

Module Catalog

B.Sc. Brewing and Beverage Technology

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

www.tum.de/

www.ls.tum.de/ls/startseite/

Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

What is the module catalog?

One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.

This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.

Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

Notes to the reader:

Updated Information

An updated module catalog reflecting the current status of module contents and requirements is published every semester. The date on which the module catalog was generated in TUMonline is printed in the footer.

Non-binding Information

Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.

Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

Elective modules

Please note that generally not all elective modules offered within the study program are listed in the module catalog.

Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 217

[20191] Brewing and Beverage Technology | Brauwesen und Getränketechnologie

[WZ5322] General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum	7 - 9
[PH9035] Physics for Life Science Engineers 1 Physik für Life-Science-Ingenieure 1	10 - 12
[MA9615] Calculus Höhere Mathematik	13 - 15
[WZ5425] Methods in Molecular Biology Molekularbiologische Methoden	16 - 18
[PH9036] Physics for Life Science Engineers 2 Physik für Life-Science-Ingenieure 2	19 - 21
Compulsory Modules Pflichtmodule	22
[WZ5298-1] Hygienic Design and Processing Hygienic Design and Processing	22 - 24
[WZ5428] Beverage Technology Getränketechnologie	25 - 27
[WZ5297] Accounting Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung	28 - 29
[WZ5327] Business Economics of Beverage Industry Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie	30 - 32
[LS30000] Introduction to Microbiology Grundlagen der Mikrobiologie	33 - 35
[WZ5426] Organic and Biological Chemistry Organische und Biologische Chemie	36 - 40
[WZ5431] Beverage Analytics 1 Chemisch-Technische Analyse 1	41 - 43
[WZ5442] Applied Mechanics Technische Mechanik	44 - 46
[WZ5438] Thermodynamics Thermodynamik	47 - 48
[WZ5437] Food Chemistry Lebensmittelchemie	49 - 50
[WZ5303] Raw Material Rohstofftechnologie	51 - 52
[WZ5435] Machine and Plant Engineering Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus	53 - 55
[WZ5013] Fluid Mechanics Strömungsmechanik	56 - 58
[WZ5305] Wort Technology Würzetechnologie	59 - 61
[WZ5306] Beverage Microbiology and Quality Assurance Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung	62 - 64
[WZ5307] Yeast and Beer Hefe- und Biertechnologie	65 - 67
[WZ5446] Energy Supply Energieversorgung technischer Prozesse	68 - 69
[WZ5299] Statistics Statistik	70 - 72
[WZ5432] Brewery Equipment Brauereianlagen	73 - 75
[WZ5427] Seminar Good Scientific Practice Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis	76 - 78
Study Achievements Studienleistungen	79
[WZ5429] Professional Orientation Module: Part 1 (3 weeks) Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen)	79 - 80

[WZ5430] Professional Orientation Module: Part 2 (3 weeks) Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen)	81 - 82
Elective Modules Wahlmodule	83
Law and Economic Sciences Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	83
[LS30021] Labour Law Arbeitsrecht	83 - 84
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	85 - 86
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht	87 - 89
[WZ2755] Introduction to Economics Allgemeine Volkswirtschaftslehre	90 - 91
[WI000664] Introduction to Business Law Einführung in das Zivilrecht	92 - 93
[WZ5196] Intellectual Property Law Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz	94 - 95
Beverage and Food Industry Getränke- und Lebensmittelindustrie	96
[WZ5290] Introduction to Bio- and Foodtechnology Einführung in die Bio- und Lebensmitteltechnologie	96 - 98
[WZ5044] Chemistry and Technology of Flavours and Spices Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze	99 - 100
[WZ5207] Chemotechnical Analysis 2 Chemisch-Technische Analyse 2	101 - 103
[WZ5133] Sensory Analysis of Food Sensorische Analyse