfektion (Vorlesung, 2 SWS)  
Ambros S, Kürzl C

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



## Modulbeschreibung

### WZ5434: Humanphysiologie | Human Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden 10 offen formulierte Fragen zu allen im Modul behandelten Themen beantworten. Erwartet werden Definitionen bzw. Beschreibungen wichtiger Termine, verbale oder graphische Darstellung grundlegender funktioneller Zusammenhänge, sowie Beschriftungen einfacher schematischer Darstellungen. Desweiteren werden auch Multiple Choice Fragen in der Prüfung verwendet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul Physiologie vermittelt den Studierenden einen intensiven Einblick in die Grundlagen der physiologischen Regelvorgänge.

Inhalte:

Grundsätze der Physiologie, Zellphysiologie und Einführung Histologie

Entwicklungsbiologie und Embryologie

Knochenbau und Knochenpyhsiologie

Leberphysiologie und Fettstoffwechsel

Endokrinologie, Reproduktionsbiologie

Physiologie des Zentralen Nervensystems

Haut und Thermoregulation

Atmung

Herz und Kreislauf

Muskulatur und Muskelphysiologie

Wachstum  
Nervenphysiologie  
Sinnesphysiologie  
Nierenphysiologie  
Grundlagen Immunologie und Infektionsabwehr  
Verdauungsphysiologie  
Repitatorium / Pathophysiologie.

**Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls Physiologie sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen der physiologischen Regelvorgänge im Menschen und die zu Grunde liegenden Reaktionsmechanismen und Stoffwechselfvorgänge zu verstehen.
- die Aufgaben und Funktionsweisen der Organe zu beschreiben.
- physiologische Zusammenhänge im menschlichen Körper in eigenen Worten wieder zugeben.
- Regulationsmechanismen des menschlichen Körpers als Reaktion auf äußere Einflüsse zu erklären.
- Auswirkungen von Organfehlfunktionen auf die menschliche Gesundheit einzuschätzen.

Das Modul bildet die Grundlage für weiterführende Module, v.a. im Bereich der Pharmakologie.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Wissen wird im Rahmen einer klassischen Vorlesung mit Hilfe von PowerPoint-Folien und Tafelanschrieb vermittelt.

**Medienform:**

Interaktive Vorlesung anhand von Powerpoint-Präsentation

**Literatur:**

Eine Foliensammlung zur Vorlesung ist online verfügbar.

**Modulverantwortliche(r):**

Zehn, Dietmar; Prof. Dr.med.

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

Humanphysiologie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Zehn D [L], Pfaffl M, Zehn D

Humanphysiologie 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Zehn D, Pfaffl M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5200: Einführung in die Bioprozesstechnik | Introduction Bioprocess Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweisemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer schriftliche Klausur am Ende des 2. Semesters erbracht. Anhand des erworbenen Wissen sollen verfahrenstechnische, biologische und enzymatische Prozesse nach ihrem Prinzip, ihrem Aufbau und der Funktion sowie ihrer Position im Gesamtprozess beschrieben eingeordnet, erläutert und mit eigenen Skizzen veranschaulicht werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für eine Teilnahme an dieser Veranstaltung wird kein spezifisches Vorwissen vorausgesetzt.

#### Inhalt:

Diese Modulveranstaltung gibt den Studierenden einen Einblick in das komplexe Feld der Bioprozesstechnik. Den Studierenden werden dabei grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten des Upstream Processing vermittelt. Im Speziellen behandelt werden Themen wie Medienaufbereitung, Sterilisationstechnik, Reaktionskinetiken und Stoffumsatz in verschiedenen Reaktortypen. Weiterhin werden Charakteristika sowie verschiedene Betriebsweisen bei Bioprocessen und Enzymtechnik besprochen. Um den Studierenden eine Vorstellung des Downstream Processing zu vermitteln, werden Anreicherungs- sowie Aufarbeitsverfahren für mikrobielle Produkte und Mikroorganismen als Zielprodukt behandelt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden die grundlegenden Technologien und Verfahren der Bioprozesstechnik und können die Begriffe Upstream und Downstream Processing definieren. Sie kennen die Anforderungen

an pharmazeutische Medien und sind in der Lage aus verschiedenen Verfahren der Medienentwicklung sowie der Sterilisationstechnik für eine Problemstellung das passende Verfahren auszuwählen. Weiterhin kennen die Studierenden den Aufbau und die Aufgaben eines Bioreaktors. Sie kennen die Anforderungen an einen Bioreaktor sowie mögliche Prozessführungsstrategien und können das Wissen auf andere Anwendungsbeispiele übertragen. Sie sind in der Lage Enzym- und Reaktionskinetiken darzustellen. Zusätzlich können die Studierenden Aufreinigungsverfahren, insbesondere Zentrifugation, Filtration und Chromatographie sowie Tocknungsprozesse charakterisieren und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile produkt- und anwendungsspezifisch diskutieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lernziele werden anhand einer Power-Point gestützten Vorlesung mit zusätzlichen Erläuterungen vermittelt. Entsprechende Folien werden zum Download auf der Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt.

**Medienform:**

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung und ein Skript zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant sind.

**Literatur:**

"Bailey, J. E.; Ollis, D.F.: Biochemical Engineering Fundamentals. Singapur: McGraw-Hill, 1986  
Kessler, H.G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik. München: Verlag A. Kessler, 4. Auflage, 1996

Chmiel, H.: Bioprozesstechnik Spektrum Akademischer Verlag 2006

Scragg, A.H.: Bioreactors in Biotechnology. A practical Approach. Chichester: Ellis Horwood Ltd., 1991

Hass, V.: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum auf DVD, 2008

Butler, M.: Cell Culture and Upstream Processing, 2007

Sablani, S.: Handbook of food and bioprocess modeling techniques, 2007

Doran, P.: Bioprocess Engineering Principles, 2006

Hofman, M.: Engineering and Manufacturing for biotechnology"

**Modulverantwortliche(r):**

Kulozik, Ulrich; Prof. Dr.-Ing. habil.

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

Einführung Bioprozesstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Ambros S, Kalinke I, Kulozik U, Kürzl C, Reiter M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5426: Organische und biologische Chemie | Organic and Biological Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweisemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 9	<b>Gesamtstunden:</b> 270	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenzstunden:</b> 120

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung für das Modul wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min.) und einer Studienleistung in Form eines Praktikums erbracht. Die Klausurnote entspricht der Modulnote. Die Studienleistung muss erfolgreich abgelegt werden fließt aber nicht in die Modulnote ein.

In der Klausur müssen die Studierenden anhand von Wissens- und Verständnisfragen darlegen, dass sie die Grundlagen der Organischen Chemie verstehen insbesondere auch solche, die für biologische Systeme wichtig sind.

Dafür müssen sie funktionelle Gruppen erkennen, die Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen, Struktur und Eigenschaften wichtiger Stoffklassen und wichtige Reaktionsmechanismen beherrschen und die wichtigsten Reaktionen abrufen können.

Darüber hinaus müssen Sie anhand von Verständnisfragen darlegen, dass sie die chemischen Grundlagen in biologischen Systemen beherrschen. Das umfasst insbesondere funktionelle Gruppen, Reaktionsmechanismen, biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und Prinzipien des Stoffwechsels.

Die Studienleistung im Praktikum umfasst die Durchführung der üblichen Techniken und Labormethoden der Biochemie zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden. Die Studierenden müssen die Versuche aufbauen, durchführen, wissenschaftlich sauber dokumentieren, auswerten und die Ergebnisse diskutieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

### **Inhalt:**

Die organische Chemie bildet die Grundlage der chemischen Prozesse (z.B. Stoffwechsel) in biologischen Systemen. Inhalte der Vorlesung „Organische Chemie“ sind insbesondere:

- Bindung und Isomerie (Atomaufbau/Bindungsarten/Isomerie/Mesomerie/Orbitaltheorie)
- Alkane/Cycloalkane (IUPAC Regeln/Konformation/Oxidationen und Verbrennung/ Halogenierung)
- Alkene/Alkine (IUPAC Regeln/Orbitalmodell/polare Addition/Markownikow Regel/Diels-Alder Reaktion/Acidität/Additionsreaktionen)
- Aromatische Verbindungen (Nomenklatur/Reaktionsmechanismen)
- Stereoisomerie (Chiralität/Optische Aktivität/Enantiomere/ Fischer Projektion/Diastereomere)
- Organische Halogenverbindungen/Substitution/Eliminierung
- Alkohole/Phenole/Thiole (Nomenklatur/Reaktionen/Wasserstoffbrückenbindungen/Acidität)
- Ether/Epoxide
- Aldehyde und Ketone (Nomenklatur/Nucleophile Addition/Keto-Enol Tautomerie/ Aldolkondensation)
- Carbonsäuren und Derivate (Acidität/Ester/Lactone/Säurehalogenide/Säureanhydride/Amide/ Amidbindung)
- Amine und verwandte Stickstoffverbindungen

Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Inhalte der Vorlesung „Biochemie“ sind insbesondere:

- Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion – Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nucleinsäuren
- Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.
- Aminosäure- und Peptidanalytik, Dünnschicht- und Ionenaustauschchromatographie, Kohlenhydrate, Mutarotation, Inversion, Lipide, Gaschromatographie, Bestimmung der Zahl an Mercaptogruppen der Alkoholdehydrogenase, Ellman-Assay, Trennverfahren für Proteine, Gelfiltrations-Chromatographie und SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE), Allosterische Regulation von Enzymen, Pasteur-Effekt bei der Hefe, Ionenaustauschchromatographie und Methoden zur Proteinbestimmung, Einfluss von pH und Temperatur auf Enzymaktivitäten am Beispiel von Amylasen, Charakterisierung der Lactat-Dehydrogenase, Enzymatische Analyse von Pyruvat, Kopplung enzymatischer Reaktionen, Glycerinaldehydphosphat-Dehydrogenase, Alkoholdehydrogenase-Reaktion, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition, Urease

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen. Sie verstehen die Grundlagen ihres räumlichen Baus, können wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen erkennen, verstehen daraus resultierende grundlegende Reaktionsmechanismen und können diese Grundlagen auf biochemische Prozesse übertragen.

Sie verstehen biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und die Prinzipien des Stoffwechsels. Darüber hinaus verfügen sie über Kenntnisse und Fertigkeiten in der Durchführung wichtiger, in der Biochemie gebräuchlicher, Techniken und Labormethoden zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden. Dies umfasst insbesondere enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische und immunochemische Verfahren.

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

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und einem Praktikumsteil.

In der Vorlesung Organische Chemie werden die Grundlagen der organischen Chemie vorwiegend mittels PowerPoint-Präsentationen vermittelt; darüber hinaus werden regelmäßig und interaktiv Übungen mittels Tafelanschrieb durchführt, um theoretische Grundlagen zu vertiefen.

In der Vorlesung „Biochemie“ werden die Grundlagen der Biochemie im Dialog mit den Studierenden mittels Tafelanschrieb erarbeitet. PowerPoint-Präsentationen werden unterstützend genutzt, um schwierige Sachverhalte visuell aufzubereiten. Die Vorlesung wird durch intensives, selbstverantwortliches, Literaturstudium begleitet. Regelmäßig werden Übungsaufgaben gelöst um theoretische Grundlagen zu vertiefen.

Im Praktikum werden labortechnischen Fähigkeiten in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden geübt und auf konkrete Fragestellungen angewendet.

#### **Medienform:**

Die gesamten Vorlesungsfolien sowie Vorlesungsskripten sind für die Studierenden online verfügbar.

#### **Literatur:**

Hart, H., Craine, L.E., Hart, D.J., Hadad, C.M., Organische Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2007

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 5.

Auflage, (2003), ISBN-10: 3827413036

Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M., Lehninger Biochemie, Springer, Berlin; Auflage: 3., vollst. überarb. u. erw. Auflage, (Januar 2009), ISBN-10: 354041813X

Voet, D.J., Voet, J.G., Pratt, C.W., Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 1. Auflage (27. September 2002), ISBN-10: 352730519X

Voet, D.J., Voet, J.G., Biochemistry, John Wiley & Sons; Auflage: 3. Auflage (24. Februar 2004), ISBN-10: 047119350X

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

Skerra, Arne; Prof. Dr. rer. nat. habil.

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

Organische Chemie (Vorlesung, 2 SWS)

Kapurniotu A

Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie (Vorlesung, 3 SWS)

Skerra A [L], Skerra A

Biochemisches Grundpraktikum (für Studierende der Fachrichtungen "Brauwesen und Getränketechnologie", "Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel" und "Bioprozesstechnik") (Praktikum, 3 SWS)

Skerra A [L], Skerra A, Eichinger A, Schlapschy M, Brandt C, Anneser M

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



## Modulbeschreibung

### WZ5442: Technische Mechanik | Applied Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweisemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 8	<b>Gesamtstunden:</b> 240	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<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:

Die Fachkompetenz der Studierenden wird in einer schriftlichen Klausur (120 min) geprüft. Die Studierenden zeigen, dass sie die Gesetzmäßigkeiten, die der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik und Kinematik zu Grunde liegen, kennen und in mathematisch korrekter Form wiedergeben können. Weiterhin müssen sie diese Gesetzmäßigkeiten anhand von ausgewählten Fallbeispielen auf verschiedene mechanische Systeme übertragen. Hierzu müssen sie vorgegebene Problemstellungen in mathematische Ausdrücke überführen und so fehlende Größen und Parameter berechnen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Module Mathematik, Physik für Life Science Ingenieure 1 und 2.

Ein sicherer Umgang mit den in der Vorlesung verwendeten mathematischen Werkzeugen (Algebraische

Umformungen, Differentiation, Integration, Vektoralgebra - Skalarprodukte, Kreuzprodukte) ist elementar.

#### Inhalt:

Das Modul beinhaltet die mathematische Herleitung von Grundgleichungen der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik, sowie der Kinematik. Es umfasst Themengebiete wie physikalische Einheiten, Newton'sche Axiome, Kräfte- und Momentengleichgewicht, Schwerpunkt, Lager und Lagerreaktionen, Freikörperbilder, Fachwerke, Stabwerke, Freiheitsgradanalyse, Schnittgrößenverläufe, Spannungen und Deformation, Biegelinien, Kinematik (in kartesischen und Polarkoordinaten, Relativbewegung), Dynamik von Punktmassen und starren Körpern (Bewegungsgleichungen, Impuls- und Drehimpulssatz in integraler und differentieller Form,

Energiesatz, Newton'sche Axiome), sowie Trägheits-, Feder- und Widerstandskräfte. Aus diesen lassen sich wesentliche Zusammenhänge einzelner mechanischer Teilgebiete ableiten.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundgleichungen der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik und Kinematik und sind in der Lage, die Gleichungen auf verschiedene Fälle anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die in einem vorliegenden System dominierenden Kräfte zu erkennen und dann die für die Lösung des Problems relevanten Terme korrekt zu formulieren. Neben dieser Fach- und Methodenkompetenz erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Beschreibungen in den Ingenieurwissenschaften kennen. Darüber hinaus sind sie befähigt, komplexe Problemstellungen in der Praxis in mathematische Ausdrücke zu überführen. Diese Kompetenz ermöglicht den Studierenden, in ihrem Berufsalltag ihren Mitarbeitern komplizierte Sachverhalte pragmatisch zu erklären sowie grundlegende Fragestellungen der technischen Mechanik des betrieblichen Alltags sachgerecht zu hinterfragen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen - Technische Mechanik 1 und 2. Beide Elemente beinhalten eine Vorlesung und eine begleitende Übung.

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentation, Diskussion ausgewählter Fragestellungen in Gruppen unter Anleitung des Dozenten, Einzelarbeit, Co-teaching, einwöchiges Repetitorium Lernaktivitäten:

Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden.

**Medienform:**

Der komplette Foliensatz, alle Übungsaufgaben und Musterklausuren mit Lösungen sowie weitere vertiefende Materialien sind digital verfügbar und werden über die eLearning Plattform Moodle zur Verfügung gestellt.

**Literatur:**

R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 1 - Statik; Pearson Studium, 2005.

R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre; Pearson Studium, 2006.

R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 3 - Dynamik; Pearson Studium, 2005.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Heiko Briesen, heiko.briesen@tum.de

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

Technische Mechanik 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H

Technische Mechanik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H

Übungen zur Technischen Mechanik 2 (Übung, 1 SWS)

Briesen H [L], Müller H, Friedrich T

Übungen zur Technischen Mechanik 1 (Übung, 1 SWS)

Briesen H [L], Schiele S, Friedrich T

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

## Modulbeschreibung

### WZ5438: Thermodynamik | Thermodynamics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min) erbracht. In der Klausur werden die vermittelten thermodynamischen Grundlagen zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. Teil der Klausur sind Kurz- und Verständnisfragen zur Theorie sowie Rechenaufgaben aus der thermodynamischen und prozesstechnischen Praxis. Zugelassene Hilfsmittel sind die vom Lehrstuhl für Biothermodynamik zur Verfügung gestellte Formelsammlung und ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieses Moduls empfiehlt sich die erfolgreiche Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Experimentalphysik 1 & 2" und "Mathematik".

Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften Physik und Chemie sind Voraussetzung.

#### Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden die Grundlagen der Technischen Thermodynamik vermittelt. Dies beinhaltet unter anderem das Verhalten idealer Gase, Mischungen idealer Gase, insbesondere (feuchte)Luft, die Behandlung thermodynamischer Systeme sowie die Beschreibung offener und geschlossener Systeme.

Die Begriffe Energie, Arbeit und Wärme werden detailliert behandelt. Es werden die Hauptsätze der Thermodynamik, Zustände und Zustandsänderungen sowie intensive und extensive Zustandsgrößen behandelt und zur Berechnung technischer Prozesse angewendet. Weiterhin werden ausgewählte thermodynamische Kreisprozesse, die für technische Anwendungen relevant sind, betrachtet und berechnet, z.B. Carnotprozess, Jouleprozess.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul "Technische Thermodynamik" sind die Studierenden in der Lage, verschiedene thermodynamische Systeme zu verstehen und Energie- sowie Massenbilanzen aufzustellen. Weiterhin können die Studierenden ideale Gase und Mischungen idealer Gase beschreiben und berechnen. Insbesondere beherrschen Sie die Gesetzmäßigkeiten bei Prozessen mit (feuchter) Luft. Die Studierenden kennen die verschiedenen Zustandsänderungen, die in thermodynamischen Systemen durchlaufen werden und können die verschiedenen Zustände, die durchlaufen werden, berechnen und interpretieren. Sie kennen die Hauptsätze der Thermodynamik und können sie auf reale Maschinen und Prozesse anwenden. Sie können reversible und irreversible Zustandsänderungen unterscheiden und berechnen. Dieses Modul bildet unter anderem die Grundlage für Module in höheren Semestern, v.a. "Energieversorgung technischer Prozesse", "Verfahrenstechnik" und "Verpackungstechnik - Systeme".

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Inhalte und insbesondere die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. In der zugehörigen Übung werden wesentliche Inhalte der Vorlesung wiederholt und anhand von Übungsaufgaben erklärt und vertieft. Auf der moodle-Lernplattform werden den Studierenden die Folien zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben, die zur Selbstkontrolle dienen sollen, zur Verfügung gestellt.

**Medienform:**

- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

**Literatur:**

Cerbe G., Wilhelms G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser  
Lüdecke D., Lüdecke C.: Thermodynamik. Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik  
Baehr, H. D.: Thermodynamik, Springer  
Wilhelms, G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Hanser

**Modulverantwortliche(r):**

Mirjana Minceva, Prof. Dr.-Ing. habil. mirjana.mincheva@tum.de

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

Technische Thermodynamik (Vorlesung, 2 SWS)  
Minceva M [L], Minceva M

Technische Thermodynamik Übung (Übung, 2 SWS)  
Minceva M [L], Minceva M, Popovic M, Schmieder B

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

## Modulbeschreibung

### WZ5436: Pharmazeutische Technologie | Pharmaceutical Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 8	<b>Gesamtstunden:</b> 240	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<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:

In der 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung müssen die Studierenden 20 - 30 Fragen zu den Lernergebnissen beantworten. Es werden keine Hilfsmittel benötigt. In der Prüfung wird mit Zuordnungsaufgaben gearbeitet, mit kurzen Freitextaufgaben, mit Multiple Choice-Fragen, mit Tabellen, die zu vervollständigen sind, und mit Skizzen, die zu erklären sind. So müssen die Studierenden z.B. die grundlegenden Arzneiformen nennen. Außerdem müssen sie Herstellprozesse den passenden Arzneiformen zuordnen. Weiterhin müssen die Studierenden geeignete Arzneiformen für therapeutische Fallbeispiele vorschlagen. In anderen Fragen müssen sie die Prozesse im Körper nach Applikation einer Arzneiform beschreiben. Auch möglich sind Fragen zur Zusammensetzung einer gegebenen Arzneiform, sowie der Funktion der eingesetzten Stoffe. Pharmazeutische Fachbegriffe müssen erklärt werden. Der Einfluss kleinerer Prozessänderungen auf die Arzneiform und ihr Verhalten im Körper wird hinterfragt. Prozesse zur Herstellung von Arzneiformen müssen schematisch mit Skizzen dargestellt oder entsprechende Skizzen beschriftet werden. Typische Ergebnisse der Qualitätsprüfung von Arzneiformen müssen erklärt werden, sowie einfache physikalische Hintergründe hinter der Messung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Humanphysiologie, Vorlesung Organische Chemie

#### Inhalt:

In diesem Modul werden die grundlegenden Arzneiformen, ihre Interaktion mit dem menschlichen Körper, ihre Qualitätsmerkmale und ihre Herstellung besprochen. Zu Beginn der Vorlesung werden zunächst verfahrenstechnische Grundoperationen, die bei mehreren Arzneiformen Anwendung finden, behandelt. Danach schließen sich Grundlagen der Biopharmazie, also der Interaktion des Körpers mit der Arzneiform, an.

Folgende grundlegende Arzneiformen werden vorgestellt: Lösungen, Suspensionen, Emulsionen, Cremes, Salben, Gele, Pasten, Injektionen und Infusionen, Augenarzneien, Inhalanda, Pulver, Granulate, Tabletten und Filmtabletten sowie Kapseln.

(Im Masterstudium schließt sich dann das Modul Pharmazeutische Technologie 2 an, in dem spezielle Arzneiformen wie therapeutische Pflaster, Mikro- und Nanopartikel, etc.) behandelt werden.)

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Arzneiformen zu unterscheiden und zu beschreiben.
- die Herstellung der grundlegenden Arzneiformen zu skizzieren.
- Qualitätsmerkmale der grundlegenden Arzneiformen zu nennen und fachgerecht zu überprüfen.
- Hilfsstoffklassen für grundlegende Arzneiformen zu nennen.
- bestehende Herstellungsprozesse der grundlegenden Arzneiformen hinsichtlich einer konkreten Fragestellung zu variieren und Vorschläge zu kleineren Optimierungen zu machen.
- Applikationswege für Arzneiformen zu benennen.
- Faktoren, die die Stabilität von Arzneiformen beeinflussen, und Maßnahmen zur Untersuchung der Stabilität zu benennen.
- Pharmazeutische Fachbegriffe korrekt zu verwenden.

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

Dieses Moduls umfasst eine wöchentlich stattfindende Vorlesung (WS) und ein Praktikum (SS). In der Vorlesung wird sowohl mit Powerpoint als auch mit Tafelanschrieb und Kurzfilmen gearbeitet. Alle Arzneiformen werden anhand von Anschauungsmaterial vorgestellt. Der Lernerfolg wird wöchentlich mit Übungsfragen in OnlineTED überprüft. Durch anschließende Diskussion der Fragen wird das Verständnis der Studierenden zu den behandelten Themen vertieft. Begleitend dazu sind alle Informationen und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

Im Praktikum stellen die Studierenden an 6 Tagen Arzneiformen her und prüfen die Qualität der selbst hergestellten Produkte. Sie arbeiten in 5er und 6er Gruppen zusammen und erstellen für jeden Praktikumstag ein Protokoll, das die Versuchsergebnisse und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen enthalten muss. Versuche sind z.B. die Herstellung von Cremes und Salben, die Granulierung und Verpressung von Pulver, die sterile Herstellung von Augentropfen oder die Fermentation von Hefe.

### **Medienform:**

Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird und maßgeblich prüfungsrelevant ist.

### **Literatur:**

Bauer, Frömming, Führer: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie  
Voigt: Pharmazeutische Technologie

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

Dr. Caren Sönnichsen [Caren.soennichsen@tum.de](mailto:Caren.soennichsen@tum.de)

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

Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie (Vorlesung, 3 SWS)

Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

Praktikum Pharmazeutische Technologie (Praktikum, 3 SWS)

Sönnichsen C [L], Sönnichsen C, Bauer E, Först P ( Bock M, Özcelik Kocak M ), Guyot E,  
Metzenmacher M ( Haas C ), Popovic M

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



## Modulbeschreibung

### LS30001: Grundlagen der Mikrobiologie | Introduction to Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine Klausur (90 Minuten) dient der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen. Die Studentinnen und Studenten zeigen in der Klausur, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. Die Beantwortung der Prüfungsfragen erfordert auch in den Übungen erarbeitete Kompetenzen, so dass hier theoretisches Wissen mit praktischen Kenntnissen vernetzt wird.

In der Laborleistung (Studienleistung, unbenotet) identifizieren die Studierenden mithilfe von mikroskopischen und physiologischen Methoden eine Auswahl verschiedener Mikroorganismen und zeigen die erlernten Fertigkeiten im sicheren Umgang mit Mikroorganismen. In einem zu den Übungen erstellten Protokoll zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der von ihnen durchgeführten praktischen Arbeiten darzustellen und zu interpretieren. Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls muss die Laborleistung bestanden werden. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse in Biologie (v.a. Zellbiologie und Genetik) werden erwartet. Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Vorkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie und Biochemie erforderlich.

#### Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung Mikrobiologie werden Grundkenntnisse über Mikroorganismen, im Besonderen über prokaryotische Mikroorganismen, vermittelt. Im Vergleich zu den Eukaryoten werden die Vielfalt und besonderen Eigenschaften der Bakterien und Archaeen herausgearbeitet. Schwerpunkte liegen im Bereich der Zytologie, Wachstums-, Ernährungs- und

Stoffwechselphysiologie. Die Vielfalt der Mikroorganismen, ihre zentrale Bedeutung für globale Stoffkreisläufe, ihre Wechselwirkung mit anderen Lebewesen (Symbiosen, Pathogenität) und ihre Anwendung in biotechnologischen Verfahren werden anhand von Beispielen ebenfalls behandelt. In der Vorlesung zu den Übungen werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Die theoretischen Anteile werden durch einen praktischen Anteil ergänzt. Hier werden v.a. einfache Laborfertigkeiten geübt, z. B. steriles Arbeiten, Anzucht in Nährmedien (aerob, anaerob), Mikroskopieren und mikroskopische Färbetechniken, Identifizierung von Bakterien und Hefen mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden, Versuche zur Wachstums- und Stoffwechselphysiologie von Bakterien, Statische Kultur, Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen und Bakteriophagen aus Umweltproben mit Hilfe von Verdünnungsreihen und geeigneter Nährmedien.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen. Sie haben grundlegende Einblicke in mikrobiologische Techniken und die Fähigkeit, die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt abzuschätzen.

Sie sind in der Lage,

- grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken verlässlich anzuwenden
- mikrobiologische Fragestellungen zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
- das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Das Modul soll den Studierenden weiterhin helfen, Fähigkeiten zum Lösen von Problemen zu entwickeln, sowie das Interesse an Mikrobiologie und die Fähigkeit zur Beurteilung von mikrobiologischen Problemen fördern.

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

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung mit Präsentation, Tafelarbeit.

Lehrmethode: Vortrag; in den Übungen Anleitung und Führung durch Tutoren, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumpartner. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in den Übungen durchgeführten Experimente. Am Ende der Übungen demonstrieren die Studierenden, dass sie die erlernten experimentellen Techniken (insbesondere Färbungen, mikroskopische Analyse) mit theoretischen Kenntnissen zu ausgewählten Gruppen von Mikroorganismen kombinieren und auf neue Fragestellungen anwenden können.

### **Medienform:**

Präsentationen mittels Powerpoint

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

**Literatur:**

Das Modul ist nicht an ein einzelnes Lehrbuch angelehnt. Als Ergänzungsliteratur sind geeignet:  
K. Munk (Hsg.) Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Aufl. 2018.  
Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 15. Edition, 2017

**Modulverantwortliche(r):**

Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

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

Allgemeine Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Liebl W

Vorlesung zu Mikrobiologischen Übungen für BSc Bioprozesstechnik (Vorlesung, 1 SWS)

Liebl W [L], Baudrexl M

Mikrobiologische Übungen für BSc Bioprozesstechnik (Übung, 3 SWS)

Liebl W [L], Baudrexl M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5435: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus | Machine and Plant Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 105

\* 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 im Rahmen einer Klausur (150 min) erbracht. In der Klausur werden die theoretischen Grundlagen und Auslegungsmodelle für Behälter und Bauteile des Anlagen- und Apparatebaus abgeprüft. Die Studierenden müssen zeigen, dass sie die physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten für Behälter und Verbindungselemente verstehen und grundsätzliche Gestaltungsregeln berücksichtigen, um diese auszulegen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine freiwillige Studienleistung als Mid-Term-Leistung gemäß APSO §6 Abs. 5 zu erbringen. Hierfür werden in zwei Einheiten die vermittelten Kenntnisse des Technischen Zeichnens anhand von eigens anzufertigenden Zeichnungen abgefragt. Durch das Bestehen der Studienleistung kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden, wenn dies auf Grund des Gesamteindrucks den Leistungsstand der/s Studierenden besser kennzeichnet und die Abweichung auf das Bestehen der Prüfung keinen Einfluss hat. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten. Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung wird eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung berücksichtigt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Mechanik

#### Inhalt:

Technische Zeichnungen von Anlagen und Apparaten bzw. Details wie Verbindungselementen, Bohrungen, Gewinden, Bolzen, Wellen und Lager (Ansicht/Beschriftung/Bemaßung/Schnittart/Schnittverlauf/Linienart/Format/Maßstab/Norm)

- Festigkeit (Vergleichsspannung/Wöhlerkurve/Gestaltfestigkeit) - Behälter (Druckbehälter/ Berechnung der Zargenstärke/ Druckverteilung)
- Schraubenverbindungen (Gewindearten/Schraubensicherungen/ Schraubenanziehmoment)
- Schweißverbindungen (Schweißnähte/Vergleichsspannung)
- stoffschlüssige Verbindungen (Löten/Kleben)
- Fließbilder/Rohrleitungen/Fördern von Flüssigkeiten/Kavitation
- Werkstoffe (Kunststoffe/Stahl/Edelstahl/Zweistoffsysteme)
- Korrosion (Ursachen/Erscheinungsformen/Schutz gegen Korrosion/Katodischer Schutz)
- Hygienic Design (Rechtliche Grundlagen/Werkstoffe/Gestaltungsgrundsätze/Testmethoden)

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, technische Zeichnungen von Anlagen, Apparaturen und Einzelbauteilen zu verstehen und selbstständig zu erstellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bauteile für den Anlagen- und Apparatebau unter Berücksichtigung der physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten und grundsätzlicher Gestaltungsregeln in geeigneten Fließbildern zu veranschaulichen sowie dementsprechend auszulegen.

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

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und zwei vorlesungsbegleitenden Übungen.  
Lernaktivitäten: Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

### **Medienform:**

Für das Modul ist ein digitales Skript verfügbar, das über die Homepage des Lehrstuhls abzurufen ist.

### **Literatur:**

- Böge, A., Handbuch Maschinenbau, ISBN 978-3-8348-0487-7
- Hoischen, H., Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag GmbH + C; Auflage: 29., aktualis. A. (Januar 2003), ISBN-10: 3464480097
- Labisch, S., Technisches Zeichnen, Grundkurs, Vieweg Verlagsgesellschaft; Auflage: 1 (September 2004), ISBN-10:3528049618
- Läßle, V., Einführung in die Festigkeitslehre, ISBN 978-3-8348-0426-6
- Roloff/Matek, Maschinenelemente, ISBN 978-3-8348-0262-0

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

Prof. Dr. Heiko Briesen [heiko.briesen@mytum.de](mailto:heiko.briesen@mytum.de)

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

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Übung, 1 SWS)  
Schiochet Nasato D [L], Gruber S, Schiochet Nasato D

Technisches Zeichnen (Übung, 2 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Hilmer M, Schiochet Nasato D, Först P

Technisches Zeichnen (Vorlesung, 1 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Hilmer M, Schiochet Nasato D, Först P

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Vorlesung, 3 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Schiochet Nasato D

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

## Modulbeschreibung

### WZ5013: Strömungsmechanik | Fluid Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<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 im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min) erbracht. Die Studierenden beantworten in eigenen Worten Verständnisfragen zu den Grundgleichungen der Strömungsmechanik sowie deren Herleitungen, zu Messprinzipien und Anwendungen, und zeigen damit, dass sie die Prinzipien der Strömungsmechanik verstanden haben. Anhand von Rechenaufgaben müssen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anwenden. Sie müssen überdies hinaus zeigen, dass sie befähigt sind, strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags sachgerecht zu diskutieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Strömungsmechanik setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von Differentialgleichungen ist unabdingbar. Die Module Physik für Life Science Ingenieure 1 + 2 und Technische Mechanik oder vergleichbare Module anderer Universitäten legen die mechanischen Grundlagen für die Strömungsmechanik und werden als bekannt vorausgesetzt.

#### Inhalt:

Grundlage des Moduls Strömungsmechanik sind die strömungsmechanischen Grundgleichungen. Aus diesen lassen sich wesentliche Zusammenhänge einzelner strömungsmechanischer Teilgebiete ableiten. Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themenkapitel:

#### I. Einführung

Einordnung der Strömungsmechanik, Transportgrößen und Ströme, Systemgrenzen, Eigenschaften der Fluide

## II. Hydrostatik

Hydrostatischer Druck, Auftrieb, Druckkräfte, Hydrostatik in bewegten Systemen (bspw. Zentrifugen)

## III. Erhaltungssätze

Massenerhaltung, Impulserhaltung, Stromfadentheorie, Energieerhaltung (Bernoulligleichung)

## IV. Rohrströmungen

Verlustbehaftete Rohrströmung, Moody-Diagramm, Bernoulli-Gleichung bei Rohrströmungen, Rheologie, Pumpen und Dimensionierung, Gerinneströmung

## V. Räumliche Konzepte

Navier-Stokes, Euler-Gleichung, Wirbelsysteme und Turbulenzmodelle, Poröse Medien und Filter Schichtenströmungen, Potentialtheorie

## VI. Ähnlichkeitstheorie

Dimensionsanalyse, Maßstabsvergrößerung, Ähnlichkeitsbegriff, Dimensionslose Kennzahlen

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul Strömungsmechanik kennen und verstehen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) und sind in der Lage, die Gleichungen in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anzuwenden. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage die Grundgleichungen der Strömungsmechanik auf ausgesuchte Anwendungsbeispiele zu übertragen (z.B. Kapillar-, Schichten-, Schleich- oder Grenzschichtenströmung). Weiterhin sind die Studierenden nach dem Modul in der Lage auf Basis grundlegender Abschätzungen relevante Daten bereitzustellen, die zu einer Auslegung von Geräten und Peripherie herangezogen werden können.

Mit Hilfe der Beispiele aus den Life Sciences haben die Studierenden Konzepte der Übertragung strömungsmechanischer Grundlagen kennengelernt, und sind in der Lage, diese in einfachen Anwendungen zu analysieren und diskutieren. Mit Hilfe der Ähnlichkeitstheorie können die Studierenden dimensionslose Kennzahlen herleiten und sie verstehen die Möglichkeiten und Grenzen in der Anwendung dieser Zahlen. Komplexe Problemstellungen in der Praxis können die Studierenden unter Berücksichtigung dominanter Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle vereinfachen. Diese Kompetenz hilft den Studierenden, in ihrem späteren Berufsalltag die Kompetenz zu entwickeln, ihren Mitarbeitern komplizierte Sachverhalte pragmatisch zu erklären sowie grundlegende strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags zu analysieren, zu bewerten und sachgerecht zu hinterfragen. Insbesondere lernen die Studierenden Lösungsstrategien für strömungsmechanische relevante Anwendungen zu entwickeln.



**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung wird mit klassischem Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien gearbeitet. Im moodle-Kurs können zusätzlich einzelne Inhalte als Lehrfilme bereitgestellt werden. Ergänzend sind die Vorlesungsunterlagen als digitales Skript verfügbar. Neben klassischem Frontalunterricht werden Methoden zur Aktivierung von Vorwissen und Einbeziehung der Studierenden verwendet. Hierzu kommen unter anderem Think-pair-share, Inverted Classroom, Brainstorming, One-Minute-Paper und die Erarbeitung von Zusammenfassungen zum Einsatz. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte strömungsmechanische Fragestellungen unter Anleitung des Dozenten. Neben dem Vorlesungsmaterial werden begleitende Übungen angeboten, um die gelernten Inhalte zu festigen und in typischen Fragestellungen, Herausforderungen und Praxisanwendungen kennenzulernen. Die Aufgabenstellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen zunächst unter Anleitung, dann in zunehmender Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten oder die Studierenden nochmals detailliert erläutert. Während der Eigenarbeitsphase aufgekommene Fragen werden hierbei im Plenum diskutiert und beantwortet.

**Medienform:**

Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch Folien-Projektionen und (digitalen) Tafelanschrieb. Im begleitenden moodle-Kurs wird ein Skript zu Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden für alle Übungsaufgaben Lösungswege gemeinsam erarbeitet und erläutert.

**Literatur:**

- Grundlagen der Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Theorie der Strömung von Fluiden. Franz Durst. Springer, Berlin, 2006
- Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen. Joseph H. Spurk, Nuri Aksel. Springer, Berlin, 2007

**Modulverantwortliche(r):**

Marius Henkel, Heiko Briesen

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

Übungen zur Strömungsmechanik (Übung, 2 SWS)

Henkel M [L], Henkel M

Strömungsmechanik (Vorlesung, 2 SWS)

Henkel M [L], Henkel M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5015: Energieversorgung technischer Prozesse | Energy Supply

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> 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 Modulprüfung ist schriftlich (Klausur, 90 min). Die Studierenden erstellen in der Prüfung Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Anlagen bzw. Anlagenteile und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Sie beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Maschinen und Anlagen(-teilen), erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Anlagen/Bauteile.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mathematische und physikalische Kenntnisse (Module Mathematik sowie Experimentalphysik 1 & 2) werden genauso vorausgesetzt, wie eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus.

#### Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Energiesituationen sowie Möglichkeiten und Verfahren zur Energieversorgung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie erläutert. Insbesondere behandelt werden Themen wie Brennstoffe und Verbrennung, Feuerungen und Dampferzeugung, Wärmekraftmaschinen und Kältetechnik.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Energietechnik sowie die Aufgaben der Energieversorgung zu definieren. Die Studierenden können Verbrennungsvorgänge beschreiben und verschiedene Kesselsysteme für

die Dampferzeugung unterscheiden und bilanzieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf verschiedene technische Bauteile anzuwenden. Sie können Wärme- und Energie-Bilanzen sowie Massenbilanzen von Kälteanlagen, Dampfkesseln, Turbinen und Wärmeverbrauchern aufstellen und berechnen sowie die betrachteten Prozesse mathematisch beschreiben.

Darüber hinaus können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen. Sie können Anlagenschemata mit den in der Technik üblichen Symbolen zeichnen. Sie verstehen die Funktionsprinzipien von verschiedenen Verbrennungskraftmaschinen, Dampfkessel- und Kälteanlagentypen, sowie die theoretischen Hintergründe, die diesen zu Grunde liegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Rechenbeispielen veranschaulicht und vertieft. Es werden teilweise Aufgaben vorgerechnet und ausführlich erklärt, teilweise werden Aufgaben in Gruppenarbeit mit individueller Betreuung erarbeitet.

**Medienform:**

Es steht eine digital abrufbare Foliensammlung über die Inhalte der Vorlesung zur Verfügung. Weiterhin gibt es eine Sammlung von Übungsaufgaben mit Musterlösungen zum Download.

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Minceva, Mirjana; Prof. Dr.-Ing. habil.

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

Energieversorgung technischer Prozesse (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Minceva M [L], Gerigk M, Minceva M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5010: Analytik von Biomolekülen | Analytics of Biomolecules

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> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (60 min) erbracht. Die Studierenden müssen in der Prüfung analytische Strategien zur Untersuchung biologischer und pharmazeutischer Moleküle hinsichtlich geeigneter Einsatzmöglichkeiten diskutieren und diese beschreiben. Sie sollen eine Methode zur Analyse eines Beispiels auswählen und die dahinter stehende Technologie erklären.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden Grundkenntnisse vorausgesetzt, die bis zum Besuch dieses Moduls im Rahmen des regulären Studium erworben wurden. Dies sind insbesondere die Module Organische Chemie, Allgemeine und anorganische Experimentalchemie, Biochemie, Experimentalphysik 1 und 2.

#### Inhalt:

Im Rahmen des Moduls "Analytik von Biomolekülen" werden analytische Technologien zur Untersuchung verschiedener biologischer und pharmazeutischer Moleküle (z. B. UV-Vis-, Fluoreszenz- und IR-Spektroskopie, sowie radioisotopische Detektion, Massenspektrometrie, Kernresonanzspektrometrie sowie verschiedene bioanalytische Methoden) behandelt.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, bei gegebenen analysetechnischen Fragestellungen zu entscheiden, welche analytische Technologie anwendbar ist. Sie kennen analytische Strategien und Methoden zur Untersuchung biologischer und pharmazeutischer Moleküle und können für eine vorgegebenes analytisches Problem die richtige Analysenmethode entwickeln. Sie können die verschiedenen Technologien bezogen auf konkrete Anwendungsfälle hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeit sowie der damit verbundenen Vor- und

Nachteile bewerten, diskutieren und vergleichen. Sie sind in der Lage Analysenergebnisse der behandelten Verfahren auszuwerten und charakteristische Strukturen anhand ihrer Spektren zu identifizieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul umfasst eine Vorlesung. Verschiedene im Bereich der Bioprozesstechnik relevante Analysetechniken werden anhand von relevanten Anwendungsbeispielen präsentiert und erklärt, um so ein Verständnis für die zugrunde liegenden Reaktions- und Messprinzipien zu schaffen.

Lehrmethode: Vorlesung mit Unterstützung von Powerpoint-Folien und Tafelanschriften, Hausaufgaben in Form von Auswertung von Analyseergebnissen.

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung in Einzel- oder Gruppenarbeit "

**Medienform:**

PowerPoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Arbeitsblätter

**Literatur:**

- Hesse, Meyer, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 7. Auflage, 2005, Thieme, ISBN-13: 978-3135761077

-- Lottspeich, Zorbach: Bioanalytik, 1998, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-10: 3827400414

-- Rehm, Letzel: Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics, 6. Auflage, 2009, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-2312-2

**Modulverantwortliche(r):**

PD Dr.rer.nat. habil. Thomas Letzel t.letzel@tum.de

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

Analytik von Biomolekülen (Vorlesung, 2 SWS)

Letzel T

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

## Modulbeschreibung

### WZ5016: Biochemie 2 | Biochemistry 2

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> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist im Rahmen einer schriftlichen Klausur (90 min) zu erbringen. Darin müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Proteinbiosynthese sowie den intrazellulären Transport mittels Kanälen und Transportproteinen zu charakterisieren. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, die Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper zu beherrschen, synaptische Funktionen zu erfassen und die Integration und und Regulation des Stoffwechsels von Säugetieren einschätzen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biochemie 1".

#### Inhalt:

" Proteinbiosynthese/Biogenese von sekretorischen und membranständigen Proteinen  
 Intrazellulärer Transport  
 Kanäle/Transportproteine  
 Signaltransduktion  
 Hormonwirkungen  
 Mechanismen von Sensoren  
 Synaptische Funktionen  
 Integration und Regulation des Säugetierstoffwechsels"

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemie 2" sind die Studenten in der Lage, die Proteinbiosynthese zu charakterisieren. Weiterhin beherrschen die Studierenden die

Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper. Sie sind in der Lage, synaptische Funktionen zu unterscheiden und können Stoffwechselforgänge von Säugetieren erfassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS)

Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Nachbereitung in Hausarbeit mit Hilfe von Vorlesungsmitschrift, Foliensammlung und Literatur

Lehrmethode: Präsentation/Vortrag"

**Medienform:**

Der Vortrag der Inhalte erfolgt mittels PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Darüber hinaus steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung.

**Literatur:**

Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer Spektrum Verlag

Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Dieter Langosch langosch@tum.de

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

Biochemie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Langosch D, Gütlich M

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

## Modulbeschreibung

### ME511: Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler | Pharmacology and Toxicology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird von den Studierenden im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur erbracht. Darin müssen die Studierenden Fragestellungen der Pharmakologie sowie verschiedene Rezeptormodelle und die Mechanismen der Pharmakodynamik und -kinetik wiedergeben, vergleichen und diskutieren. Sie müssen anhand von Beispielsubstanzen zeigen, dass die zugrundeliegenden Wirkmechanismen verstehen, dieses Wissen auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder übertragen können und die Toxikologie der behandelten Arzneimittel verstehen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Module "Allgemeine und anorganische Experimentalchemie", "Organische Chemie", "Physiologie" sowie "Biochemie" und "Biochemie 2"

#### Inhalt:

Im Rahmen des Moduls werden Grundlagen der Pharmakologie behandelt: Zeitliche Abläufe der Arzneimittelkonzentration im Organismus (Pharmakokinetik), Wirkungen von Arzneimitteln auf den Organismus (Pharmakodynamik) sowie Einfluss genetischer Merkmale des Patienten auf die Wirkung von Arzneimitteln (Pharmakogenetik). Des Weiteren wird ein Überblick über die Wirkmechanismen ausgewählter Arzneistoffe sowie die verschiedenen Wirkprinzipien der Arzneimittelklassen gegeben. Für das Verständnis dieser Mechanismen und Wirkungen der Arzneimittelgruppen werden Grundlagen zu Rezeptortypen mit ihren jeweiligen Agonisten und Antagonisten, Parasympathikus und Sympathikus, der glatten Muskulatur, Schmerzformen und -modalitäten sowie Blut vermittelt. Weitere behandelte Arzneimittel mit deren Wirkmechanismen sind Chemotherapeutika und Kontrazeptiva, Hypnotika sowie Antibiotika und Virustatika zur Behandlung von Infektionskrankheiten. Darüber hinaus wird die Resorption, Verteilung,



Speicherung und Elimination der Wirkstoffe erlernt. Um ein Verständnis für die Toxikologie von Arzneistoffen zu entwickeln, werden Dosis-Wirkungsbeziehungen erläutert. Abschließend wird ein Überblick über die Entwicklung von Arzneimitteln gegeben: von der präklinischen Entwicklung über die klinischen Phasen bis hin zur Zulassung.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pharmakologie. Sie kennen die verschiedenen Rezeptormodelle mit möglichen Agonisten und Antagonisten und können Begriffe wie Pharmakokinetik, -dynamik sowie -genetik definieren. Die Studierenden können die grundlegenden Wirkmechanismen der großen Arzneimittelgruppen unterscheiden und sind in der Lage dieses Wissen auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder zu übertragen. Weiterhin verstehen die Teilnehmer die Toxikologie der behandelten Arzneimittel. Sie können beispielhafte Pharmazeutika und ihre Wirkungen und Nebenwirkungen abrufen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lernziele werden anhand einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt.

Lernaktivitäten: Auswendiglernen/ Studium von Literatur

Lehrmethode: Präsentation

**Medienform:**

Tafelanschrieb, Powerpoint-Präsentation und Skript (erhältlich als Download auf der Lehrstuhl-Homepage, Zugang wird bei Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben);

**Literatur:**

Lüllmann, H., Mohr, K., Hein, L., Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen, 2010

**Modulverantwortliche(r):**

Stefan Engelhardt, Prof. Dr. med. stefan.engelhardt@tum.de

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

Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)  
Welling A [L], Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Laggerbauer B, Lang A, Rammes G, Welling A

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

## Modulbeschreibung

### WZ5414: Molekulare Biotechnologie | Molecular Biotechnology

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> 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:

Eine schriftliche Prüfungen dient der Überprüfung, ob Studierende in der Lage sind die theoretischen Hintergründe der gentechnologischen Möglichkeiten im Bereich Mikroorganismen zu verstehen. Dabei sollen Sie zeigen, dass Sie die Tests auf genetisch modifizierte Organismen kennen. Sie sollen Fermentationsverfahren vergleichen. Apparate, Werkzeuge und Stoffwechselwege für die biotechnologische Einflussnahme müssen erkannt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit eingeordnet werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung wird eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biochemie und Mikrobiologie empfohlen.

#### Inhalt:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung werden Methoden zur Nutzung lebender Organismen zur Herstellung biogener Produkte vorgestellt. Hierbei wird sowohl die Nutzung von Mikroorganismen, wie auch der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen oder Tiere erläutert. Zunächst werden Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe im Labor genetische Veränderungen an Organismen vorgenommen werden können. Weiterhin werden genetische und immunologische Testverfahren vorgestellt, die es ermöglichen genetisch veränderte Organismen zu detektieren. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Fermentation besprochen, die zur Erzeugung von Proteinen im industriellen Maßstab genutzt werden. Schließlich werden Verfahren des metabolic engineering erklärt, die zur Veränderung ganzer Stoffwechselwege in Organismen führen können.

**Lernergebnisse:**

Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Erzeugung gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Tiere und Pflanzen zu beschreiben und zu erklären, wie diese Organismen zur Erzeugung wirtschaftlich verwertbarer Produkte genutzt werden können. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen zu bewerten. Sie kennen die Verfahren und Apparate zur genetischen Manipulation von Bakterien- und Hefekulturen. Sie können verschiedene Verfahren zu diesem Zwecke anhand der Vor- und nachteile bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lernziele werden anhand einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt.

**Medienform:**

Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung

**Literatur:**

Molecular Biotechnology (3rd Edn.) von Glick B. R. und Pasternak J. J., ASM Press, Washington D. C.

Molekulare Biotechnologie von Wink M. (Ed.), Wiley-VCH, Weinheim

Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik von Schmid R. D., Wiley-VCH, Weinheim

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Dieter Langosch langosch@lrz.tum.de

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

Praktikum Molekulare Biotechnologie (Praktikum, 3 SWS)

Benz J [L], Benz J, Gütlich M

Molekulare Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Langosch D, Gütlich M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5022: Qualitätsmanagement und Produktsicherheit | Quality Management and Product Safety

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<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> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Elementen zusammen: ein schriftliches Testat und ein mündlicher Vortrag über ein von der Dozentin gestelltes Thema in Gruppenarbeit. Beide Elemente der Prüfung gehen zu gleichen Anteilen in die Modulnote ein und müssen nicht getrennt bestanden werden. Das Modul ist daher bestanden bei einer Gesamtnote von 4,0 oder besser.

Das Testat dauert 30-45 Minuten und besteht aus 10-12 kurzen Fragen. Im Testat müssen die Studierenden vor allem Grundbegriffe einordnen können und gesetzliche Regularien kennen. Der Vortrag in Gruppenarbeit dauert 20 Minuten. Jeder teilnehmende Studierende muss selbst einen Teil der Zeit vortragen. Bewertet werden die Fähigkeit der Recherche mittels Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte. Ebenfalls bewertet werden der Aufbau der Präsentation, die sinnvolle Zusammenfassung und Bewertung der Inhalte, also die Kompetenz, Sachverhalte in das Themengebiet Qualitätsmanagement richtig fallbezogen differenzieren zu können. Schließlich wird auch der im fachlichen Kontext angemessene Präsentationsstil (Layout und Lesbarkeit der Folien, angemessene Sprache und Eingehen auf das Publikum) beachtet. Zu den Vortragsterminen sind alle Studierenden gehalten, den Vortragenden bei Bedarf sinnvolle Fragen zu stellen, um so die Auseinandersetzung mit den Themen zu vertiefen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für eine Teilnahme an dieser Veranstaltung werden keine spezifischen Vorkenntnisse vorausgesetzt.

### **Inhalt:**

Die Modulveranstaltung gibt den Studierenden einen umfassenden Überblick über alle Aspekte, die die Qualität eines Arzneimittels beeinflussen, bzw. ausmachen. Es werden die Grundlagen der Arzneimittel-Entwicklung,

-Zulassung und der guten Herstellungspraxis, der Geschichte des Qualitätsmanagements, sowie der Einflüsse der Verpackung auf die Haltbarkeit des Arzneimittels und die Durchführung von Stabilitätsstudien besprochen. Weiterhin werden wichtige Begriffe wie Produkt- und Arzneimittelsicherheit definiert, sowie Auswirkungen auf die Arbeitsabläufe in pharmazeutischen Unternehmen diskutiert. Die Veranstaltung gibt außerdem einen Überblick über die Themen Qualifizierung und Validierung, Qualitätskontrollen sowie Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement-Systeme im pharmazeutischen Umfeld.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- alle Aspekte, die die Qualität eines Arzneimittels ausmachen bzw. beeinflussen, zu nennen.
- rechtlich bindende, qualitätsrelevante Begriffe für Arzneimittel zu nennen
- für konkrete Fragestellungen die korrekte Vorgehensweise zu recherchieren und anzuwenden.
- Im Rahmen der Recherche Dokumente, die sich mit Qualitätsmanagement befassen, zu beurteilen und zu erklären.
- die Auswirkungen der Arzneimittel- und Produktsicherheit auf Arbeitsabläufe in pharmazeutischen Unternehmen zu verstehen.
- Tools aus dem Qualitätsmanagement im pharmazeutischen Kontext anzuwenden.
- in Zusammenarbeit mit ihren Kommilitonen ein komplexes Thema erfassen, bearbeiten, zusammenfassen und einem Publikum präsentieren

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

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Im Vortrag wird sowohl mit PowerPoint als auch mit Tafelanschrieb und Kurzfilmen gearbeitet. Zum Thema Arzneimittelsicherheit wird mit den Studierenden eine Fallstudie durchgearbeitet. Alle Studierenden halten in Kleingruppen Referate zu vom Dozenten vorgegebenen Themen aus dem Bereich Qualitätsmanagement und Arzneimittelsicherheit / Produktsicherheit, deren Inhalt sie selbst recherchieren müssen. In Kleingruppen wird das Erstellen von Dokumenten geübt.

Begleitend zur Lehrveranstaltung sind alle Informationen und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

### **Medienform:**

Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Außerdem sind die Original-Dokumente im Internet (gesetzl. Richtlinien, etc.) zur Vertiefung sehr sinnvoll.

### **Literatur:**

D. Fischer, J. Breitenbach: Die Pharmaindustrie.

T. Schneppe, R.H. Müller: Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis

**Modulverantwortliche(r):**

Caren Sönnichsen [Caren.soennichsen@wzw.tum.de](mailto:Caren.soennichsen@wzw.tum.de)

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

Qualitätsmanagement und Produktsicherheit (Vorlesung, 2 SWS)

Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

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

## Modulbeschreibung

### WZ5446: Energieversorgung technischer Prozesse | Energy Supply

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (Klausur, 90 min). Die Studierenden erstellen in der Prüfung Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Anlagen bzw. Anlagenteile und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Sie beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Maschinen und Anlagen(-teilen), erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Anlagen/Bauteile.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mathematische und physikalische Kenntnisse (Module Mathematik sowie Experimentalphysik 1 & 2) werden genauso vorausgesetzt, wie eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus.

#### Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Energiesituationen sowie Möglichkeiten und Verfahren zur Energieversorgung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie erläutert. Insbesondere behandelt werden Themen wie Brennstoffe und Verbrennung, Feuerungen und Dampferzeugung, Wärmekraftmaschinen und Kältetechnik.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Energietechnik sowie die Aufgaben der Energieversorgung zu definieren. Die Studierenden können Verbrennungsvorgänge beschreiben und verschiedene Kesselsysteme für die Dampferzeugung unterscheiden und

bilanzieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf verschiedene technische Bauteile anzuwenden. Sie können Wärme- und Energie-Bilanzen sowie Massenbilanzen von Kälteanlagen, Dampfkesseln, Turbinen und Wärmeverbrauchern aufstellen und berechnen sowie die betrachteten Prozesse mathematisch beschreiben.

Darüber hinaus können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen

erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in

analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.

Sie können Anlagenschemata mit den in der Technik üblichen Symbolen zeichnen. Sie verstehen die

Funktionsprinzipien von verschiedenen Verbrennungskraftmaschinen, Dampfkessel- und Kälteanlagentypen, sowie

die theoretischen Hintergründe, die diesen zu Grunde liegen.

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

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt. In

der Übung werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Rechenbeispielen veranschaulicht und vertieft. Es

werden teilweise Aufgaben vorgerechnet und ausführlich erklärt, teilweise werden Aufgaben in Gruppenarbeit mit

individueller Betreuung erarbeitet.

### **Medienform:**

Es steht eine digital abrufbare Foliensammlung über die Inhalte der Vorlesung zur Verfügung.

Weiterhin gibt es eine Sammlung von Übungsaufgaben mit Musterlösungen zum Download.

### **Literatur:**

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

Prof. Dr. -Ing. habil. Mirjana Minceva mirjana.minceva@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

### WZ5299: Statistik | Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

<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> 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 ist schriftlich (120 min) und findet nach dem zweiten Semester statt. Die Lernergebnisse werden exemplarisch überprüft. Zu ausgewählten Inhalten der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden müssen Problemstellungen erkennen und einordnen, um dann geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen.

#### Inhalt:

Beschreibende Statistik

- graphische Methoden: Histogramm, Boxplot, Punktdiagramm
- rechnerische Methoden: Mittelwert, Varianz, Kovarianz, Streuungszerlegung für einfaktorielle Varianzanalyse

- Bivariate Daten: Streudiagramm, Kleinstquadratmethode, Formeln für Achsenabschnitt und Steigung, Korrelationskoeffizient, Bestimmtheitsmass, Linearisierung

Wahrscheinlichkeitstheorie

- Axiome der Wahrscheinlichkeit
- Unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes
- Zufallsvariable, Verteilung, Dichte: Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, Normalverteilung
- Näherungsverteilung, Zentraler Grenzwertsatz

Schließende Statistik

- Konfidenzintervall, Einstichprobentest für Lage und Anteil

- Zweistichproben test für Lage und Anteil
- Anpassungs-, Unabhängigkeits-, Homogenitätstest (Kontingenztafel)
- einfaktorielle Varianzanalyse, Post-Hoc-Test

#### Vertiefung lineare Regression

- Erweiterung auf mehrere Erklärende
- Normalengleichung für die Bestimmung der Regressionskoeffizienten
- Hypothesentest für die Koeffizienten des linearen Modells
- Diagnosediagramme, Modellwahl, Dummy-Variable

#### Vertiefung Varianzanalyse

- Zwei- und Mehrfaktorielle Varianzanalyse
- Wechselwirkungen, Interaktionsdiagramme
- Zusammenhang zwischen Varianzanalyse und linearer Regression

#### Nichtparametrische Testverfahren

- Vorzeichentest, Wilcoxon-Test, Mann-Whitney-Test
- Kruskal-Wallis-Test

#### Jackknife und Bootstrap

- Ermittlung der Verzerrung mit Jackknife-Verfahren
- Bootstrap als Strategie zur Ermittlung von Konfidenzintervallen
- Bootstrap-Regression, Kreuzvalidierung

#### Planung und Organisation von Experimenten

- Erfolgsfaktor Planung
- Antwortflächenmethode
- Versuchspläne

#### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind in der Lage, zwischen beschreibender und schließender Statistik zu unterscheiden. Sie kennen die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitstheorie als Grundlage für Verteilungen und Zufallsvariablen und können zugehörige empirische Verteilungen benennen. Die Studierenden kennen das allgemeine Prinzip eines Hypothesentests und sind so in der Lage Ergebnisse eines ihnen nicht bekannten Hypothesentests zu interpretieren und richtige Schlüsse ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Zahl der beobachteten Merkmale und Skalenniveaus richtig zu erkennen und anhand dieser Charakteristika den Lerninhalten richtig zuzuordnen, Formeln und Vorgehensweisen richtig anzuwenden und richtige Schlüsse zu ziehen. Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Statistikprogrammen und können ausgewählte Standardverfahren benennen und anwenden sowie die Ausgaben richtig zuzuordnen und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, Planung als Erfolgsfaktor bei Experimenten zu erkennen und kennen Strategien zur erfolgreichen Planung. Sie kennen die Reduktion zur experimentellen Einheit und können dies bei der Strukturierung der Daten anwenden. Die Studierenden können den Unterschied zwischen Faktorplänen und der Antwortflächenmethode erläutern und beides in einfachen Fällen anwenden.

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

Es werden Vorlesungen und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Beispielen aus den Lebenswissenschaften die erarbeiteten Inhalte

angewandt und geübt. Begleitend findet eine freie Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

**Medienform:**

Klassischer Tafelvortrag, blended learning

**Literatur:**

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

Peck, Olsen, Devore. Introduction to Statistics and Data Analysis, 3rd International Student Edition. Copyright 2008. Brooks/Cole

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Hannes Petermeier hannes.petermeier@tum.de

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

Angewandte Statistik (WZW) [MA9607] (Vorlesung, 2 SWS)

Petermeier J

Übungen zu Angewandte Statistik (WZW) [MA9607] (Übung, 1 SWS)

Petermeier J, Neumair M

Einführung in die Statistik [MA9602] (Vorlesung, 2 SWS)

Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

Übungen zu Einführung in die Statistik [MA9602] (Übung, 1 SWS)

Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

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

## Modulbeschreibung

### WZ5427: Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis | Seminar Good Scientific Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<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:

Bestandteil der Portfolio-Prüfung sind die eine Literaturrecherche sowie die Absolvierung der eLearning-Kurse. Das Modul ist bestanden, wenn alle Teilaufgaben zur Projekt- und Zeitmanagement, Literaturrecherche, Umgang mit Tabellenkalkulation und mathematischen Softwarepaketen erfolgreich absolviert wurden und eine Ausarbeitung im Umfang von mindestens 4 höchstens 8 Seiten sowie eine Präsentation mit mindestens 5 höchstens 8 Folien vorgestellt wurde. Die Präsentation muss inhaltlich korrekt sein und den vereinbarten formalen Vorgaben entsprechen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

- Literaturrecherche, Literaturverwaltung
- Projektmanagement, Zeitmanagement
- Textverarbeitung: Formatvorlagen nutzen, automatisch Verzeichnisse erstellen, Einhalten von Formatvorgaben
- Tabellenkalkulation: Daten importieren, exportieren; Zellbezüge; Tabellenfunktionen; Strategien zur Gestaltung von Tabellen; Grafiken erstellen; Grenzen der Anwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen
- Mathematische Softwarepakete: Daten importieren, exportieren; Grafiken erstellen; grundlegende Anwendung von Statistik; Literate programming; Problemlösungsstrategien mit der Hilfefunktion
- Präsentationsprogramm und Vortragsstil: Anwendung, Erstellung einer Gliederung, Bedeutung der „Geschichte“ hinter dem Vortrag

- Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit; einfache Stilmittel zum Abfassen von Texten; Formulieren einer Forschungsfrage oder Hypothese, Einhaltung eines einheitlichen Schreibstils
- Anwendung auf ein fachspezifisches Thema wie z. B. einen Laborversuch mit Datenerhebung und Verfassen eines Berichts

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Techniken zum Informationserwerb anzuwenden und eine selbstständige Literaturrecherche durchzuführen. Sie kennen verschiedene Programme zur Literaturverwaltung und sind mit dem Umgang vertraut. Die Studierenden können korrekte Zitierweisen erkennen und anwenden. Die Studierenden können für ein kleineres Projekt selbstständig ein Zeitmanagement erarbeiten und umsetzen. Sie kennen verschiedene Textverarbeitungssysteme und sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit mit Formatvorgaben zu erstellen. Sie sind mit grundlegender Funktionsweise eines Tabellenkalkulationsprogrammes vertraut und können es anwenden. Die Studierenden können mathematische Softwarepakete nennen und Standardprobleme lösen, sowie Grafiken und statistische Auswertungen erstellen. Die Studierenden können Hypothesen mit Bezug zu einem Aufgabenfeld aufstellen. Sie erinnern sich an Stilmittel wissenschaftlichen Schreibens und können diese Stilmittel in einem Text anwenden sowie fremde Texte analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein Präsentationsprogramm zu nutzen, eine kurze Präsentation zu erstellen und einem Publikum zu präsentieren.

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

Das Seminar besteht aus kurzen, insgesamt ca. 4-stündigen, Einheiten, in denen die verschiedenen Elemente der unterschiedlichen Programme (z.B. Präsentationssoftware, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation) anhand von Beispielen anschaulich erklärt werden. Im Anschluss sollen die Studierenden eigenständig lernen und werden nur noch durch regelmäßige individuelle Rücksprache mit den Dozenten angeleitet.

Selbstständige Arbeitsweise in einem vorgegebenen Umfeld und das Reagieren auf kritische Rückmeldungen ist ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens. Daher werden die Lehrinhalte von den Studierenden selbstständig im Eigenstudium erarbeitet und die Teilnahme an den einzelnen Bestandteilen des Lehrportfolios selbst gesteuert. Die Studierenden legen dabei zu Beginn der Lehrveranstaltung selbst den zeitlichen Ablauf fest und wählen aus einem Themenpool wie z.B. einzelne Aufgaben oder Versuche eines studienbegleitenden Laborpraktikums das zu bearbeitende Thema aus. Die schriftliche Ausarbeitung und der Vortrag werden durch Rückmeldung und Verbesserungsvorschlägen moderiert von einem Fachmentor durch die Studierenden begleitet. Die Studierenden erhalten auf Nachfrage angemessene Rückmeldung von einem Fachmentor.

### **Medienform:**

eLearning-Kurs, Präsenzveranstaltungen

### **Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Johannes Petermeier [hannes.petermeier@tum.de](mailto:hannes.petermeier@tum.de)

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

Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis (Seminar, 1 SWS)

Petermeier J [L], Petermeier J, Sönnichsen C

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

## Studienleistungen

### Modulbeschreibung

#### WZ5429: Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen) | professional orientation module: Part 1 (3 weeks)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 0	<b>Präsenzstunden:</b> 150

\* 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 durch die Ableistung des 3-wöchigen Berufspraktikums abgeschlossen. Die Studierenden müssen ein Praktikumszeugnis abgeben, das die wesentlichen Inhalte des geleisteten Praktikums auflistet.

Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Das Modul besteht aus insgesamt 3 Wochen Berufspraktikum zur Orientierung im Berufsfeld. Das Berufspraktikum ermöglicht den Studierenden, in einem Betrieb, Unternehmen, Institution oder Behörde ihrer Wahl, Einblicke in praktische Arbeitsweisen von künftigen Arbeitgebern zu erhalten. Die im Studium erlernten Studieninhalte können vertieft und praktisch umgesetzt werden. Die erlernten Theorien werden praktisch veranschaulicht sowie durch Experten aus der beruflichen Praxis ergänzt. Darüber hinaus vermitteln Sie einen Einblick ins Berufsfeld.

Die individuelle Ausrichtung des Praktikums dient der Orientierung der Studierenden im angestrebten Berufsfeld.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Ableistung des Praktikums haben die Studierenden praktische Arbeitserfahrungen und Einblicke in die alltäglichen Abläufe eines Betriebes, Unternehmens oder einer Behörde erlangt.

Durch die Anschauung im Berufsalltag können die Studierenden die theoretischen Lerninhalte in der praktischen Anwendung und Umsetzung erleben, verstehen und vertiefen. Sie haben Kommunikations- und Teamfähigkeit gelernt und sind vertraut mit Fragen des Zeitmanagements. Des Weiteren sind sie in der Lage, betriebliche und organisatorische Situationen zu analysieren und zu bewerten.

Durch das Absolvieren des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, sich individuell im Berufsfeld zu orientieren und entsprechend des angestrebten persönlichen Profils Entscheidungen für eine weiterführende Berufsausrichtung zu treffen.

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

Im Berufspraktikum nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Betrieben, Unternehmen oder Behörden am jeweiligen Arbeitsalltag teil. Sie lernen das Berufsfeld durch eigene Anschauung und die Zusammenarbeit mit Experten vor Ort kennen. Durch die praktische Tätigkeit werden die erlernten Theorien durch praktische Anschauung vertieft und durch Erfahrungen aus der Praxis ergänzt.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

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

Praktikum Berufsorientierungsmodul 1 (10 SWS)

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



## Modulbeschreibung

### WZ5430: Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen) | professional orientation module: Part 2 (3 weeks)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 0	<b>Präsenzstunden:</b> 150

\* 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 durch die Ableistung des 3-wöchigen Berufspraktikums abgeschlossen. Die Studierenden müssen ein Praktikumszeugnis abgeben, das die wesentlichen Inhalte des geleisteten Praktikums auflistet.

Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul besteht aus insgesamt 3 Wochen Berufspraktikum zur Orientierung im Berufsfeld. Das Berufspraktikum ermöglicht den Studierenden, in einem Betrieb, Unternehmen, Institution oder Behörde ihrer Wahl, Einblicke in praktische Arbeitsweisen von künftigen Arbeitgebern zu erhalten. Die im Studium erlernten Studieninhalte können vertieft und praktisch umgesetzt werden. Die erlernten Theorien werden praktisch veranschaulicht sowie durch Experten aus der beruflichen Praxis ergänzt. Darüber hinaus vermitteln Sie einen Einblick ins Berufsfeld.

Die individuelle Ausrichtung des Praktikums dient der Orientierung der Studierenden im angestrebten Berufsfeld.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Ableistung des Praktikums haben die Studierenden praktische Arbeitserfahrungen und Einblicke in die alltäglichen Abläufe eines Betriebes, Unternehmens oder einer Behörde erlangt.

Durch die Anschauung im Berufsalltag können die Studierenden die theoretischen Lerninhalte in der praktischen Anwendung und Umsetzung erleben, verstehen und vertiefen. Sie haben Kommunikations- und Teamfähigkeit gelernt und sind vertraut mit Fragen des Zeitmanagements. Des Weiteren sind sie in der Lage, betriebliche und organisatorische Situationen zu analysieren und zu bewerten.

Durch das Absolvieren des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, sich individuell im Berufsfeld zu orientieren und entsprechend des angestrebten persönlichen Profils Entscheidungen für eine weiterführende Berufsausrichtung zu treffen.

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

Im Berufspraktikum nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Betrieben, Unternehmen oder Behörden am jeweiligen Arbeitsalltag teil. Sie lernen das Berufsfeld durch eigene Anschauung und die Zusammenarbeit mit Experten vor Ort kennen. Durch die praktische Tätigkeit werden die erlernten Theorien durch praktische Anschauung vertieft und durch Erfahrungen aus der Praxis ergänzt.

### **Medienform:**

### **Literatur:**

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

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

Praktikum Berufsorientierungsmodul 2 (10 SWS)

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

## Wahlmodule | Elective Modules

### Allgemeinbildendes Fach

#### Modulbeschreibung

### WZ4133: Informationskompetenz | Information Literacy [IKP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- wöchentlich ein Blogartikel (Essay) über den Inhalt der aktuellen Woche; Bewertung: Pünktlichkeit, äußere Form, inhaltlicher Bezug; - Erstellung von zwei Übungs-/Prüfungsaufgaben mit Musterlösungen (zu den zwei Hauptkapiteln der LV); Bewertung: Themenbezug u. Situationsbezug der Aufgabe, Korrektheit der Lösung

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gute Computerkenntnisse (Office, Dateisystem, Internetbrowser u.ä.) gute Internetkenntnisse (Navigation, Suche, social networking, Privatsphäre u.ä.), Kenntnisse des Fachvokabulars des Studienfachs

#### Inhalt:

1. Grundlagen der Informationskompetenz:

\* Das System der Informationsversorgung (Erzeugung und Verbreitung von Informationen und Wissen, Publikationswesen)

\* Grundlagen von Datenbank- und Internetrecherchen

\* Aufbau, Struktur und Nutzung von Literaturdatenbanken (Kataloge, Bibliographien, Portale...)

\* Beschaffung von Literatur (Verfügbarkeit vor Ort, Ausleihe, Fernleihe, Dokumentlieferdienste)

\* Bewertung, Aufbereitung und Präsentation von Rechercheergebnissen

2. Fachinformationskompetenz:

\* Aufbau, Struktur und Nutzung von Fachdatenbanken

- \* Thematische Suche nach Literatur (Zeitschriftenartikel, elektronische Volltexte, elektronische Bücher, ...)
- \* Virtuelle Fachbibliotheken, fachlich relevante thematische Sammlungen im Internet
- \* Verfügbarkeit von fachlich relevanten Datenbanken, elektronischen Zeitschriften an der TUM
- \* Digitales Publizieren

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,  
" optimale Strategien der Informationssuche und Literaturbeschaffung zu entwickeln und durchzuführen,  
" Bibliothekskatalogen, Fachdatenbanken und fachlich fokussierten Internetangebote effizient zur Literaturrecherche zu nutzen,  
" Bibliothekskataloge und Dokumentliefersysteme zur Beschaffung von wissenschaftlicher Literatur einzusetzen,  
Literaturmanagementprogramme zu verwenden und korrekt wissenschaftlich zu zitieren

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

flipped classroom; blended learning

### **Medienform:**

eLearningplattform (TUM-Moodle) zum Selbststudium: Vodcasts, Skripten, Links zu externen Ressourcen, eTests,  
PC-Übungen zur Vertiefung

### **Literatur:**

Ackerson, Linda G.: Literature search strategies for interdisciplinary research. A sourcebook for scientists and engineers. Lanham, Md. [u.a.], 2007  
Bänsch, Axel: Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar- und Diplomarbeiten. München [u.a.], 2003  
Calishain, Tara: Information trapping. real-time research on the web. Berkeley, Calif., 2007  
Franck, Norbert: Handbuch wissenschaftliches Arbeiten. Frankfurt am Main, 2004  
Franke, Fabian: Schlüsselkompetenzen. Stuttgart [u.a.], 2010  
Gash, Sarah: Effective literature searching for research. Aldershot [u.a.], 2000  
Hacker, Diana: Research and documentation in the electronic age. Boston [u.a.], 2006  
Haller, Michael: Recherche-Werkstatt. Konstanz, 2001  
Holliday, Adrian: Doing and writing qualitative research. London [u.a.], 2007  
Northey, Margot; Knight, David B.: Making sense. A student's guide to research and writing ; geography & environmental sciences, Don Mills, 2007  
Stebbins, Leslie Foster: Student guide to research in the digital age. How to locate and evaluate information sources. Westport, Conn. [u.a.], 2006  
Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren - gewusst wie! Wiesbaden, 2005  
Theisen, Manuel René: Wissenschaftliches Arbeiten. Technik - Methodik - Form. München, 2006  
Weilenmann, Anne-Katharina: Fachspezifische Internetrecherche. 2. Aufl. Berlin [u.a.], 2012

**Modulverantwortliche(r):**

Birgid Schlindwein (schlindwein@ub.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

### ED0038: Technik, Wirtschaft und Gesellschaft | Technology, Economy, Society [GT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 120	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftliche Ausarbeitung unter Einschluss einer Präsentation, die mit bis zu einem Drittel in die Modulnote eingeht. Die Studierenden wenden in der Ausarbeitung die erworbenen technikgeschichtlichen Kenntnisse exemplarisch an, insbesondere die Einsicht, dass relevante soziale Gruppen in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen neue Technik durchsetzen oder verhindern.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

B. Ed.

#### Inhalt:

Die Menschheit des 21. Jahrhunderts lebt in einer Welt, in der Technik alle Lebensbereiche intensiv durchdrungen hat. Existentielle Grundprozesse wie Geburt und Tod, Bewegung und Ernährung, Bildung und Arbeit oder Kommunikation und Vergnügen werden durch immer komplexere technische Systeme vermittelt. Das hat einerseits die Lebensbedingungen der Menschen in vielen Ländern enorm verbessert, sichtbar an steigender Körpergröße und längerer Lebensdauer. Andererseits ist der energie- und ressourcenintensive Lebensstil als prinzipielle Bedrohung unserer Existenzgrundlagen unter Kritik geraten, die sich im Klimawandel, Ressourcenverknappungen und einer Vielzahl neuer Risiken manifestiert. In dieser Vorlesung und Übung wird im historischen Rückblick untersucht, wie Technisierungsprozesse Gesellschaften in ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Hinsicht prägen, aber auch von ihnen geprägt werden. Die Lehrveranstaltung beschränkt sich nicht auf die moderne Zeit und die westliche Welt, sondern sie nimmt auch die Technikentwicklung und ihre Folgen in vormodernen und nichtwestlichen Gesellschaften in den Blick.

**Lernergebnisse:**

TN besitzen vertiefte Kenntnisse über die historischen Dimensionen von Technisierungsprozessen. Sie sind in der Lage, die Entstehung und Nutzung technischer Angebote (in Form von Wissen, Artefakten und Dienstleistungen) in ihrer konkreten historischen Kontextgebundenheit zu verstehen und zu analysieren. Die Betrachtung vergangener Technisierungsprozesse wird die TN befähigen, Technikentwicklung und Technikenutzung als Ergebnis von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen zu verstehen, in denen relevante soziale Gruppen neue Techniken durchsetzen oder verhindern. Dadurch erwerben sie Orientierungswissen, das für den in allen Berufen immer komplexer werdenden Umgang mit Technik unabdingbar ist.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

**Medienform:**

elektronische Vorlesungsskripten, Präsentationen

**Literatur:**

Thomas P. Hughes, Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991; Wolfgang König (Hg.), Propyläen Technikgeschichte, Bd.4 und 5, Berlin 1997; Joel Mokyr, The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton, Oxford 2002; Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute, Frankfurt/M., New York 2008

**Modulverantwortliche(r):**

Karin Zachmann (Karin.Zachmann@mzwtg.mwn.de)

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

Technik, Wirtschaft und Gesellschaft - SEMINAR (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D

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

## Modulbeschreibung

### ED0039: Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert | History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):



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

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

## Modulbeschreibung

### WZ0193: Berufs- und Arbeitspädagogik | Vocational and Industrial Education

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ 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 schriftlich in Form einer 180-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die Handlungsfelder „Ausbildung implementieren“, „Ausbildung planen“, „Ausbildung durchführen“ und „Ausbildung abschließen“ erfasst worden sind. In der Klausur wird überprüft, ob die Studierenden

- 1) die Grundlagen der Berufs- und Arbeitspädagogik (rechtliche Aspekte, Ausbildungsorganisation, lerntheoretischer Hintergrund, u.v.m.) verstanden haben und die rechtlichen Grundlagen abwägen können;
- 2) eine Unterweisung- /Ausbildungskonzept anhand eines ausgewählten einschlägigen Ausbildungsrahmenplanes auf Basis formulierter Kompetenzen entwickeln können;
- 3) einen situativen Fall im beruflichen Kontext lösen können. Dabei sind in Fallanalysen mögliche Lösungsvorschläge unter Einbeziehung des individuellen persönlichen Führungsverhaltens zu entwickeln basierend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und vorgegebenen Betriebsbedingungen.

Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten zu anwendungsorientierten Beispielen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

Die Inhalte der Berufs- und Arbeitspädagogik umfassen:

- Voraussetzung für die Ausbildung im Betrieb (Aufgaben Ausbilder, Zielsetzung, Kooperationen, rechtlicher Rahmen)
- Einstellung von Auszubildenden/Mitarbeitern (Akquise, Berufsausbildungsvertrag, Arbeitsvertrag, Probezeitgestaltung)
- Ausbildung planen (Ausbildungsbedingungen analysieren, Ziele entwickeln, soziokulturelle und lernpsychologische Voraussetzungen klären)
- Ausbildung durchführen (Motivation, Ausbildungsmethoden auswählen und anwenden, Differenzierungsmöglichkeiten, Lernerfolgskontrollen, Verhaltensschwierigkeiten)
- Ausbildung abschließen (Prüfungen, Zeugnis erstellen, Kündigung)
- Mitarbeiterführung (Führungsprofil entwickeln, Führungsaufgaben diagnostizieren und bewerten, beurteilen, fördern, Teamstrukturen entwickeln, Konflikte lösen, Kommunikationsstrukturen erarbeiten)

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die rechtlichen Bestimmungen der beruflichen Ausbildung zu analysieren und diese in Fallsituationen lösungsorientiert abzuwägen
- eine methodische, didaktische Planung und Durchführung von Unterweisungen anhand ausgewählter Ausbildungsrahmenpläne des Berufsfelds Agrarwirtschaft zu erstellen
- den Personenkreis für die berufliche Ausbildung einzugrenzen und mögliche Förderbedarfe und Differenzierungsmöglichkeiten zu berücksichtigen
- den Einsatz digitaler Medien im Kontext der beruflichen Ausbildung abzuwägen
- exemplarische betriebliche Ausbildungskonzepte zu strukturieren und Umsetzungsmöglichkeiten zu hinterfragen
- authentische Kommunikationsstrukturen zurecht zu legen
- einen eigenen Führungsstil zu entwickeln
- betriebliche Problemsituationen (Mobbing, Konfliktverhalten, Umgang mit Drogen am Arbeitsplatz, u.v.m.) durch geeignete Maßnahmen zu lösen

Damit sind sie insgesamt in der Lage, die nach der Ausbildungseignungsverordnung (AEVO) geforderten Kompetenzen im Kontext der beruflichen Ausbildung und im Rahmen der Mitarbeiterführung anzuwenden.

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

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die theoretischen Inhalte werden im Zusammenspiel mit den Studierenden am Whiteboard entwickelt und durch PowerPoint-Präsentationen visuell unterstützt. Der Wechsel von Input- und Interaktionsphasen ermöglicht den Studierenden, Grundlagen passgenau zu erhalten und diese unmittelbar in Fallstudien anwenden zu können. Dabei werden in bewusst initiierten Interaktionsphasen anhand von Fallstudien die Inhalte erarbeitet, vertieft und ein Transfer somit möglich. In Arbeitsphasen reflektieren die Studierenden ihr eigenes Führungsverhalten und legen dabei die Basis einen eigenen Führungsstil zu entwickeln. Anhand von zusätzlichen Tafelbildern in Form von „Sketchnotes“ werden Prozesse mit den Studierenden erarbeitet und visualisiert. Für die Studierenden besteht zu jeder Zeit die Möglichkeit Verständnisprobleme sofort zu beheben. Vertiefende Diskussionen zur Thematik

erleichtern den Transfer für späteres reflektiertes Führungsverhalten. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

**Medienform:**

Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

**Literatur:**

Dickemann-Weber, Birgit: Prüfung für Industriemeister, IHK 2018

Fischer, Andreas; Hahn Gabriela: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung auf dem Weg in den (Unterrichts-)Alltag;

Schneider Verlag – Hohengehren 2017

Möhlenbruch, Mäueler, Böcher: Ausbilden und Führen im Beruf, Ulmer Verlag, 2012

Rebmann, Karin; Tenfelde, Walter; Schlömer, Tobias: Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Gabler-Verlag 2011

Riedl, Alfred: Didaktik der beruflichen Bildung, Steiner-Verlag 2011

Riedl, Alfred; Schelten Andreas: Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung, Steiner-Verlag 2013

Schelten, Andreas: Einführung in die Berufspädagogik, Steiner-Verlag 2010

Spöttl Georg: Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell; Peter Lang Verlag 2016

Weitere vertiefende Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben!

**Modulverantwortliche(r):**

Antje Eder antje.eder@tum.de

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

Berufs- und Arbeitspädagogik für das Berufsfeld Agrarwirtschaft und Landschaftsarchitektur (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

Berufs- und Arbeitspädagogik für Brauwesen und Lebensmitteltechnologie sowie Biowissenschaften (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

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

## Modulbeschreibung

### ED0179: Technik, Natur und Gesellschaft | Technology, Nature and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): semesterbegleitende Online-Aufgaben.

Studienleistungen - Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); - Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); - Bearbeitung der drei Onlineaufgaben (30 h = 1 CP) Das Semester begleitend werden drei schriftliche Aufgaben zu Teilabschnitten des Vorlesungsinhaltes gestellt, die individuell zu bearbeiten sind. Die Aufgabenstellung erfolgt online. Bearbeitungszeit ist jeweils 7 Tage. Die Ergebnisse der Online-Aufgaben werden über TUMonline bekannt gegeben. Die Prüfungsnote wird aus den Ergebnissen der drei Online-Aufgaben gebildet. Eine Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung ist möglich; Voraussetzung hierfür ist die vorangehende Beteiligung an den Online-Aufgaben. Bei Nichtbestehen der Nachprüfung ist das gesamte Modul zu wiederholen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Wir leben in einer Zeit, in der die Technik nicht mehr als abgegrenztes Subsystem, sondern vielmehr als Superstruktur der Gesellschaft und des Lebens erfahren wird, die all ihre Existenz- und Erscheinungsformen durchdringt. Noch unlängst vorherrschende Vorstellungen von einer strikten Trennung zwischen Technik und Natur bzw. zwischen Technischem und Lebendigen sind obsolet geworden. Eine Vielzahl von Lebensprozessen läuft technisch vermittelt ab (Geburt, Tod, Bewegung, Ernährung usw.) und Entwicklungen wie die der Gentechnik zeugen davon, dass die Natur selbst in einen Zustand der technischen Reproduzierbarkeit überführt worden ist. In der

Vorlesung wird die Erosion der Grenzen zwischen Technik, Natur und Gesellschaft aufgezeigt und über ihre Konsequenzen für die Spielräume menschlichen Handelns nachgedacht.

**Lernergebnisse:**

TN sind in der Lage, unsere Vorstellungen von Technik und Natur als kulturelle Konstrukte zu analysieren, mit denen wir vor allem Aussagen über den Zustand unserer Gesellschaft und unser Selbstverständnis machen. Sie können darstellen, wie sich unsere Naturvorstellungen im Zuge des Übergangs zur prinzipiell nicht-nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweise der Moderne verändert haben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

**Medienform:**

elektronische Skripten, Präsentationen

**Literatur:**

Radkau, Joachim, Natur und Macht. Eine Weltgeschichte der Umwelt, München 2002,  
Sieferle, Rolf Peter, Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München 1997,  
Bayerl, Günter, Prolegomenon der Großen Industrie. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur im 18. Jahrhundert, in: Werner Abelshauser (Hg.), Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive; acht Beiträge, Göttingen 1994, S. 29-56 pp.

**Modulverantwortliche(r):**

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

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

Technik, Natur und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zachmann K [L], Zachmann K, Zetti D

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

## Modulbeschreibung

### ED0180: Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik | Philosophy and Social Sciences of Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): semesterbegleitende Online-Aufgaben.

Studienleistungen - Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); - Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); - Bearbeitung der drei Onlineaufgaben (30 h = 1 CP) Das Semester begleitend werden drei schriftliche Aufgaben zu Teilabschnitten des Vorlesungsinhaltes gestellt, die individuell zu bearbeiten sind. Die Aufgabenstellung erfolgt online. Bearbeitungszeit ist jeweils 7 Tage. Die Ergebnisse der Online-Aufgaben werden über TUMonline bekannt gegeben. Die Prüfungsnote wird aus den Ergebnissen der drei Online-Aufgaben gebildet. Eine Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung ist möglich; Voraussetzung hierfür ist die vorangehende Beteiligung an den Online-Aufgaben. Bei Nichtbestehen der Nachprüfung ist das gesamte Modul zu wiederholen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In dieser Vorlesung werden philosophische und sozialwissenschaftliche Perspektiven zur Betrachtung und Beurteilung von Technik erarbeitet. Es wird untersucht, welche politischen, soziologischen und ökonomischen Dimensionen moderner Technik unser Leben mitbestimmen und wie soziale Faktoren in die Gestaltung von Technik eingehen.

**Lernergebnisse:**

Ziel der Veranstaltung ist es, jenseits natur- und ingenieurwissenschaftlicher Spezialisierung ein umfassendes Bild von den Wirkungsformen und den meist nur stillschweigend mitgedachten, gesellschaftlichen Funktionsvoraussetzungen moderner Technik zu vermitteln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

mit medialer Unterstützung

**Medienform:**

elektronische Vorlesungsskripte, Präsentationen

**Literatur:**

Je spezifisch zu den einzelnen Vorlesungswochen im Skript angegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

Ulrich Wengenroth (ulrich.wengenroth@mytum.de)

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

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



## Modulbeschreibung

### WZ0812: Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit | Cultural Competence: Choir and Orchestra

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

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

Chor- und Orchesterarbeit (Workshop, 2 SWS)

Mayer F

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

## Modulbeschreibung

### WZ5443: Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft | Critical Philosophy of Science, Technology, and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 25- bis 30-minütigen mündlichen Präsentation mit anschließender Diskussionsleitung (ca. 15 min) sowie einer wissenschaftlichen Ausarbeitung im Umfang von ca. 3000 Worten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

In den Vorlesungseinheiten, die in der ersten Hälfte des Seminars stattfinden, wird in Argumentationstheorie, Phänomenologie und Hermeneutik eingeführt, die als wichtige Grundlagen für ein kritisches philosophisches Denken angesehen werden. Als Anwendungsfall dieser theoretischen Bausteine wird die Wechselwirkung von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft betrachtet. In der zweiten Seminarhälfte erarbeiten sich die Teilnehmer\*innen thematisch anschließende Artikel aus Philosophie und Gesellschaftstheorie in Form von Referaten; hierbei kann auch auf individuelle Interessen eingegangen werden. Eine kritische Auseinandersetzung mit den bearbeiteten Artikeln findet abschließend in einer kurzen Hausarbeit statt. Dieses Seminar stellt nicht zuletzt auch eine Einführung in die Philosophie für Ingenieur\*innen und Naturwissenschaftler\*innen dar.

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Teilnehmer\*innen einen Überblick über verschiedene philosophische Methoden, v.a. rationale Argumentation, Phänomenologie und Hermeneutik. Unter Einsatz der genannten Methoden lernen Studierende im Seminar v.a. die

Wechselwirkung von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft besser zu verstehen und kritisch einzuschätzen. Anhand der schriftlichen Diskussion eines Themas, das einzelne Aspekte des Moduls vertieft, erlangen die Teilnehmer\*innen Kompetenzen in der kritischen Auseinandersetzung mit geisteswissenschaftlichen Texten. Die mündliche Präsentation der eigenen Analyse vor einem Publikum sowie die anschließende Gesprächsleitung erlauben das Erlernen des Vortragens und Diskutierens von disziplinübergreifenden Themen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die behandelten Themen werden durch Vorlesungseinheiten, Referate und Diskussionen erschlossen.

**Medienform:**

Nutzung von Vorlesungsfolien zur Unterstützung der Vortragseinheiten, mündliche Diskussionen im Seminar, Artikel als Basis für Referate und Hausarbeiten bereitgestellt, alle elektronischen Unterlagen über e-Learning-Plattform geteilt

**Literatur:**

Tatjana Schönwälder-Kuntze: Philosophische Methoden, Junius, Hamburg 2015  
Holm Tetens: Philosophisches Argumentieren, Beck, München 2014  
Hans Lenk: Philosophie und Interpretation, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1993  
Hans Albert: Traktat über kritische Vernunft, Mohr Siebeck, Tübingen 1991

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Ing. Michael Kuhn, michael.kuhn@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](#).

## Carl-von-Linde Akademie

### Modulbeschreibung

#### CLA10029: Writer's Lab | Writer's Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b> 30	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 22	<b>Präsenzstunden:</b> 8

\* 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 zeigen in einer Textprobe (3-5 Seiten) für das online Lektorat, dass sie korrekte Zitiersysteme, Literaturnachweise und Argumentationsstrukturen umsetzen können (Prüfungsleistung).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Ob wissenschaftliche Ausarbeitung, Exposé, oder Artikel in einer Fachzeitschrift: Schreibkompetenz ist ein Erfolgsfaktor. Die erste Sitzung des Workshops führt an das Schreiben und Strukturieren wissenschaftlicher Texte heran. In der Zeit bis zur zweiten Sitzung steht Ihnen die Referentin für ein Feedback zu individuellen Texten per E-Mail zur Verfügung. Die abschließende Sitzung dient dazu, allgemein wiederkehrende Problematiken zu besprechen sowie Tipps zum Sprachstil und Layout zu vermitteln.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- Zitiersysteme zu unterscheiden und Literaturnachweise im eigenen Text formal richtig aufzuschreiben
- unterschiedliche wissenschaftliche Argumentationsstrukturen anzuwenden
- wissenschaftliche Sprache hinsichtlich Stil und Lesbarkeit zu optimieren
- sich in kleinen Gruppen Feedback auf die eigenen Texte zu geben

**Lehr- und Lernmethoden:**

Dozentenvortrag, praktische Textübungen, individuelles Online-Lektorat

**Medienform:**

**Literatur:**

Schneider, W. (2010). Deutsch für junge Profis – wie man gut und lebendig schreibt, Berlin: Rowohlt.

Kruse, O. (2007). Keine Angst vorm leeren Blatt. Ohne Schreibblockaden durchs Studium, Frankfurt/New York: Campus.

Esselborn-Krumbiegel, H. (2002). Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, Paderborn u. a.: Schöningh.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Writer's Lab - Scriptorium (Workshop, ,5 SWS)

Uecker K ( Recknagel F )

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

## Modulbeschreibung

### CLA10412: Technical Writing (Engineer Your Text!) | Technical Writing (Engineer Your Text!)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b> 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:

For their coursework (=immanent examination), students may choose between writing a short persuasive essay or a proposal (max. 1000 words); alternatively, they may compile a scientific abstract for a (hypothetical) paper (max. 250 words) or their thesis (max. 500 words). It is particularly important that students show sensitivity for different audiences and demonstrate their developed knowledge about argumentational structures in the chosen assignment.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Students require adequate English skills (intermediate to post-intermediate).

#### Inhalt:

Fuel your studies by the alternative energy of this workshop. Maximize your skills to write. Increase your writing efficiency. Use sustainable strategies and quality tools. Learn to write TUM (Technical, Understandable, Manageable) documents.

This course will focus on the fundamentals of text manufacturing: materials, processes, designs, assembly methods, quality management, and performance monitoring.

#### Lernergebnisse:

- By the end of the course, you are expected to be able to
- identify the role of psychological factors in writing and reading.
  - recognize the needs of different audiences.
  - show sensitivity to usability demands.
  - analyze technical documents and locate features of best-practice writing.

- organize and manage your own writing.

**Lehr- und Lernmethoden:**

The workshop uses a constructivist approach to document analysis and text production based on recent academic literacy research. Cooperative learning methods like discussions, small group work, peer review, some direct instruction, and the independent work of the students ensure the diversity of knowledge transfer.

**Medienform:**

Flipcharts, exercise portfolio, Moodle

**Literatur:**

Gopen, G. D. and Swan, J. A. (1990). The science of scientific writing. American Scientist, 78:57-63. Please access this article in advance at: <http://www.americanscientist.org/issues/feature/the-science-of-scientific-writing>

**Modulverantwortliche(r):**

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

Engineer Your Text! (Technical Writing for People Who Want More) (Workshop, 1 SWS)

Balazs A

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



## Modulbeschreibung

### CLA20234: Menschenrechte in der Gegenwart | Human Rights Today

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<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:

Studierende bereiten ein Referat (15-20 Min.) vor, in dem sie ein Problem gegenwärtiger Konzeption der Menschenrechte aufgreifen und im Seminar erläutern.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Ontologische, historische und politische Perspektiven der westlichen Menschenrechte.

Historische und rechtliche Entwicklung der Menschenrechte.

Menschenrechte in der deutschen Geschichte als kumulative Problemlösung für konfessionelle und weltanschauliche Konflikte.

Epochaler Wettkampf zwischen westlichen individualistischen Menschenrechten und theologisch fundierten kollektiven Rechten des islamischen Kulturkreises.

Menschenrechtspolitik als außenpolitisches Instrument der westlichen Staaten.

Problem der Legitimität der humanitären Intervention.

Marx` Kritik an den Menschenrechten.

Mischverhältnisse zwischen westlichen Menschenrechten und anderen autochtonen Rechtskulturen.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Menschenwürde als Fundament der Menschenrechte zu verstehen und von den historischen Ursprüngen der Menschenrechte zu unterscheiden. Sie sind ferner in der Lage, die verschiedenen Aspekte der „Humanitären Intervention“, der „Responsibility to Protect“ in Verbindung mit der Globalisierung und

deren Auswirkungen zu erkennen und beschreiben. Die Teilnehmer sind befähigt, Menschenrechtsverletzungen wahrzunehmen und deren Ursachen zu verstehen sowie Reformvorschläge kritisch zu diskutieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Diskussion, Referat/Essay

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Leben, Freiheit, Menschenwürde - Errungenschaften und Aufgaben der Moderne (Workshop, 1 SWS)

Nusser K ( Recknagel F )

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

## Modulbeschreibung

### CLA30230: Ethik und Verantwortung | Ethics and Responsibility

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<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:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (4000-5000 Zeichen) abgeschlossen. In diesem dokumentieren die Studierenden, dass sie ethische Argumente differenziert zuordnen und i.S. von Handlungspositionen konzeptionell umsetzen, sowie sprachlich verständlich darstellen können.

In einem Referat oder einer Präsentation (25-35 min) stellen die Studierenden eine Methode ethischer Urteilsbildung für mögliche Konfliktszenarien in den Problemfeldern Wissenschaft und Technik vor (Prüfungsleistung).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Wir treffen täglich Entscheidungen. Dabei spielen Fakten eine große Rolle, oft aber auch das sogenannte Bauchgefühl. In gesellschaftlichen Debatten um brisante Anwendungen von Wissenschaft und Technik kommt viel darauf an, beides voneinander zu unterscheiden und vor allem gute Gründe pro oder contra zu finden. Ethik leitet dazu an, mit Konflikten verantwortlich umzugehen. Aber welche Art von „Wissen“ wird dabei eingesetzt? Wie verhalten sich Recht und Ethik zueinander? Und wie lässt sich über angewandte Ethik sprechen, ohne Moral zu predigen?

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage mithilfe einer Methode ethischer Urteilsbildung exemplarische Konfliktszenarien auf den Problemfeldern von Wissenschaft und Technik zu beschreiben und abzuschätzen. Nach der Teilnahme am Seminar sind sie in der Lage, ethische Argumente im Hinblick auf ihre Geltungsansprüche zu unterscheiden und verantwortliche Handlungsoptionen

in verständlicher und zugleich anwendungsnaher Sprache für ein ethisches Gutachten reflektiert aufzubereiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Präsentation, Referat, Diskussion, Textanalyse

**Medienform:**

**Literatur:**

Wird im Rahmen der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

PD Dr. Jörg Wernecke

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

Einführung in die Angewandte Ethik: aktuelle Problemfelder (Seminar, 2 SWS)

Wernecke J

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

## Modulbeschreibung

### CLA30239: Interkulturalität | Interculturality

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

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

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

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

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

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

#### **Inhalt:**

#### **Lernergebnisse:**

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

#### **Medienform:**

#### **Literatur:**

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

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

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

## Modulbeschreibung

### CLA30257: Big Band | Big Band

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende zeigen, dass sie ihre eigenen Gestaltungsideen einbringen und im Ensemble gemeinsam musizieren können (Studienleistung). In einer mündlichen Prüfung werden vor allem Fähigkeiten wie Blattlesen und Intonation getestet (Prüfungsteilleistung 50%), theoretische Kenntnisse werden zusätzlich in einer schriftlichen Klausur vertieft unter Beweis gestellt (Prüfungsteilleistung 50%). Die Gesamtnote setzt sich aus der gleichwertigen Evaluation dieser drei Elemente zusammen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Musikinteressierte Studierende mit ausgeprägter Spielerfahrung

#### Inhalt:

In diesem Workshop liegt der Schwerpunkt in der aktiven musikalischen Erarbeitung verschiedener Arrangements, die für die klassische Jazz-Orchester-Besetzung geschrieben sind, d.h. fünf Saxophone, vier Posaunen, vier Trompeten, Rhythmusgruppe (Klavier, Bass, Schlagzeug). Bei der Auswahl des Notenmaterials wird nach Möglichkeit jede Stilrichtung berücksichtigt.

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage ein besonderes Augenmerk auf das bewusste (!) Zusammenspiel und die gemeinsame Gestaltung zu legen. D.h. sie können im Satzspiel eine gemeinsame Phrasierung, Intonation, Dynamik, Artikulation sowie einzelne rhythmische Details anwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In den Methoden kommen unter anderem Elemente der Körperperkussion sowie die gesangliche Umsetzung von Melodiephrasen zur Anwendung. Im Wechselspiel der verschiedenen Sätze werden kompositorische und harmonische Strukturen erläutert und erlebt. Besonders gefördert wird bei jedem Teilnehmer die Kompetenz, gleichzeitig verschiedene Anforderungen zu bewältigen, hier im Besonderen ein gesundes Gleichgewicht zu erreichen aus Aktion (Blattspiel, Notenlesen) und Reaktion (Hörvermögen und daraus resultierendes Einfühlungsvermögen in den Gesamtklang).

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Big Band (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

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



## Modulbeschreibung

### CLA30258: Jazzprojekt | Jazz Project

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen und mündlichen Prüfung wird geprüft inwieweit die Teilnehmer die Grundkenntnisse der Harmonielehre, Vorspielen oder Vorsingen verschiedener rhythmischer Phrasen, einfache Gehörbildung (Bestimmen verschiedener Intervalle und Akkorde), Vorspiel eines Themas mit anschließender Improvisation beherrschen. (Gewichtung: 1:1:1:1)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundwissen in Harmonielehre und etwas Spielerfahrung

#### Inhalt:

Erarbeitung mehrerer Musikstücke

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagen der Harmonielehre, Rhythmik, Gehörbildung und Improvisation anzuwenden.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Neben den klassischen Methoden aus der Musikpädagogik werden auch Instrumente aus dem Improvisationstheater genutzt. Dadurch wird die Kompetenz der Teilnehmer bei der persönlichen Interpretation von Themen als auch bei der solistischen Improvisation über verschiedene Akkordfolgen gefördert und die nötige Routine angebahnt.

#### Medienform:

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Jazzprojekt (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

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

## Modulbeschreibung

### CLA30267: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In gezielten Präsentationssequenzen zeigen die Studierenden Ihre Souveränität und Überzeugungskraft und erhalten dabei von der Gruppe Feedback (Prüfungsteilleistung 50%). Sie analysieren verschiedene Theorien über förderliche und hinderliche Kommunikations- bzw. Präsentationsweisen in einem kurzen Essay (1000 - 1500 Worte) (Prüfungsteilleistung 50%).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben die Studierenden Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation

- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

**Lehr- und Lernmethoden:**

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) möglich aber nicht erforderlich.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

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

Kommunikation und Präsentation (Workshop, 2 SWS)

Mende W, Recknagel F, Zeus R

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

## Sprachenzentrum

### Modulbeschreibung

#### SZ0118: Arabisch A1.1 | Arabic A1.1

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 Abschlussklausur (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. Hörverstehen wird für das Niveau Arabisch A1.1 in Form eines Diktats geprüft. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die schriftliche Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden neben der Einübung des arabischen Schrift- und Lautsystems Grundkenntnisse des Arabischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - z.B. beim sich Begrüßen, beim Einkaufen, im Restaurant, und im öffentlichen Verkehr etc. - trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Gesundheit, Familie, Beruf, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches zu berichten. Entsprechende grammatikalische Themen werden behandelt. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Arabisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen: Er/Sie kann sich und andere vorstellen und Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Er/Sie ist in der Lage, Wünsche zu kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen. Sowohl im schriftlichen als auch im mündlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A1.1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. 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 Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

Lehrbuch wird in der LV bekannt gegeben.

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

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

Blockkurs Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Aboelgoud E

Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Aboelgoud E

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

## Modulbeschreibung

### SZ0431: Englisch - English for Academic Purposes C1 | English - English for Academic Purposes 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:

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 (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

#### 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.

**Lernergebnisse:**

On completion of this module students will have possess the study skills required for an English-speaking academic environment, including understanding and reproducing the content of lectures in their field of studies, being able to ask and answer questions using correct terminology. They will be able to read and understand complex texts and have the fluency to analyze the texts without being inhibited by language structures. They will be able to express their own ideas in spoken and written English.

**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, Moodle

**Literatur:**

Will be announced in class.

**Modulverantwortliche(r):**

Heidi Minning

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### 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 Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)  
Clark R

Englisch - English for Environmental 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

### SZ0503: Französisch A2.1 | French 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 Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. 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 Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die grammatischen Strukturen werden weiter aufgebaut. Folgende grammatischen Themen werden behandelt, wie z.B. Verwendung von Passé Composé und Imparfait, Konditional, Relativpronomen, „en + y“ Pronomen, Komparativ und Superlativ.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Ferner

werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

**Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrums an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Er/Sie kann beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten beschreiben. Er/Sie ist in der Lage, sich bei der Wohnungssuche und in wesentlichen Situationen im Urlaub oder auf (Geschäfts)Reisen zu verständigen und von daraus resultierenden Erfahrungen und Erlebnissen zu berichten. Er/Sie kann standardsprachliche Ausdrücke in vertrauten Kommunikationssituationen sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form verstehen und verwenden und dabei Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch 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):**

Jeanine Bartanus

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

Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Petit-Lafortune J, Suek C, Worlitzer M

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

## Modulbeschreibung

### SZ0504: Französisch A2.2 | French A2.2

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 Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. 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 A2/1  
Einstufungstest mit Ergebnis A2/2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Hör- und Leseverstehen sowie das Sprechen werden anhand verschiedener Hörübungen und Texten aus verschiedenen Bereichen des Alltagslebens und der Arbeitswelt trainiert. Die Wiederholung und Vertiefung der Grammatik orientiert sich an den kommunikativen Lernzielen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Zukunft, Gerundium, indirekte Rede, Vergangenheitszeiten, Angleichung des Partizips, Subjonctif. Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch 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):**

Jeanine Bartanus

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

Französisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Comte-Maillard C, Paul E

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

## Modulbeschreibung

### SZ0505: Französisch B1.1 | French B1.1

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 Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. 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 A 2  
Einstufungstest mit Ergebnis B1/1

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der+J26 Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand verschiedenster aktueller Themen des französischen Lebens. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der französischen Sprache.

### **Lernergebnisse:**

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 1- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende kann sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen.

Er/sie kann wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen verstehen und sich an Gesprächen zu vertrauten Themen beteiligen. Er/sie ist in der Lage, persönliche Erfahrungen und Eindrücke schriftlich in eine längere Stellungnahme zum Ausdruck zu bringen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch 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):**

Jeanine Bartanus

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

Blockkurs Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J

Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Comte-Maillard C, Perconte-Duplain S

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



## Modulbeschreibung

### SZ0518: Französisch B2 Technisches Französisch | French B2 Technical French

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

<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.

- Präsentation

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem studienrelevanten fachbezogenen Thema. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1

Einstufungstest mit Ergebnis B 2

#### Inhalt:

Das Modul führt einerseits in die französische Fachsprache im technischen Bereich und andererseits bereitet auf ein ausländisches Studium im einem frankophonen Land vor, indem es verschiedene Aspekte der Kultur und der Gesellschaft aufgreift. und somit die interkulturelle Kompetenz und Performanz erhöht werden.

Im Vordergrund stehen folgende Komponenten:

- Vermittlung einer Fachterminologie zu einzelnen studienrelevanten fachbezogenen Schwerpunkten

- Übung und Anwendung des Gelernten in relevanten interaktiven Kontexten
  - Schärfung des Bewusstseins für interkulturelle Aspekte
  - Erweiterung der Handlungsfähigkeit in der Fremdsprache auf komplexe Sprechsituationen mit fachsprachlichem Inhalt
  - Entwicklung von Lesekompetenz von wissenschafts- u. fachbezogenen Texten
  - Entwicklung von Hörstrategien
  - Einführung in die Praxis schriftlich akademischer Arbeit
- Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet mühelos verstehen. Er/sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen.

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

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch 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 Unterricht bekanntgegeben)

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

Jeanine Bartanus

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### SZ0626: Blockkurs Italienisch A1.1 | Intensive Course Italian A1.1

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 Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

#### Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.  
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

**Literatur:**

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

Debora Mainardi

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

Blockkurs Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Schmidt C

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

## Modulbeschreibung

### SZ0705: Japanisch A1.1 | Japanese A1.1

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 Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmer sollten sich vor dem Beginn des Kurses mit der Hiragana-Silbenschrift beschäftigen und diese einigermaßen lesen können.

#### Inhalt:

In dieser LV werden neben der Einübung des japanischen Schrift- und Lautsystems (v.a. Hiragana) Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: sich vorstellen; einkaufen gehen; Öffnungszeiten/Telefonnummer erfragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Nominalaussage und Partikeln, Demonstrativpronomen, Zahlen und Zeitangaben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann die japanischen Silbenschriften Hiragana selbstständig lesen, schreiben und aussprechen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

Marie Miyayama

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

Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Ishikawa-Vetter M, Kato Y, Miyayama-Sinz M, Murakami N

Blockkurs Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Murakami N

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

## Modulbeschreibung

### SZ0706: Japanisch A1.2 | Japanese A1.2

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 Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

In dieser LV werden Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: Verabredungen treffen; jemanden besuchen; nach dem Weg fragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: transitive Verben und Partikeln, zwei Arten von Adjektiven (i-Adjektiv u. na-adjektiv) und Existenzverben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfache strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.



**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann ein sehr kurzes Kontaktgespräch führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen). Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 20 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

Marie Miyayama

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

Blockkurs Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Kato Y

Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Kato Y, Miyayama-Sinz M, Murakami N

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

## Modulbeschreibung

### SZ0708: Japanisch A2.1 | Japanese 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 Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.4 oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: direkte u. indirekte Rede, beschreibende Nebensätze und Konditionalsätze. Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage, Pläne, Wünsche und Hoffnungen zu äußern, Einladungen auszusprechen, anzunehmen oder abzulehnen. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 150 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

Marie Miyayama

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### SZ0710: Japanisch A2.2 | Japanese A2.2

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 Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.1 oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Verwendung von n-desu, Potenzialverben und Verbenpaare (transitiv/intransitiv). Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten und Gefühle zu beschreiben. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 200 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

Marie Miyayama

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### SZ0718: Japanisch A1.3 + A1.4 | Japanese A1.3 + A1.4

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit schriftlich zu beantwortenden Fragen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.2 oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: im Restaurant; beim Arzt; Gespräche unter Freunden etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Wunschformen, te-Form, nai-Form, Wörterbuchform sowie ta-Form der Verben und Dialoge im „einfachen Stil“. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/ erfragen.

**Lernergebnisse:**

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann im „einfachen Stil“ situationsgerecht kommunizieren. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 100 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter, (online-) Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Japanisch A1.3 + A1.4 (Seminar, 4 SWS)

Miyayama-Sinz M

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

## Modulbeschreibung

### SZ0719: Japanisch A2.1 + A2.2 | Japanese A2.1 + A2.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit schriftlich zu beantwortenden Fragen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.4 oder vergleichbare Kenntnisse

#### Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: direkte u. indirekte Rede, Potenzialverben und Konditionalsätze. Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

#### Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und



gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten und Gefühle zu beschreiben. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 200 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter, (online-) Materialien.

**Modulverantwortliche(r):**

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

Japanisch A2.1 + A2.2 (Seminar, 4 SWS)

Abe M

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

## Modulbeschreibung

### SZ0806: Portugiesisch A2.1 | Portuguese 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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A1.

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/ üben u.a.: Vergleiche anzustellen, über Erfahrungen zu sprechen und sie zu bewerten, über Alltagsaktivitäten zu berichten und diese zu planen, über vergangene Ereignisse zu berichten und Zustände und Probleme zu beschreiben und vergleichen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

**Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke zu verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen (z.B. Informationen zur Person und zur Familie, Einkaufen, Arbeit, nähere Umgebung). Sie können abgeschlossene vergangene Ereignisse verstehen und schriftlich und mündlich es ausdrücken. Sie können sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen einfachen und direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Themen geht.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

**Modulverantwortliche(r):**

Rosane Werkhausen

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

Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Paiva Pissarra R, Viegas Cunha R

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

## Modulbeschreibung

### SZ0901: Russisch A1.1 | Russian A1.1

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu den Einstiegsthemen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zur Person, Familie und Herkunft zu stellen und zu beantworten sowie über Befinden, Wohnort und Sprachkenntnisse zu diskutieren. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt. Die Studierenden erlernen die russische Schrift und können sie in der Praxis anwenden. Es werden Lernstrategien vermittelt, die einen erfolgreichen Einstieg in die russische Sprache ermöglichen.

#### Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache

Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Man kann sich und andere vorstellen und den Gesprächspartnern Fragen zu ihrer Person stellen sowie auch selbst auf Fragen dieser Art Antwort geben. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer kurzen Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

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

Blockkurs Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M

Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M, Gauß K, Legkikh V

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

## Modulbeschreibung

### SZ1002: Schwedisch A2 | Swedish A2

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt, die es den Studierenden - trotz noch geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversation und produzieren auch kürzere Texte (z. B. Brief; Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.

Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke /-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien, Steigerung des Adjektivs.

**Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieser LV kann der / die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A2-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben); multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

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

Blockkurs Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E, Noreen-Thönebe J

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

## Modulbeschreibung

### SZ1003: Schwedisch B1 | Swedish B1

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Schwedisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen (Studium, Arbeit, Freizeit und Familie) und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Film, Musik, Sport selbständig in der Zielsprache zu äußern, wenn Standardsprache verwendet wird. Kommunikationsmöglichkeiten (Vokabular, Redewendungen, Dialogmuster etc.) zu den genannten Bereichen, ergänzen das Repertoire an Nebensätzen. Wir wiederholen / intensivieren und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik wie die Präpositionen und Konjunktionen, die Vergangenheitsform, die Adjektive (Komparation) und Adverbien und komplettieren mit dem Gebrauch von Deponentien (Verben mit „s-Endung“); Passivkonstruktionen mit –s sowie mit Perfekt Partizip; Syntax in komplexeren Satzmustern. Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular im Schriftlichen und Mündlichen und produzieren kürzere Texte (Kurzaufsatz; Bericht; Präsentation; Zusammenfassung); vertiefen und erweitern



die Grammatik aus der A2-Stufe und beginnen mit dem Lesen schwedischer Belletristik in leicht leserlicher Form (Easy Reader); auch werden gängige Redemittel bei Argumentation vermittelt und geübt.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Er/Sie ist in der Lage, wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er kann einfache formelle und längere persönliche Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

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

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren der Grundgrammatik mit vorgegebenen (online-)Materialien; Referieren nach vorgegebenen Kriterien; diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

### **Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

### **Literatur:**

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien; eine leicht leserliche Romanusgabe (easy reader)

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

Christina Thunstedt

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

Schwedisch B1 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E, Thunstedt C

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

## Modulbeschreibung

### **SZ10031: Blockkurs Schwedisch B1 | Intensive Course Swedish B1**

## Modulbeschreibung

### SZ1004: Schwedisch B2 | Swedish B2

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur B1

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt /aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich auszuführen. Wiederholung und Vertiefung von grammatischen Elementen der B1-Stufe wie bspw. Passiv mit –s und Partizip sowie neue Elemente wie bspw. Syntax / Wortfolge in komplexen Haupt- und Nebensätzen mit mehreren Ergänzungen.

#### Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf komplexem standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte.

Der/Die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet selbständig /müheless verstehen.

Er/Sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen.

Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

**Literatur:**

Eine Auswahl an Textauszügen und Übungsmaterial werden vom Kursleiter am ersten Kurstag zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### SZ1005: Schwedisch A2 - Sprache & Beruf (Interkulturelle Kommunikation) | Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication)

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

A1 (bestandene Abschlussprüfung A1)

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch (mit Berufswortschatz) sowie im Bezug auf das Berufsleben Schwedens vermittelt. Auch werden interkulturelle Unterschiede erläutert und besprochen. Die Kursinhalte sollen den Studierenden - trotz noch geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen – im Studium und Berufsleben - zurechtzufinden. Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversation und produzieren auch kürzere Texte (z. B. Brief; Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form. Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Präteritum;

Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke /-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien, Steigerung des Adjektivs und Adjektivdeklination.

**Lernergebnisse:**

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung (inter-)kultureller, berufsbezogener und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der / die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A2-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenem Material. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch und multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial wird in der LV bekanntgegeben, bzw. ausgehändigt.

**Literatur:**

Lehrbuch und multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial wird in der LV bekanntgegeben, bzw. ausgehändigt.

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

### 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

### SZ1203: Spanisch A2.2 | Spanish A2.2

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 A2.1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

#### Inhalt:

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

### **Lernergebnisse:**

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Sie erfassen die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Studierenden können sich aktiv in kurzen Interaktionen, die über einen beschränkten zeitlichen Umfang gehen, zu bekannten Themen einbringen. Er/Sie kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Der/Die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

### **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.

### **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 A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Gomez Cabornero S, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M

Blockkurs Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Guerrero Madrid V

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

## Modulbeschreibung

### SZ1209: Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina | Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America

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 B2.2  
Einstufungstest mit Ergebnis C1

#### Inhalt:

In diesem Modul werden den Studierenden kulturelle, soziopolitische und/oder geschichtliche Kenntnisse über die Spanisch sprechende Länder vermittelt, die sie in die Lage versetzen, unter Einbeziehung interkultureller Aspekte zu kommunizieren und zu handeln. Diese Veranstaltung bietet einen Querschnitt durch die Kultur und Gesellschaft Spaniens und Lateinamerika, indem gesellschaftliche Tendenzen anhand von Literatur (Kurzerzählungen), aktuelle Zeitungsartikeln, Essays und Filme diskutiert werden. Es soll den Studierenden eine Vertiefung in das „Fremdverstehen“ der gesamten Spanisch sprechende Welt ermöglichen und somit auch die interkulturelle Kompetenz erhöht werden. Es wird ein erweitertes Spektrum an Kommunikationsmöglichkeiten zu aktuellen Themen erarbeitet und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt.

In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

### **Lernergebnisse:**

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1 – Kompetente Sprachverwendung" des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarats.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel

### **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 Revidieren grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

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

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen; Eigenständiges Referieren und Präsentieren akademischer und gesamtgesellschaftlicher Inhalte zu vorgegebenen Themen.

### **Medienform:**

Lehrbücher, Online-Materialien, Presseartikel, Audio, Video.

### **Literatur:**

Wird im Kurs bekanntgegeben

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

Maria Jesús García

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

Spanisch C1 La actualidad en España y América Latina (Seminar, 2 SWS)

Martinez Wahnnon A

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



## Modulbeschreibung

### SZ1404: Türkisch A1.1 | Turkish A1.1

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Nach ersten Einblicken in die Beschaffenheit/Spezifität der Sprache (Agglutination, Vokalharmonie, Satzbau, Fehlen des grammatischen Geschlechts) werden in diesem Modul Grundkenntnisse der Fremdsprache Türkisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte mit einbezogen. Die Studierenden lernen/üben einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und im bestimmten Präsens zu erzählen. Zum Beispiel: Angaben zur eigenen Biografie zu machen oder zur Biografie einer Person Fragen zu stellen und zu beantworten, bezogen auf Namen, momentanes Befinden, Herkunft, Nationalität, Familienstand, Alter, Wohnort, Arbeitsplatz, Studium, Sprachen, Beruf; Zahlen zu verstehen und zu benutzen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatikalische Themen behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

**Lernergebnisse:**

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „A 1 Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, vertraute alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/sie kann sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Sprech-, Lese- und Schreibübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; kontrolliertes Selbst-lernen grundlegender Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

**Literatur:**

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

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

Türkisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Kardes Alper T

Blockkurs Türkisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Kardes Alper T

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

## Modulbeschreibung

### SZ1701: Norwegisch A1 | Norwegian A1

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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklinaton.

#### Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch mit alltagsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter,

in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

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

Norwegisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

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

## Modulbeschreibung

### SZ1804: Koreanisch A2.1 | Korean 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 Abschlussklausur (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 Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreich abgeschlossene Stufe A1

#### Inhalt:

Es werden weitere Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular/Ausdrucksmöglichkeiten zu alltäglichen Themen. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen u. a. über Erfahrungen und Zustände zu sprechen und sie zu bewerten bzw. zu beschreiben, über Alltagsaktivitäten zu erzählen und zu planen und über vergangene Ereignisse zu berichten. Dazu werden entsprechende Themen der Grammatik behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Koreanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

#### Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A2- Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und

Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studienrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

**Literatur:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

Christina Thunstedt

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

Koreanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Lee K

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

## Modulbeschreibung

### SZ1808: Koreanisch A1.1 | Korean A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (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 Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt. Hangul & Vorbereitung 1 bis 4: Alphabet, Vokale + Konsonanten, Silbenstruktur + Ausspracheregeln, Wort- und Satzstruktur, Begrüßung + Vorstellung, Zahlen (1-100) nach rein koreanischem System, Zahleneinheiten, Berufsbezeichnungen, Ländernamen, Demonstrativ- und Possessivpronomina, Orte + Einrichtungen, Ortsangaben, Konjugationsformen (regelmäßige Verben).

#### Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1.1 des GER. Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und entsprechend Fragen formulieren. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

**Medienform:**

**Literatur:**

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

**Modulverantwortliche(r):**

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

Koreanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Jeong H, Kim Y, Ko E, Lee K

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



## Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

### Modulbeschreibung

#### LS30021: Arbeitsrecht | Labour Law [ArbR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer zweistündigen (120 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt. Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze des Arbeitsrechts kennen und erklären können. Im Rahmen einer Fallbearbeitung müssen die erworbenen Kenntnisse des Arbeitsrechts auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

WI000664 "Einführung in das Zivilrecht" oder entsprechende Kenntnisse (aber keine Voraussetzung für das Modul Arbeitsrecht)

#### Inhalt:

Das Modul soll Studierenden einen Überblick über das Arbeitsrecht verschaffen.

Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung (Fallbesprechung) aufgeteilt.

Inhaltlich werden besprochen:

- Zweck des Arbeitsrechts; Stellung des Arbeitsrechts in der Rechtsordnung
- Begriffsmerkmale des Arbeitsvertrages
- Zustandekommen des Arbeitsvertrages (Fragerecht des Arbeitgebers bei Einstellungen, Wirksamkeitshindernisse)
- faktisches Arbeitsverhältnis

- Rechte und Pflichten von Arbeitnehmer und Arbeitgeber
- Rechtsquellen (Arbeitsvertrag, gesetzliche Vorschriften, Tarifverträge; Betriebsvereinbarungen) und ihr Verhältnis zueinander
- Kündigung des Arbeitsverhältnisses
- Leistungsstörungen (Unmöglichkeit; Schlechtleistung; Gläubigerverzug; Betriebsrisiko; Arbeitskämpfrisiko)
- Entgeltfortzahlung

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul werden die Studierenden in der Lage sein,  
(1.) die Prinzipien des Arbeitsrechts, ihre Auswirkungen auf den einzelnen Arbeitsvertrag und die betriebliche Personalwirtschaft zu verstehen,  
(2.) den daraus folgenden rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung erfassen,  
(3.) rechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,  
(4.) in schriftlicher Form in einem ausformulierten Gutachten konkrete Lebenssachverhalte rechtlich zu beurteilen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert.

In der Übung werden anhand von Fällen aus dem Arbeitsrecht die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

**Medienform:**

Präsentation, Fälle mit Lösungen, ausführliches Skript

**Literatur:**

- Arbeitsgesetze; Beck-Texte im dtv, aktuelle Auflage (erlaubtes Hilfsmittel in der Klausur)
- Wörlen R./ Kokemoor A., Grundbegriffe des Arbeitsrechts  
Verlag Carl Heymanns, aktuelle Auflage
- Müssig P., Wirtschaftsprivatrecht, 16. Kap.: Arbeitsrecht  
Verlag C.F.Müller, aktuelle Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Böttcher, Eberhard, AD Ass. Jur. eberhard.boettcher@tum.de

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

Arbeitsrecht (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)  
Böttcher E

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

## Modulbeschreibung

### WZ5499: Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation | Communicating Science and Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch die eigenständige Ausarbeitung einer Lehridee in Gruppenarbeit oder als Einzelperson erbracht. Der Inhalt und Umfang des Lehrprojekts wird dabei von den Studierenden in Zusammenarbeit mit einem fachverantwortlichen Dozenten ausgewählt und die zu erarbeitenden Inhalte festgelegt. Die Ausarbeitung, die Praxisübung und das zugehörige Prüfungsgespräch (z.B. Präsentation des erarbeiteten Lehrprojekts in der Lehrveranstaltung) gehen zu gleichen Teilen in die Gesamtbeurteilung mit ein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Das Modul behandelt die Prinzipien von Termin- und Ablaufplanung, Grundlagen des Projektmanagements sowie unterschiedliche Medien- und Präsentationsformen für die Lehre und Kommunikation von Wissen im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich. Der fachbezogene Inhalt, der jeweils bearbeitet wird, richtet sich - individuell nach Themenwahl der Studierende - nach aktuellen natur- und/oder ingenieurwissenschaftlichen Themen der Lehre am Wissenschaftszentrum Weihenstephan. Daneben können auch andere wissenschaftliche Aspekte aus verschiedenen Fachbereichen von den Studierenden ausgewählt werden (z.B. Entwicklung eines Tutoriums für Latex).

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die Grundprinzipien der Kommunikation und können dieses Wissen für die Vermittlung technisch-

naturwissenschaftlicher Zusammenhänge anwenden. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ein Kommunikationsprojekt zur Vermittlung technisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zu planen, angemessene Medien- und Präsentationsformen auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage die Termin- und Ablaufplanung für ein Projekt durchzuführen. Weiterhin sind sie in der Lage, vertieftes Faktenwissen zu einem technischen/naturwissenschaftlichen Thema selbst zu recherchieren, die Ergebnisse der Recherche zu bewerten, zu strukturieren und für die Lehre aufzubereiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Zu Beginn werden im Rahmen eines eLearning-Kurses die Prinzipien von Kommunikation im technisch- naturwissenschaftlichen Bereich vorgestellt. Auf Basis dieser Grundlagen wählen die Studierenden als Team oder als Einzelperson ein im eigenen Studium relevantes Thema. In Gruppenarbeit und Eigenstudium sowie in Abstimmung mit einem fachverantwortlichen Dozenten wird ein konkretes Lehrprojekt erarbeitet und erstmalig erprobt. Wenn möglich wird zum Abschluss des Moduls wird das erarbeitete Lehrprojekt in einer Lehrveranstaltung (z.B. im Rahmen eines Tutoriums oder Repetitoriums) abgehalten und mit Hilfe einer Evaluierung durch die Teilnehmer oder im Rahmen eines Feedback-Gesprächs bewertet.

**Medienform:**

Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

**Literatur:**

Wird bezogen auf das bearbeitete Projekt vom verantwortlichen Fachdozenten bekannt gegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Johannes Petermeier hannes.petermeier@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

### LS30004: Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht | Seminar on Industrial Property Rights and Copyright

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Nachgang des Moduls wird durch beide Dozenten gemeinsam eine mündliche Prüfung abgenommen. Es wird in Vierer- bzw. Fünfergruppen geprüft, wobei die Prüfung für jede Gruppe 60 bzw. 75 Minuten beträgt (d.h. pro Prüfling 15 Minuten).

Zum einen werden reine Lernfragen gestellt, zum anderen aber auch Transferfragen. Ferner werden die Prüflinge mit kurzen Fällen konfrontiert, die sie lösen sollen.

Abgefragt wird beispielsweise die Differenzierung der einzelnen Schutzrechte, ob und wie man diese erlangen und verwerten kann, und wie man die Schutzrechte durchsetzt.

Es besteht die Möglichkeit die Prüfung einmal zu wiederholen, sofern man sie beim ersten Mal nicht bestanden hat.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul wird in deutscher Sprache gehalten.  
Keine fachlichen Vorkenntnisse erforderlich.

#### Inhalt:

- Durch welches Rechte wird welche Art von „Erfindung“ bzw. Geschäftsidee geschützt?
- Wie kann Schutz nach dem Patentrecht, dem Urheberrecht, dem Markenrecht, oder dem Designrecht erlangt werden?
- Was kann der Erlangung der einzelnen Schutzrechte entgegenstehen?
- Wie können diese Schutzrechte wieder erlöschen?

- Wie können diese Schutzrechte verwertet werden?
  - Welche Ansprüche stehen dem Inhaber der Schutzrechte zu?
  - Wie können diese Schutzrechte gegen Dritte durchgesetzt werden?
- In den Fallstudien werden die Teilnehmer in Gruppen eingeteilt, in denen sie die Rolle eines Erfinders, Unternehmers, Justitiars oder Rechtsanwalts einnehmen. Dabei müssen sie selbständig eine Lösungsstrategie entwickeln (Wie können wir den Kern unseres Unternehmensgegenstands schützen? Brauchen wir Patente, Marken und/oder Designs? Wann, wo und wie sollten wir unsere geistigen Assets schützen? Wie lassen sich Schutzrechte durchsetzen bzw. wie verteidigt man sich gegen einen Angriff?).

Die Veranstaltung legt den Fokus auf das deutsche Recht, unter Berücksichtigung internationaler Verträge und des Europäischen Unionsrechts. Dabei wird auch der internationale Kontext der gewerblichen Schutzrechte und des Urheberrechts aufgezeigt und anhand wichtiger Praxisfälle erörtert.

Zudem wird den Teilnehmern der Beruf eines Patentanwalts kurz vorgestellt werden.

### **Lernergebnisse:**

Dieses zweigeteilte Modul (zwei Blockveranstaltungen) soll den Teilnehmern zum einen praxisrelevante Grundkenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes und des Urheberrechts vermitteln und ihnen zum anderen anhand von Fallstudien die Anwendung des Erlernten aufzeigen. Nach dem Kurs sollten die Teilnehmer in der Lage sein, jedenfalls grob einschätzen zu können, unter welche Kategorien eine Erfindung oder eine Geschäftsidee fällt, und unter welchen Voraussetzungen und wie sich diese schützen, verwerten, verteidigen und durchsetzen lässt.

Nach dem ersten Teil (Theorie) sollten die Teilnehmer die rechtlichen Grundlagen des deutschen Patentrechts und Urheberrechts, sowie des deutschen und europäischen Marken- und Designrechts verstanden haben. Dabei werden sie in Grundzügen nicht nur die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch besonders relevante Entscheidungen der Ämter und Gerichte kennen.

Nach dem zweiten Teil (Praxis) werden die Teilnehmer dann beurteilen können, welche Herausforderungen sich bei der Entwicklung einer Schutzstrategie für eine „Erfindung“ bzw. eine Geschäftsidee ergeben. Anhand der Fallstudien werden die Teilnehmer die Anwendung des Erlernten anhand von typische „Fallen“ üben.

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

- Beide Teile des Moduls finden als Präsenzveranstaltung in einem Seminarraum in den Kanzleiräumlichkeiten der beiden Dozenten am Prinzregentenplatz in München statt
- Aktive Teilnahme an beiden Teilen des Moduls
- Häusliches Studium zur Wiederholung und Vertiefung

- Der zweite Teil (Fallstudien) baut auf den Erkenntnissen des ersten Teils (Theorie und Praxisfälle) auf.

**Medienform:**

Präsentationen (Handzettel),  
PowerPoint  
Skript  
Fallbeschreibungen  
Fälle und Lösungen  
multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme  
Tafelarbeit  
Übungsblätter  
Flipchart

**Literatur:**

Die Teilnehmer erhalten in elektronischer Fassung Skripte sowie die wichtigsten Gesetzestexte. Die ausgeteilten Unterlagen sollten für die Nachbereitung des Moduls und die Vorbereitung der Prüfung genügen. Folgendes Gesetzbuch ist zu beschaffen: Patent- und Designrecht: PatR | 15. Auflage | 2020 | 5563 | beck-shop.de

**Modulverantwortliche(r):**

Müller-Stoy, Tilman, Hon.-Prof. Dr. mueller-stoy@bardehle.de

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

Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – Fallstudien (Seminar, 2 SWS)

Kutschke P, Müller-Stoy T

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



## Modulbeschreibung

### WZ5327: Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie | Business Economics of Beverage Industry

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, benoteten Klausuren (120 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden darlegen, dass sie die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre verstehen und ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden können. Weiterhin sollen sie zeigen, dass sie betriebswirtschaftliche Zusammenhänge (güter- und finanzwirtschaftliche Umsatzprozesse) und spezielle Aspekte innerhalb der Brau- und Getränkeindustrie verstehen, indem sie Verständnisfragen in eigenen Worten beantworten und branchenspezifische betriebswirtschaftliche Probleme diskutieren und Lösungsansätze finden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul "Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie" vermittelt folgende Inhalte:

- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre unter besonderer Berücksichtigung von Unternehmen aus der Lebensmittelbranche (Agrarbetriebe, Lebensmittelverarbeiter, Lebensmittelhandel).
- Nachhaltige Entwicklung als zentrale Herausforderung für Lebensmittelunternehmen im 21. Jahrhundert (nachhaltige Beschaffung und Produktion, Nachhaltigkeitsmarketing)
- Güterwirtschaftlichen Umsatzprozesse (Beschaffung, Produktion, Absatz/Marketing)
- Finanzwirtschaftliche Umsatzprozesse (Bilanzierung, Finanzierung und Investition)
- Ein Gastvortrag gibt einen näheren Einblick in die Unternehmenspraxis und rundet die Lehrveranstaltung ab
- Unternehmen und Umwelten
- Bilanzierung, Finanzierung und Investition

- Grundlagen des Managements
- Der Getränkemarkt in Deutschland/Selbstverständnis einer BWL der Getränkeindustrie
- Marketing-Management/Planung von Unternehmens- und Marketingstrategien/  
Produkt- und Sortimentspolitik/Preis- und Konditionenpolitik/Marken- und  
Kommunikationspolitik
- Distributions- und Vertriebsmanagement/Absatzkanalmanagement/Absatzwege von  
Getränkeherstellern im Export/Formen des Getränkefachgroßhandels/Logistikmodelle/Verknüpfung  
von Preissystem, Distribution und Logistik/Verkaufsmanagement/Formen des Verkaufs/  
Kapazitätsplanung im Verkauf/Verkaufsprozesse/Budgetplanung
- Produktions- und Kostenmanagement/Grundlagen/Wertschöpfung, Kostenstrukturen,  
Optimierungsmodelle
- Beschaffungsmanagement und Materialwirtschaft/Normstrategien der Beschaffung/Global  
Sourcing/ABC-Analyse/Organisation des Einkaufs

### **Lernergebnisse:**

Am Ende der Lehrveranstaltung sind Sie in der Lage:

1. Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre wiederzugeben und auf Unternehmen der  
Lebensmittelbranche  
anzuwenden;
2. Beschaffung, Produktion und Absatz als zentrale Unternehmensfunktionen näher zu erläutern;
3. Nachhaltige Entwicklung als zentrale Herausforderung für Unternehmen der  
Lebensmittelbranche zu verstehen;
4. Grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in der Wertschöpfungskette von  
Getränkeunternehmen zu verstehen und auf betriebswirtschaftlicher Ebene branchenspezifische  
Problemstellungen zu diskutieren;
5. die Prinzipien der Beschaffung, Produktion und Absatz als zentrale Unternehmensfunktionen  
näher zu erläutern und nachhaltige Entwicklungskonzepte als zentrale Herausforderung für  
Unternehmen der Lebensmittelbranche zu verstehen.

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

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Lernaktivität: Studium von Literatur; Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

Lernaktivitäten: relevante Materialrecherche

### **Medienform:**

Skriptum ist digital verfügbar und wird auf der elearning Plattform Moodle bereitgestellt.

### **Literatur:**

- Schrädler, J., Die strategische Bedeutung der Absatzwege für Brauereien in Brauwelt: Nr. 22,  
1992
- Thommen, J-P./Achleitner, A.-K., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl. Wiesbaden, 1998
- Belz, Frank-Martin and Peattie, Ken (2009): Sustainability Marketing: A Global Perspective,  
Chichester: Wiley

-- Hamprecht, J./Carsten D. (2008) Exzellenz durch Nachhaltigkeit im Einkauf, in: Hacklin, F./Marxt, C. (Hrsg): Business Excellence in technologieorientierten Unternehmen, Berlin u.a.

Im Rahmen der Vorlesung "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" wird zudem eine klausurrelevante Pflichtlektüre vorgegeben. Diese wird am Ende jeder Vorlesung angegeben und als pdf Dateien auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt. Multimediamaterialien wie Videos und Interviews sind online abrufbar.

**Modulverantwortliche(r):**

Hon.-Prof. Dr. Josef Schrädler josef.schraedler@mytum.de Prof. Dr. Martin Moog moog@mytum.de

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

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Miladinov T, Moog M

Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie (WI000626, WZ5327) (Vorlesung, 2 SWS)

Schrädler J ( Miladinov T )

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

## Modulbeschreibung

### WZ5329: Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie | Business Economics in Food Industry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

<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 schriftlichen, benoteten Klausur (120 min).

In der Klausur müssen die Studierenden zeigen, dass sie ein betriebswirtschaftliches Grundverständnis erworben haben und einfache Rechenaufgaben zu betriebswirtschaftlichen Themen selbstständig durchführen können. Sie müssen beispielsweise betriebswirtschaftliche Berechnungen durchführen Kennzahlen berechnen sowie offenen Fragen u.a. zu den Themen: Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre; Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft; Grundkonzepte der Betriebswirtschaftslehre; Subsysteme eines Betriebes; Leitbilder, Grundsätze und Ziele in Betrieben; Führung und Management des Betriebs; Konstitutive Entscheidungsfelder sowie weiteren Teilgebieten der Betriebswirtschaftslehre beantworten. Darüber hinaus beantworten die Studierenden Rechenaufgaben im Hinblick auf unternehmerische Entscheidungen. Sie geben Definitionen wieder und beantworten Verständnisfragen zur ökonomischen Theorie unternehmerischen Handelns und den entsprechenden Marketingstrategien.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

In der Lehrveranstaltung "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" wird ein Überblick über die Betriebswirtschaftslehre gegeben. Zu Beginn wird die Betriebswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin mit verschiedenen Basiskonzepten (bspw. Preis-Mengen Modelle, Ausrichtungsstrategien, Homo oeconomicus) vorgestellt. Dann werden die Subsysteme von Betrieben, die Ziele sowie Techniken des Managements behandelt. Anschließend werden die

sogenannten konstitutiven Entscheidungsfehler dargestellt sowie die wichtigsten Teilgebiete der Betriebswirtschaftslehre.

Die Veranstaltung „Produktions- und Absatzwirtschaft“ vermittelt im ersten Teil die ökonomische Analyse individueller Entscheidungen, die insbesondere Unternehmen betreffen. Die Tatsache, dass unternehmerische Entscheidungen stark vom Absatzmarkt abhängen, wird im zweiten Teil der Veranstaltung behandelt. Die Veranstaltung wird durch Übungen ergänzt. Fragestellungen und Themen sind u.a.:

1. Theorie der Unternehmensentscheidungen: Wovon ist abhängig, was Unternehmen produzieren können? Wie verändern sich die Kosten der Produktion mit der Produktionshöhe? Welche Ziele verfolgen Unternehmen? Wie entscheidet ein Unternehmen bei vollständiger Konkurrenz über die Höhe seiner Produktion? Was ist ein Monopol? Wie trifft ein Monopolist seine Produktionsentscheidung?

Auf eine Einführung in die Theorie des Konsumentenverhaltens wird in dieser Veranstaltung bewusst verzichtet. Allerdings stellt sich die Frage, welches Ziel Konsumenten verfolgen und wie sie mit beschränkten Mitteln zwischen verschiedenen Konsumalternativen entscheiden? Wovon ist es abhängig, was und wie viel ein Verbraucher konsumiert?

Inwieweit diese Entscheidungen durch Marketing mitbeeinflusst werden können, wird im zweiten Teil der Veranstaltung behandelt.

2. Marketing: Was sind Käufermärkte und wie funktionieren sie? Wie kann der Absatzmarkt durch Marketing erschlossen werden? In der kurzen Einführung in das Marketing stellt sich die Frage, inwiefern Marketingentscheidungen den potentiellen Kunden und seine Nutzenansprüche im Blick haben und wie unter Käufermarktbedingungen, der Erfolg und die Existenz des Unternehmens gesichert werden kann. Im Rahmen des sogenannten Marketing-Mix, werden die sogenannte Leistungspolitik, die Preis- und Konditionenpolitik, die Kommunikationspolitik sowie die Distributionspolitik erläutert.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss der Teilleistung "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" sind die Studierenden in der Lage, Inhalte nachfolgender Lehrveranstaltungen leichter zu verstehen und einzuordnen. Sie können beispielsweise wichtige Kennzahlen wie die Produktivität und Wirtschaftlichkeit errechnen sowie Rechtsformen, verschiedene entscheidungstheoretische Ansätze, unterschiedliche Managementtechniken und die Begriffe der Organisationslehre wiedergeben und erläutern. Darüber hinaus sind sie in der Lage, verschiedene Basiskonzepte (bspw. Preis-Mengen Modelle, Ausrichtungsstrategien, Homo oeconomicus) zu erklären. Die Studierenden können wirtschaftliche Probleme von Unternehmen, besonders aus dem Bereich des Agrarsektors i.w.S., erkennen. Sie können betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungsunterstützungsansätze skizzieren.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Produktions- und Absatzwirtschaft" sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Produktions- und Absatzwirtschaft zu definieren. Die Studierenden können rechnerisch herleiten, welche unternehmerische Entscheidung unter bestimmten Beschränkungen optimal wäre. Darüber hinaus können sie die

Unternehmensentscheidungen im Kontext eines Käufermarktes analysieren und entsprechende Marketingstrategien benennen und auswählen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesungsunterlagen der Lehrveranstaltung "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" werden in Form von PDF-Dateien auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt. Des Weiteren stehen Übungsaufgaben im Moodle-Portal bereit. Die Lehrveranstaltung besteht aus einer Vorlesung, in der das notwendige Wissen von dem Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt wird. Darüber hinaus sollen die Studierenden mittels Pflichtlektüre zur selbstständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Die Inhalte der Lehrveranstaltung "Produktions- und Absatzwirtschaft" werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt und erklärt. Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Rechenbeispielen veranschaulicht und vertieft. Es werden teilweise Aufgaben vorgerechnet und ausführlich erklärt.

**Medienform:**

Es stehen digital abrufbare Foliensammlungen über die Inhalte des Moduls zur Verfügung. Für die Lehrveranstaltung "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" stehen Fachliteratur und Übungsaufgaben in Moodle zur Verfügung. Bei der Vorlesung "Produktions- und Absatzwirtschaft" steht zum Ende der Veranstaltung eine Sammlung von Übungsaufgaben mit Musterlösungen zum Download bereit.

**Literatur:**

Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K. (2005). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 5. Aufl.;

Mankiw, N. (2004): Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel; Balderjahn, I./ Specht, G. (2008): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Verlag Schäffer-Poeschel

Varian, Hal R. (2007: Kapitel 16, 19, 20, 22): Grundzüge der Mikroökonomik. München, D: Oldenbourg Verlag.

Freter, Herman (2004: Kapitel 1-8): Marketing. Die Einführung mit Übungen. Pearson Verlag.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Martin Moog moog@mytum.de

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

Produktions- und Absatzwirtschaft (WZ5329) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)  
Frick F

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Miladinov T, Moog M

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

## Modulbeschreibung

### WZ2755: Allgemeine Volkswirtschaftslehre | Introduction to Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zur Vorbereitung auf die Vorlesung soll das entsprechende Kapitel des Lehrbuchs durchgelesen und daran anschließend die Wiederholungsfragen beantwortet und das Arbeitsskript vervollständigt werden. Anhand der Vorlesung können die Antworten überprüft, und die Inhalte verfestigt werden. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Darüber hinaus zeigen sie ihre Fähigkeit, die erlernten Methoden auf einfache Fragestellungen anzuwenden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

#### Inhalt:

##### MIKROÖKONOMIE:

- " Einführung in das Volkswirtschaftliche Denken (Zehn volkswirtschaftliche Regeln);
- " Was bestimmt Angebot und Nachfrage;
- " Elastizitäten und ihre Anwendung;
- " Wirtschaftspolitische Maßnahmen und deren Wirkung auf Angebot und Nachfrage;
- " Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten;
- " Die Kosten der Besteuerung;
- " Die Ökonomik des öffentlichen Sektors (Externalitäten);
- " Produktionskosten;
- " Unternehmungen in Märkten mit Wettbewerb;

##### MAKROÖKONOMIE:

- " Die Messung des Volkseinkommens;

- " Produktion, Produktivität und Wachstum;
- " Sparen, Investieren und das Finanzsystem;
- " Das monetäre System;
- " Geldmengenwachstum und Inflation;
- " Gesamtwirtschaftliche Nachfrage und Angebot und Wirtschaftspolitik

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionsweisen von Märkten, die Gründe für Marktversagen und die wirtschaftspolitischen Möglichkeiten in Märkte einzugreifen, zu verstehen. Sie haben einen ersten Einblick darüber wie Firmen im Wettbewerb ihre Entscheidungen treffen. Sie sind mit makroökonomischen Zusammenhängen zwischen Inflation, Arbeitslosigkeit, Zinssätze und Wirtschaftswachstum, so wie die Möglichkeiten diese Faktoren durch Wirtschaftspolitik zu beeinflussen, vertraut. Sie verstehen welche Größen kurzfristig und langfristig das Wirtschaftswachstum bestimmen. Darüber hinaus kennen Sie die wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe (economic literacy). Ebenfalls verstehen Sie wie in den Wirtschaftswissenschaften mit Hilfe von Abstraktion und Annahmen komplexe Probleme auf das wesentliche reduziert werden können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Studium des Lehrbuchs; Überprüfung des Gelernten mittels Wiederholungsfragen und Arbeitsskripts; Verfestigung der Inhalte in der Vorlesung

**Medienform:**

PowerPoint, Arbeitsskriptum

**Literatur:**

Mankiw: Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

**Modulverantwortliche(r):**

Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

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

Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI001062, WZ2755) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

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



## Modulbeschreibung

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

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> 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:

Schriftliche Prüfung (Klausur, 120 min)

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Folgende Themen werden behandelt:

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

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

**Lernergebnisse:**

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

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen

Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

**Medienform:**

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

**Literatur:**

- DÖRING, U. und R. BUCHHOLZ: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007

-- FALTERBAUM, H. U. H. BECKMANN: Buchführung und Bilanz. Fleischer Verlag, 20. Aufl., Achim 2007

**Modulverantwortliche(r):**

Pahl, Hubert; Dr. agr.

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

Buchführung (Finanzbuchhaltung) (WZ5297) (Vorlesung, 2 SWS)

Pahl H [L], Pahl H

Kosten- und Investitionsrechnung (WZ5297) (Vorlesung, 3 SWS)

Pahl H [L], Pahl H

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

## Modulbeschreibung

### WI000664: Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law [Einf. ZR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer 90-minütigen schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.

In der Klausur müssen die Studierenden im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze der Rechtsgeschäftslehre, des vertraglichen und außervertraglichen Schuldrechts und des Sachenrechts kennen und erklären können. Daneben müssen die erworbenen Kenntnisse des deutschen Privatrechts im Rahmen einer Fallbearbeitung auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über die deutsche Rechtsordnung und das deutsche Privatrecht verschaffen.

Inhalt:

Einführung in die Rechtswissenschaft: Zweck und Aufgabe des Rechts; Aufbau der Rechtsordnung; Rechtsgebiete; Rechtsanwendung.

- Willenserklärung, Vertrag, Schuldverhältnis
- Zustandekommen von Verträgen
- Allgemeine Geschäftsbedingungen

- Wirksamkeitshindernisse für Willenserklärungen und Verträge (Überblick)
- Trennungs- und Abstraktionsprinzip
- Geschäftsfähigkeit
- Stellvertretung
- (vertragliche) Haupt- und Nebenleistungspflichten
- Leistungsstörungen: Unmöglichkeit, Schuldnerverzug; Gläubigerverzug; Gewährleistung (Haftung bei mangelhafter Leistung), Verletzung von Nebenleistungspflichten
- Ungerechtfertigte Bereicherung (Überblick)
- Unerlaubte Handlungen (Grundtatbestände)
- Übereignung beweglicher Sachen und gutgläubiger Erwerb (Überblick)

### **Lernergebnisse:**

Am Ende der Veranstaltung werden Studenten in der Lage sein,

- (1.) die Grundzüge des deutschen Privatrechts zu verstehen,
- (2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung, insb. im Hinblick auf vertragliche und außervertragliche Haftung zu erfassen,
- (3.) zivilrechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
- (4.) konkrete Lebenssachverhalte zivilrechtlich zu beurteilen.

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

In der Vorlesung werden die Lerninhalte zunächst vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Anhand von Fällen aus dem vertraglichen und außervertraglichen Schuldrecht und dem Sachenrecht werden die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

### **Medienform:**

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

### **Literatur:**

Gesetzessammlung Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck Texte im dtv (zugelassenes Hilfsmittel in der Klausur)

Peter Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller

Ann/ Hauck/ Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

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

Ann, Christoph; Prof. Dr.

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

Einführung in das Zivilrecht (WI000664) (Vorlesung, 2 SWS)

Färber A

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

## Bioprozesstechnik und Biotechnologie

### Modulbeschreibung

#### ME510-1: Immunologie | Immunology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die theoretischen Aspekte und das grundlegende Verständnis der Zusammenhänge wird durch eine Klausur (90 min, benotet) überprüft. In der Klausur sollen die Studierenden zeigen, dass sie immunologische Sachverhalte grundsätzlich verstehen und das Fachwissen über die beteiligten Komponenten und Abläufe erlangt haben. Die Antworten erfordern Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten (multiple choice) in englischer Sprache.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Zell- und Molekularbiologie sowie grundlegende anatomische Kenntnisse hilfreich. Erste Erfahrungen mit dem Lesen wissenschaftlicher Publikationen sind von Vorteil.

#### Inhalt:

Das Modul soll die Grundlagen der Immunologie vermitteln und gleichzeitig einen ersten Einblick in krankheits-relevante immunologische Zusammenhänge, Methoden der immunologischen Forschung sowie aktuelle Fragestellungen der Immunologie gewähren.

In der Vorlesung werden aufbauend auf der Einteilung in angeborenes und adaptives Immunsystem zunächst die verschiedenen immunologischen Zelltypen und Organe sowie deren Funktion und Wirkungsweise behandelt. Anschließend wird mithilfe dieser Grundlagen der Blick auf das Zusammenspiel der Zellen und Organe im Verlaufe von Immunantworten gerichtet. In Vorlesung und Seminar werden zudem Fragestellungen und Anwendungen aus der immunologischen Grundlagenforschung und medizinischen Anwendungen wie Autoimmunität und Impfungen erörtert.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul 'Immunologie' besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis der Funktion und Wirkungsweise des Immunsystems. Dies beinhaltet zum einen die Kenntnis der beteiligten Organe, Zelltypen sowie das Verständnis der molekularen Grundlagen und des Zusammenspiels dieser Faktoren bei verschiedenen Arten von Immunantworten. Dieses Wissen können die Studierenden auf verschiedene immunologische Fragestellungen anwenden: Sie verstehen zum Beispiel die Abläufe im Körper bei Infektionen und auf welche Weise bestimmte medizinische Anwendungen wie zum Beispiel Impfungen wirken; des Weiteren besteht ein grundlegendes Verständnis von Krankheiten, die durch Fehlfunktionen oder Überreaktionen des Immunsystems charakterisiert sind, wie z.B. Autoimmunerkrankungen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Die Studierenden werden zum Eigenstudium der Literatur in Form von Lehrbüchern angeregt.

Zusammenfassung Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

**Medienform:**

Präsentationen mittels PowerPoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

**Literatur:**

Janeway's Immunobiology (English) by Kenneth Murphy, Will Travers und Walport; Garland Publishing Inc. ISBN-10: 0815344457.

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman und Shiv Pillai: Cellular and Molecular Immunology (English); Saunders, ISBN-10: 0323479782.

Christine Schütt, Barbara Bröker: Grundwissen Immunologie, Verlag: Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-10: 382742027X.

**Modulverantwortliche(r):**

Dirk Busch dirk.busch@tum.de

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

Einführung in die Immunologie für Biologen und Biochemiker (Vorlesung, 2 SWS)

Busch D, Friedrich V, Keppler S, Mejias Luque R, Meyer H, Neuenhahn M, Prodjinotho U, Schumann K

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

## Modulbeschreibung

### WZ5240: Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen | Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 2	<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:

Das Lernergebnis des GMO Praktikums wird mit einer 60 minütigen schriftlichen Klausur abgefragt. Zu jedem Praktikumsteil, (1) den Referaten, (2) den Extraktionsmethoden, (3) dem GMO Nachweis via qPCR und (4) dem GMO Nachweis via ELISA müssen Fragen beantwortet werden:

- Die verschiedenen Extraktionsmethoden von DNA und Proteinen müssen exemplarisch beschrieben werden.
- Der Aufbau, der Ablauf und die Funktionsprinzipien verschiedener PCR und ELISA müssen z.T. anhand von Skizzen erklärt werden. Zudem müssen Einflussfaktoren benannt und beurteilt werden.
- Der Einsatz von GMOs muss an aktuellen Beispielen vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen und politischen Problematik von GMOs auf nationaler und internationaler Ebene diskutiert werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine.

#### Inhalt:

Im Praktikum "GMO Nachweis in Lebensmitteln" soll den Studenten der molekularbiologische Nachweis von gentechnisch modifizierter Organismen (GMO) in Lebensmitteln nahe gebracht werden.

Die behandelten Themen sind:

- GMO und deren Problematik - Deutschland, Europa und weltweit
- Proteinextraktion

- ELISA Immunoassay
- DNA Extraktion
- PCR und quantitative PCR (qPCR)

**Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul kennen die Studierenden die rechtlichen Grundlagen zu GMO in Deutschland und Europa und können die gesellschaftlichen und politischen Diskussionen über GMO einschätzen und bewerten. Sie sind in der Lage einen DNA- und Proteinnachweis von GMO in Lebensmitteln selbst im Labor durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die theoretischen Grundlagen zu den oben genannten Themen werden in einem Seminar vermittelt. Die Studierenden halten Vorträge dazu und diskutieren diese mit dem Dozenten. Dabei werden den Studierenden die nationale und internationale Problematik um GMO verständlich gemacht. Die praktischen Teile der Lehrveranstaltung (Extraktion, PCR und ELISA) sollen dem Studierenden die Methoden näherbringen sodass er diese in der Praxis anwenden kann. Gängige Labormethoden zum Nachweis von GMO werden anschließend am Beispiel Mais in einem Laborpraktikum eingeübt. Dazu wird von einem transgenen (Bt-176) und einem isogenen (konventionellem) Mais aus Pflanzenmaterial (Maisblätter und Maiskörnern) sowie aus einem verarbeiteten Lebensmittel (selbst hergestelltes Popcorn) DNA und Protein extrahiert und verglichen. Mit folgenden Methoden werden spezifische Marker detektiert und quantifiziert:

- auf DNA Ebene (transgene Cry1Ab DNA) mittels qPCR
- auf Proteinebene (Cry1Ab Protein) mittels Immunoassay

**Medienform:**

PowerPoint Präsentationen und Tafelskizzen während der Präsentationen und dem Praktikum.

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. rer. nat. Michael Pfaffl michael.pfaffl@wzw.tum.de

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

Nachweis gentechnisch modifizierter Organismen (Praktikum, 3 SWS)

Pfaffl M

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



## Modulbeschreibung

### WZ5110: Praktikum Proteintechnologie | Practical Course Protein Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<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:

Die Modulprüfung besteht zum einem aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung und zum anderen aus einer Klausur. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsformen. Das Modul ist ab einer Modulnote besser als 4,09 bestanden. Die wissenschaftliche Ausarbeitung wird von jedem Studierenden individuell erstellt und ist zu einem gesetzten Termin einzureichen. Die Version der Ausarbeitung wird vom Praktikumsleiter korrigiert und zur Überarbeitung den Studierenden zurückgegeben. Die Endversion wird bewertet. Diese hier gewählte Art der Prüfung ist besonders gut zur Erreichung des Lernziels einer wissenschaftlichen Diskussion, da hier eine qualitativ international normierte Art der Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse nachgewiesen wird.

Die Klausur setzt sich aus arbeitstäglichen Fragebögen zusammen (je 10 mni), in welchen aus praktiumsbezogenen und laborsicherheitstechnischen Gründen unabdingbar die theoretischen und praktischen Fortschritte abgefragt werden. Hierbei sind sowohl freie Formulierungen, Lückentexte als auch das Ankeruzen von vorgegebenen Mehrfachantworten vorgesehen. Nach Abschluss aller Testate werden die Einzelbewertungen zu einem Klausurergebnis gleichgewichtig gemittelt. Durch die Klausurkomponente wird geprüft, ob die Studierenden die theoretischen Grundlagen der durchgeführten Experimente sowie deren Auswertung beherrschen und anstehende Nachfolgeexperimente sicherheitstechnisch unbedenklich und effektiv durchführen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Molekulare Biotechnologie (WZ5039)

**Inhalt:**

In diesem Modul wird ein rekombinantes Protein exprimiert und analysiert. Die Proteinexpression wird mittels SDS-PAGE und Western blot nachgewiesen und das Protein mittels Affinitätschromatographie isoliert. Die Identität des Proteins wird mittels Massenspektrometrie bestätigt. Ein Enzymtest des rekombinanten Proteins schließt die Laborarbeiten ab. Die einzelnen Versuche bauen hierbei aufeinander auf.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Proteintechnologie zu verstehen und unter Anleitung praktisch anzuwenden. Sie können einfache Experimente zeitlich über kleine Zeiträume selbständig strukturieren und Störungen im zeitlichen Ablauf und die daraus resultierenden Probleme selbständig erkennen, formulieren und in gewissem Maße auch selbständig beheben.

Sie können verlässlich abschätzen, ob sie das jeweilige individuelle Tagesziel erreicht haben und darauf aufbauend den nächsten Tag planen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftliches Praktikumsprotokoll zu verfassen und nach professioneller Anleitung dem wissenschaftlichen Anspruch entsprechend zu optimieren. Sie können durchgeführte Experimente mit grafischen Mitteln und erläuterndem Text zusammenfassen und in einer kritischen Diskussion, gegebenenfalls auch unter Zuhilfenahme von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul ist als Übung mit wesentlichen praktischen Teilen konzipiert. In der Übung werden Rechenbeispiele sowie Auswertungen der geplanten wissenschaftlichen Experimente im Detail erläutert und mit den Studierenden diskutiert. Anschließend werden die in der Übung vorbesprochenen Experimente unter Anleitung in 2-er Gruppen praktisch durchgeführt. Die gewählte Kombination von Übung und praktischer Tätigkeit in Kombination mit der täglichen schriftlichen Auswertung und Anfertigung des Protokolls gestattet es, dass theoretische und praktische Ausbildungselemente perfekt miteinander verknüpft werden.

**Medienform:**

Praktikumsskript

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Dieter Langosch langosch@tum.de

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

Proteintechnologie (Übung, 5 SWS)

Gütlich M [L], Gütlich M

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

## Modulbeschreibung

### WZ2017: Zellkulturtechnologie | Cell Culture Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der erworbenen theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen Zellbiologie aus dem Grundstudium BSc Biologie vorausgesetzt.

#### Inhalt:

Die Vorlesung dient als theoretische Einführung in die Grundlagen der Zellkulturtechnik. Neben einer allgemeinen Einführung wird hier ein breiter Bereich von Zellkulturtechniken praxisnah vorgestellt. Im Vordergrund stehen unterschiedliche Formen der Kultur von Säugerzellen gepaart mit einer Auswahl an Applikationen, die am Bedarf von Studierenden der Biologie orientiert ist. Grundlagen Zellkulturlabor, Steriltechnik, Kulturmedien, Routinemethoden Zellkulturen Primärkultur, Permanentlinien, Säugerzellkultur (Bsp. Stammzellen), Kultur von Pflanzen-, Verte- und Invertebratenzellen Applikationen Modellsysteme in der Forschung, Toxizitätstests, Tissue engineering, zellbasierte Produktion, Virologie, Gentherapie, Drug discovery mit HTS/HCS etc.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aus dem Spektrum der Zellkulturtechniken geeignete Methoden zur Bearbeitung konkreter

wissenschaftlicher Fragestellungen auszuwählen und diese, zumindest in Theorie gezielt einzusetzen. Zudem sollen Sie eine fundierte Befähigung darin erlangen, den Einfluss einzelner Parameter der Zellkultur auf das Versuchsergebnis einzuschätzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lehrtechnik: Vorlesung;

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

**Medienform:**

Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

**Literatur:**

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Das Präsentationsmaterial wird durch spezifische Literaturhinweise für die einzelnen Themen ergänzt. Als Grundlagen werden empfohlen:

Animal Cell Culture -a practical approach (R.I. Freshney), IRL press

Kultur tierischer Zellen (S.J. Morgan, D.C. Darling), Labor im Fokus, Spektrum Verlag

Animal cell culture methods (J.P. Mather, D. Barnes)

Zell-und Gewebekultur (T. Lindl), Spektrum Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Karl Kramer karl.kramer@tum.de

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

Zellkulturtechnologie: Grundlagen und praktische Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)

Küster B [L], Kramer K

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

## Modulbeschreibung

### WZ5445: Konformität von Lebensmitteln | Conformity of Foods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) abgelegt. Dafür bereiten die Studierenden eine Präsentation über ein frei gewähltes Thema aus dem Vorlesungsstoff vor. Mit der Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, sich intensiv mit einem wissenschaftlichen Thema auseinanderzusetzen und dieses für ein Fachpublikum aufzubereiten indem sie eine Inhaltsauswahl treffen, die Inhalte strukturieren und übersichtlich darstellen sowie in der Präsentation deren Relevanz erläutern und die wichtigsten Aspekte hervorheben. In der anschließenden Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie kompetent auf die Fragen eines Fachpublikums eingehen können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der analytischen Chemie sind von Vorteil aber keine Voraussetzung.

#### Inhalt:

Bestimmung des Nahrungsmittelursprungs, Bestimmung der Art des Fleisches, Unterscheidung der Pflanzenöle, Detektion von genetisch veränderten Nahrungsmitteln, chemische Unterscheidung der Fruchtsäfte und Weine, Prüfung des Honigs auf Echtheit, Bestimmung von Honigarten, Analyse von Aromen (Vanillin) auf Natürlichkeit, Isotopenverhältnisse Massenspektrometrie.

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die Bestimmung der Art und des Ursprungs bestimmter Lebensmittel. Sie kennen die dafür notwendigen chemisch-analytischen Methoden und sind in der Lage diese gezielt einzusetzen.

Sie weisen außerdem substanzielles Fachwissen über weitere Methoden aus, um Authentizität bestimmter Lebensmittel und Zusatzstoffe zu bestimmen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vortrag mit Präsentation zur Erläuterung der einzelnen Themen. Durch Diskussion mit Studierenden werden Schwächen und Stärken von Kontrollverfahren erörtert. An praxisnahen Beispielen aus dem Lebensmittelbereich wird der Lernstoff behandelt.

**Medienform:**

Powerpoint

**Literatur:**

u.a

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165993615301291?via%3Dihub>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.8364>

**Modulverantwortliche(r):**

Coelhan, Mehmet; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

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

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

## Ingenieur- und Naturwissenschaften

### Modulbeschreibung

## WZ5047: Energetische Biomassenutzung | Energetic Use of Biomass

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/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> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 60 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ5047o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ5047).

60 min schriftlich

Die Studierenden müssen Funktionsprinzipien der behandelten Verfahren der energetischen Biomassenutzung beschreiben. Zu ausgewählten chemischen und physikalischen Umsetzungen müssen sie die ablaufenden Reaktionen nennen, als Reaktionsgleichung darstellen und einfache stöchiometrische und energetische Berechnungen durchführen. Weiterhin müssen sie die erforderlichen technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für einzelne Verfahren nennen und beschreiben. Sie müssen verschiedene Verfahren miteinander vergleichen, für einen bestimmten Biomassetyp ein geeignetes Verfahren auswählen und ihre Entscheidung in Worten sinnvoll und nachvollziehbar begründen.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenwissen in den Naturwissenschaften Physik, Biologie, Chemie ist notwendig. Empfohlen ist außerdem die erfolgreiche Teilnahme am Modul "WZ5004 Technische Thermodynamik".

**Inhalt:**

"Es werden die aktuell üblichen Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse bearbeitet. Dabei werden sämtliche relevanten Prozessbedingungen, Einflussgrößen und Prozessabläufe erläutert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf folgenden Aspekten:

- Allgemeine Rahmenbedingungen
- Rechtliche Grundlagen
- Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse
- Thermochemische Umwandlungsverfahren
- Biochemische Umwandlungsverfahren
- Physikalische Umwandlungsverfahren
- Kraftstoffsynthese und -einsatz
- Wirtschaftlichkeit der Verfahren
- Ökologische Folgen energetischer Biomassenutzung

Von den einzelnen Nutzungsverfahren werden dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen und Berechnungsverfahren vermittelt."

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul Energetische Biomassenutzung kennen die Studierenden die aktuell üblichen und möglichen Verfahren der energetischen Biomassenutzung und die jeweiligen Rahmenbedingungen und Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren. Sie entwickeln ein Verständnis für die mögliche Nutzung von Biomasse und deren Auswirkungen. Sie sind in der Lage, die ablaufenden biochemischen und physikalischen Umwandlungen zu verstehen und die relevanten chemischen Formeln und Reaktionen wiederzugeben. Sie können einfache energetische Berechnungen der besprochenen Prozesse durchführen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

"Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation  
Lernaktivitäten: Zusammenfassen von Dokumenten, Auswendiglernen"

**Medienform:**

Präsentation und Skript

**Literatur:**

Vorlesungsskript/Foliensammlung zum Download verfügbar

**Modulverantwortliche(r):**

Ulrich Buchhauser, Dr.-Ing. ne97ped@mytum.de

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

Energetische Biomassenutzung (Vorlesung, 2 SWS)

Buchhauser U [L], Buchhauser U

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



## Modulbeschreibung

### WZ5046: Einführung in die Elektronik | Introduction to Electronics

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> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Fach- und Methodenkompetenz der Studierenden wird in einer 20 minütigen mündlichen Prüfung geprüft. Hierzu steht den Studierenden eine vorgegebene Formelsammlung zur Verfügung, aus der sie die für die korrekte Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gleichungen auswählen und ggf. geeignet adaptieren. In vorgelegten Schaltplänen müssen die Bauteile und deren Funktion richtig benannt werden. Die Studierenden zeigen durch passende Adaptionen der Schaltpläne, dass sie so neue Funktionen realisieren können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure 1 + 2 und Experimentalphysik 1 + 2 (oder vergleichbaren Modulen anderer Universitäten) erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von komplexen Zahlen, Integral- und Differentialrechnung und der Umgang mit elektrischen Größen sind unabdingbar.

#### Inhalt:

In der Vorlesung werden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile (z.B. Halbleiterdioden, Bipolartransistor, Operationsverstärker) sowie deren Grundsaltungen behandelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis und dem Entwurf von Sensorschaltungen. Daneben wird das Interpretieren einfacher Schaltpläne, das Benutzen von Datenblättern und das Entwerfen einfacher Schaltungen vermittelt.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile und verstehen deren Grundsaltungen.

Sie sind in der Lage, Schaltpläne zu zeichnen, zu interpretieren, einfache Schaltungen zu entwickeln, Bauteile zu dimensionieren und dazu ggf. Datenblätter zu benutzen. Durch die im Modul erworbenen Grundkenntnisse im Bereich der Elektronik sind die Studierenden auch in der Lage, in ihrem Berufsalltag mit Ingenieuren anderer Fachrichtungen (insb. Elektrotechnik, Informatik) kompetent zu kommunizieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

"In der Vorlesung werden die Grundlagen der Elektronik mittels Powerpoint-Präsentation, die durch Tafelanschrieb unterstützt wird, erläutert. Aufkommende Fragen werden im Plenum diskutiert und beantwortet.

Übungsaufgaben dienen zur vertiefenden Auseinandersetzung der Studierenden mit den vorgestellten Themen. Die Studierenden diskutieren die Lösungsstrategie unter Anleitung des Dozenten, lösen dann anschließend die Aufgaben in Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten nochmals detailliert erläutert.

Unmittelbar vor der Prüfung bietet der Dozent in freiwilliger Ergänzung der Eigenstudiumszeit ein zweitägiges Repetitorium an. In dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihr Wissen anhand weiterer Aufgaben und Musterprüfungen. "

**Medienform:**

Eine Foliensammlung, ein Skript und Übungsblätter sind online abrufbar.

**Literatur:**

"– H. Hartl, E. Krasser, W. Probyl, P. Söser, G. Winkler:  
Elektronische Schaltungstechnik, Pearson Studium  
– U. Tietze, C. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik.  
Springer-Verlag  
– A. Rost: Grundlagen der Elektronik. Springer"

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. rer. nat. Kornelia Eder [cornelia\\_eder@mytum.de](mailto:cornelia_eder@mytum.de)

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

Einführung in die Elektronik (Vorlesung, 2 SWS)

Eder K [L], Eder K

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

## Modulbeschreibung

### WZ5020: Verpackungstechnik - Systeme | Introduction to Packaging Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

<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:

Die Modulprüfung erfolgt mittels einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min). Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels müssen die Studierenden verschiedene Begriffsdefinitionen wiedergeben und den Bestandteilen des betrachteten Produkts zuordnen. Sie führen Berechnungen zu Haltbarkeit, Produktreaktionen und Stofftransport durch. Sie diskutieren die Produktreaktionen und die Ergebnisse der eigenen Berechnungen bezüglich Verbrauchererwartung, Haltbarkeit und gesetzlicher Vorgaben und beurteilen das gegebene Verpackungsbeispiel.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenwissen in den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Lebensmittelchemie und Mikrobiologie wird im Rahmen der Pflichtveranstaltungen des B.Sc. Brauwesen und Getränketechnologie vorausgesetzt. Insbesondere ein erfolgreicher Abschluss des Moduls Statistik wird dringend empfohlen.

#### Inhalt:

In dieser Pflichtvorlesung werden Studierende in das Verpackungswesen eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen (insbesondere Fertigpackungsverordnung/Berechnungen zur Füllmengenkontrolle) werden dabei ebenso behandelt wie das Herstellen und Verarbeiten von Packstoffen und Packmitteln. Wesentliche Themen sind die spezifischen Eigenschaften der Füllgüter (Lebensmittel, Getränke, Kosmetika, Pharmaka), die Mechanismen ihres Qualitäts- und Wirkungsverlustes und die Möglichkeiten, diese Vorgänge durch verpackungstechnische Maßnahmen zu verlangsamen. Für die wichtigsten Packstoffe (Glas, Papier, Kunststoff) wird sowohl auf die gängigen Produktionsmethoden als auch auf die charakteristischen Eigenschaften eingegangen. Insbesondere bei Kunststoffverpackungen sind die chemischen und physikalischen

Wechselwirkungen zwischen Füllgütern, Packstoffen und Umwelteinwirkungen ein weiterer zentraler Punkt. Stofftransporte (Migration und Permeation) von Wasserdampf, Gasen, Aromastoffen und Kontaminanten werden sowohl theoretisch beschrieben als auch berechnet.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Verpackung unter wirtschaftlichen, rechtlichen und umweltrelevanten Aspekten. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Prinzipien der Abbaureaktionen von Füllgütern und kennen die einschlägigen rechtlichen Vorgaben in der Europäischen Union. Sie können Füllmengenprüfungen von Fertigpackungen durchführen, die Ergebnisse statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess im Rahmen der technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen bewerten und optimieren.

Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch berechnen. Sie sind in der Lage, Herstellungsprozesse für Packstoffe und Packmittel in Verbindung mit ihren spezifischen Materialeigenschaften zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau unterschiedlicher Packstoffe zu charakterisieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und geeignete Produkt-Verpackungs-Kombinationen auszuwählen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die theoretischen Grundlagen werden im Vortrag erarbeitet und mit PowerPoint-Präsentation visuell begleitet. Ausgewählte Fallbeispiele werden in Form von Rechenaufgaben zunächst im Rahmen der Übung quantitativ behandelt. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt, um das vermittelte Fachwissen näher zu veranschaulichen und zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen.

**Medienform:**

PowerPoint-gestützte Vorlesung: Die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

**Literatur:**

Stehle, G.: Verpacken von Lebensmitteln. Hamburg: Behr's, 1997  
Buchner, N.: Verpackung von Lebensmitteln. Berlin: Springer, 1999  
Piringer, O. G.; Baner, A. L. (Hrsg.): Plastic Packaging – Interactions with Food and Pharmaceuticals, 2nd Edition, Wiley-VCH, 2008  
Langowski, H.-C.; Majschak, J.-P. (Hrsg.): Lexikon Verpackungstechnik. Hamburg: Behr's Verlag, 2014

**Modulverantwortliche(r):**

Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de

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

Verpackungstechnik-Systeme (Vorlesung, 3 SWS)

Langowski H

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

## Modulbeschreibung

### WZ5063: Grundlagen des Programmierens | Programming Basics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 135	<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 Prüfung besteht aus zwei Prüfungselementen, wobei unterschiedliche Kompetenzen abgeprüft werden. Ein Element erfolgt schriftlich (40 Min); das andere Element erfordert praktische Arbeiten in der Entwicklungsumgebung. Für die Bearbeitung an der Entwicklungsumgebung werden zwei bis drei Aufgaben gestellt, welche als ausführbares Programm umgesetzt werden soll. Dabei sollen die Studierenden einem fragmentierten System Programstrukturen und Lösungswege implementieren. Im schriftlichen Element werden die theoretischen Grundlagen geprüft; so soll beispielsweise das Verhalten bestehender Systeme vorausgesagt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorraussetzungen

#### Inhalt:

"In dem Modul Grundlagen der Programmierung werden folgende Themen behandelt:

- Einteilung der verschiedenen Programmierparadigmen
- Aufbau eines Programms
- Schleifen
- Datenverarbeitung
- Funktionen
- Graphische Darstellung

Die Übungsaufgaben werden in Python programmiert."

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Programmiersprache Python und können einfache Funktionen in Python programmieren. Sie können bestehende Programme in

Hinblick auf diverse Funktionen hin analysieren und ihre Funktionsweise beurteilen. Für einfache Problemstellungen ist es den Studierenden möglich eigene Funktionen zu implementieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung und Übung am PC

**Medienform:**

multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme unterstützt durch ein Skript

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. [tb@tum.de](mailto:tb@tum.de)

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

Grundlagen des Programmierens (Vorlesung, 3 SWS)

Voigt T [L], Voigt T ( Gaßner G )

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

## Modulbeschreibung

### WZ5005: Werkstoffkunde | Materials Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/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> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Klausur erbracht (60 Minuten). Die Studierenden müssen in der Prüfung darlegen, dass Sie kristalline Gitterstrukturen anhand von vorgelegten Beispielen verstehen. Sie müssen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffgruppen kennen sowie die Phasenverhalten verschiedener Werkstoffe anwenden. Sie müssen die Herstellung von Stahl an einem gewählten Beispiel im Phasendiagramm nachvollziehen und die Festigkeit des entstandenen Materials bewerten. Sie sollen nicht-metallische Werkstoffe unterscheiden und deren Vor- und Nachteile für Beispiele, sowohl im Lebensmittel- und Getränkebereich, als auch im Maschinen- und Apparatebau diskutieren. Sie sollen die Ursachen der Korrosion, die verschiedenen Korrosionsarten sowie Möglichkeiten des Korrosionsschutzes kennen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Chemie, Physik und physikalischer Chemie

#### Inhalt:

"Im Modul Werkstoffkunde werden die grundlegenden Aspekte der Materialwissenschaften sowie Werkstofftechnik behandelt:

- Struktur kristalliner Festkörper: Gitterstruktur, Klassen, Defekte in Kristallsystemen
- Phasendiagramme und deren Einsatz in der Stahlproduktion: Herleitung, Übergänge, Erstarren, Kristallisation, Schmelzen, Beispiel Wasser, mischbare und unmischbare Systeme, Hebelgesetze, Eisen-Eisencarbid-System, Stahlerzeugung
- Mechanische und physikalische Eigenschaften von Stoffen
- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffmonomere und -polymere, Herstellung, Duro-/ Thermoplasten, Elastomere, Formgebung, Additive, mechanische Eigenschaften, Alterung



- Festigkeitslehre: statisch (Torsion, Spannung, Schub, Dehnung), Elastizität, Dauerfestigkeit, Härte
- Metallische Werkstoffe: Herkunft, Roheisengewinnung, Verfahren zur Stahlproduktion, Stahleigenschaften im Maschinen- und Anlagenbau, Härten, Vergüten, Legierungen, Korrosion"
- Nichtmetallische Werkstoffe Glas und Keramik, Herstellung, Werkstoffeigenschaften und Unterschiede
- Verbundwerkstoffe

**Lernergebnisse:**

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, geeignete Werkstoffe für den Maschinen- und Anlagenbau auszuwählen. Sie kennen die chemischen Strukturen und den molekularen Aufbau und können anhand der kristallinen oder amorphen Struktur Festigkeiten und Belastbarkeiten einschätzen. Sie kennen die verschiedene Stahlsorten und deren Aufbau und können deren Herstellverfahren und die entstanden Eisenstruktur diskutieren. Sie können Festigkeitskennwerte beurteilen und kennen die gängigsten Verfahren der Werkstoffprüfung. Sie kennen alle für den Anlagenbau und die Lebensmittelindustrie wichtigen Kunststoffe und können deren Anwendung beurteilen. Sie verstehen verschiedene Ursachen von Korrosion und kennen die Schutzmechanismen diesen Prozess zu unterbinden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit interaktiven Elementen.

**Medienform:**

Die Folien werden über moodle bereitgestellt. Ebenso gibt es Erklärvideos.

**Literatur:**

Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre von Russell C. Hibbeler, Pearson Studium

Materialwissenschaften und Werkstofftechnik von Callister und Rethwisch, Wiley-VCH

Werkstoffkunde für Ingenieure von Roos und Maile, Springer Verlag

Werkstoffkunde von Bargel und Schulze, Springer Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Petra Först [petra.foerst@tum.de](mailto:petra.foerst@tum.de) in Zukunft: Professor für Functional Materials

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) 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

#### WZ5323: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 360	<b>Präsenzstunden:</b> 0

\* 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 ist im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Ausarbeitung (Bachelor's Thesis) und einem unbenoteten Vortrag darüber von den Studierenden zu erbringen. Die Zeit von der Ausgabe bis zur Ablieferung der Bachelor's Thesis darf drei Monate nicht überschreiten. Zusätzlich müssen die Studierenden vier Exkursionstage nachweisen. In der schriftlichen Arbeit müssen sie darlegen, dass sie befähigt sind, ein wissenschaftliches Thema zu erfassen und im Kontext des jeweiligen Fachgebiets einzuordnen. Sie müssen bestehende Versuchsstrukturen und gewonnene Ergebnisse strukturiert darstellen. Anhand einer Präsentation und einer abschliessenden themenrelevanten Diskussion werden wissenschaftliche Diskussionsweisen und die kritische Beurteilung der eigenen Leistung dargelegt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelor's Thesis ist die vollständige Ableistung des zwölfwöchigen Berufspraktikums.

#### Inhalt:

- Freie Wahl der Thematik der Thesis durch die Studierenden
- Wissenschaftliche Bearbeitung des Themas
- Erfassen und anpassen bestehender Versuchsstrukturen und Experimente
- Strategische Strukturierung der erarbeiteten Erkenntnisse
- Schriftliche Ausarbeitung
- Präsentation mit themenrelevanter Diskussion
- Besichtigung diverser relevanter Firmen der Branche

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Absolvieren der Bachelor's Thesis sind die Studierenden in der Lage:

- ein selbstgewähltes Thema wissenschaftlich zu erfassen
- bestehende Versuche, Experimente und gewonnene Ergebnisse strukturiert zu berichten
- eigene Anpassungen der Versuche erläutern
- gewonnene Erkenntnisse zu präsentieren und in einer Diskussion themenrelevante Fragen in einem wissenschaftlichen Diskurs zu beantworten.

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

Die Studierenden wählen ihr Bachelor's Thesis Projekt in enger Abstimmung mit dem aufnehmenden Lehrstuhl oder Institut. Die Studierenden führen die wissenschaftlichen Arbeiten unter der Anleitung des jeweiligen Fachbetreuers eigenständig durch und dokumentieren ihre erzielten Ergebnisse gemäß den wissenschaftlichen Standards. Die schriftliche Ausarbeitung der Bachelor's Thesis erfolgt eigenständig durch die Studenten in enger Abstimmung und unter Rücksprache mit dem jeweiligen Fachbetreuer.

Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Studium von Literatur/Zusammenfassen von Dokumenten/Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen/Konstruktives Kritisieren eigener Arbeit/Kritik produktiv umsetzen/Einhalten von Fristen

Lehrmethode: Einzelarbeit unterstützt durch wissenschaftliches Personal

Zur Orientierung, bietet die Studienfakultät die Möglichkeit anhand diverser Exkursionen zu brau-, lebensmittel- oder bioprozesstechnologisch relevanten Firmen einen Themenschwerpunkt zu finden. Hierbei sollen die Studierenden potentielle zukünftige Arbeitsfelder kennenlernen und über Reflexion die eigenen Entwicklungsziele erkennen. Mithilfe dieser Erfahrung, sollen die Studierenden das Thema der Bachelor's Thesis wählen.

### **Medienform:**

Fachliteratur/PC-Programme

### **Literatur:**

Literatur ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Thema selbstständig von den Studierenden zu recherchieren.

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

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

Pfingstexkursion BGT (Exkursion, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T

Pfingstexkursion SVT (Exkursion, 2 SWS)

Briesen H [L], Müller H, Pannusch V

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>Allgemeinbildendes Fach</b>	75
<b>[WZ5322] Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum</b>   General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course	7 - 9
<b>[WZ2755] Allgemeine Volkswirtschaftslehre</b>   Introduction to Economics	183 - 184
<b>[WZ5010] Analytik von Biomolekülen</b>   Analytics of Biomolecules	52 - 53
<b>[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation</b>   Communicating Science and Engineering	172 - 173
<b>[SZ0118] Arabisch A1.1</b>   Arabic A1.1	109 - 110
<b>[LS30021] Arbeitsrecht</b>   Labour Law [ArbR]	169 - 171

### B

---

<b>Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	210
<b>[WZ5323] Bachelor's Thesis</b>   Bachelor's Thesis	210 - 211
<b>[WZ5429] Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen)</b>   professional orientation module: Part 1 (3 weeks)	71 - 72
<b>[WZ5430] Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen)</b>   professional orientation module: Part 2 (3 weeks)	73 - 74
<b>[WZ0193] Berufs- und Arbeitspädagogik</b>   Vocational and Industrial Education	82 - 84
<b>[WZ5327] Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie</b>   Business Economics of Beverage Industry	177 - 179
<b>[WZ5329] Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie</b>   Business Economics in Food Industry	180 - 182
<b>[CLA30257] Big Band</b>   Big Band	103 - 104
<b>[WZ5016] Biochemie 2</b>   Biochemistry 2	54 - 55
<b>Bioprosesstechnik und Biotechnologie</b>	189
<b>[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1</b>   Intensive Course Italian A1.1	124 - 125
<b>[SZ10031] Blockkurs Schwedisch B1</b>   Intensive Course Swedish B1	147
<b>[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung</b>   Accounting	185 - 186

### C

---

<b>Carl-von-Linde Akademie</b>	93
--------------------------------	----

## E

---

<b>[WI000664] Einführung in das Zivilrecht   Introduction to Business Law [Einf. ZR]</b>	187 - 188
<b>[WZ5200] Einführung in die Bioprozesstechnik   Introduction Bioprocess Engineering</b>	27 - 28
<b>[WZ5046] Einführung in die Elektronik   Introduction to Electronics</b>	201 - 202
<b>[WZ5047] Energetische Biomassenutzung   Energetic Use of Biomass</b>	199 - 200
<b>[WZ5015] Energieversorgung technischer Prozesse   Energy Supply</b>	50 - 51
<b>[WZ5446] Energieversorgung technischer Prozesse   Energy Supply</b>	63 - 64
<b>[SZ0431] Englisch - English for Academic Purposes C1   English - English for Academic Purposes C1</b>	111 - 112
<b>[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1   English - Gateway to English Master's C1</b>	113 - 114
<b>[CLA30230] Ethik und Verantwortung   Ethics and Responsibility</b>	99 - 100

## F

---

<b>[SZ0503] Französisch A2.1   French A2.1</b>	115 - 116
<b>[SZ0504] Französisch A2.2   French A2.2</b>	117 - 118
<b>[SZ0505] Französisch B1.1   French B1.1</b>	119 - 120
<b>[SZ0518] Französisch B2 Technisches Französisch   French B2 Technical French</b>	121 - 123

## G

---

<b>[ED0039] Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert   History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century</b>	80 - 81
<b>[LS30001] Grundlagen der Mikrobiologie   Introduction to Microbiology</b>	41 - 43
<b>[WZ5063] Grundlagen des Programmierens   Programming Basics</b>	206 - 207

## H

---

<b>[MA9615] Höhere Mathematik   Calculus [HM]</b>	16 - 18
<b>[WZ5434] Humanphysiologie   Human Physiology</b>	25 - 26

**[WZ5298-1] Hygienic Design and Processing** | Hygienic Design and Processing 22 - 24

## I

---

**[ME510-1] Immunologie** | Immunology 189 - 190  
**[WZ4133] Informationskompetenz** | Information Literacy [IKP] 75 - 77  
**[WZ5435] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus** | Machine and Plant Engineering 44 - 46  
**Ingenieur- und Naturwissenschaften** 199  
**[CLA30239] Interkulturalität** | Interculturality 101 - 102

## J

---

**[SZ0705] Japanisch A1.1** | Japanese A1.1 126 - 127  
**[SZ0706] Japanisch A1.2** | Japanese A1.2 128 - 129  
**[SZ0718] Japanisch A1.3 + A1.4** | Japanese A1.3 + A1.4 134 - 135  
**[SZ0708] Japanisch A2.1** | Japanese A2.1 130 - 131  
**[SZ0719] Japanisch A2.1 + A2.2** | Japanese A2.1 + A2.2 136 - 137  
**[SZ0710] Japanisch A2.2** | Japanese A2.2 132 - 133  
**[CLA30258] Jazzprojekt** | Jazz Project 105 - 106

## K

---

**[CLA30267] Kommunikation und Präsentation** | Communication and Presentation 107 - 108  
**[WZ5445] Konformität von Lebensmitteln** | Conformity of Foods 197 - 198  
**[SZ1808] Koreanisch A1.1** | Korean A1.1 167 - 168  
**[SZ1804] Koreanisch A2.1** | Korean A2.1 165 - 166  
**[WZ5443] Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft** | Critical Philosophy of Science, Technology, and Society 91 - 92  
**[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit** | Cultural Competence: Choir and Orchestra 89 - 90

# M

---

<b>[CLA20234] Menschenrechte in der Gegenwart   Human Rights Today</b>	97 - 98
<b>[WZ5425] Molekularbiologische Methoden   Methods in Molecular Biology</b>	19 - 21
<b>[WZ5414] Molekulare Biotechnologie   Molecular Biotechnology</b>	58 - 59

# N

---

<b>[SZ1701] Norwegisch A1   Norwegian A1</b>	163 - 164
--	-----------

# O

---

<b>[WZ5426] Organische und biologische Chemie   Organic and Biological Chemistry</b>	29 - 32
--	---------

# P

---

<b>Pflichtmodule</b>	22
<b>[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler   Pharmacology and Toxicology</b>	56 - 57
<b>[WZ5436] Pharmazeutische Technologie   Pharmaceutical Technology</b>	38 - 40
<b>[ED0180] Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik   Philosophy and Social Sciences of Technology</b>	87 - 88
<b>[PH9035] Physik für Life-Science-Ingenieure 1   Physics for Life Science Engineers 1</b>	10 - 12
<b>[PH9036] Physik für Life-Science-Ingenieure 2   Physics for Life Science Engineers 2</b>	13 - 15
<b>[SZ0806] Portugiesisch A2.1   Portuguese A2.1</b>	138 - 139
<b>[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen   Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms</b>	191 - 192
<b>[WZ5110] Praktikum Proteintechnologie   Practical Course Protein Technology</b>	193 - 194

## Q

---

<b>[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit   Quality Management and Product Safety</b>	60 - 62
---	---------

## R

---

<b>Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</b>	169
<b>[SZ0901] Russisch A1.1   Russian A1.1</b>	140 - 141

## S

---

<b>[SZ1002] Schwedisch A2   Swedish A2</b>	142 - 143
<b>[SZ1005] Schwedisch A2 - Sprache &amp; Beruf (Interkulturelle Kommunikation)   Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication)</b>	150 - 151
<b>[SZ1003] Schwedisch B1   Swedish B1</b>	144 - 146
<b>[SZ1004] Schwedisch B2   Swedish B2</b>	148 - 149
<b>[LS30004] Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht   Seminar on Industrial Property Rights and Copyright</b>	174 - 176
<b>[WZ5427] Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis   Seminar Good Scientific Practice</b>	68 - 70
<b>[SZ1202] Spanisch A2.1   Spanish A2.1</b>	152 - 154
<b>[SZ1203] Spanisch A2.2   Spanish A2.2</b>	155 - 157
<b>[SZ1209] Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina   Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America</b>	158 - 160
<b>Sprachenzentrum</b>	109
<b>[WZ5299] Statistik   Statistics</b>	65 - 67
<b>[WZ5013] Strömungsmechanik   Fluid Mechanics</b>	47 - 49
<b>Studienleistungen</b>	71

## T

---

<b>[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!)   Technical Writing (Engineer Your Text!)</b>	95 - 96
<b>[ED0179] Technik, Natur und Gesellschaft   Technology, Nature and Society</b>	85 - 86
<b>[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft   Technology, Economy, Society [GT]</b>	78 - 79



<b>[WZ5442] Technische Mechanik</b>   Applied Mechanics	33 - 35
<b>[WZ5438] Thermodynamik</b>   Thermodynamics	36 - 37
<b>[SZ1404] Türkisch A1.1</b>   Turkish A1.1	161 - 162

## V

---

<b>[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme</b>   Introduction to Packaging Technology	203 - 205
---	-----------

## W

---

<b>Wahlmodule</b>   Elective Modules	75
<b>[WZ5005] Werkstoffkunde</b>   Materials Engineering	208 - 209
<b>[CLA10029] Writer's Lab</b>   Writer's Lab	93 - 94

## Z

---

<b>[WZ2017] Zellkulturtechnologie</b>   Cell Culture Technology	195 - 196
---	-----------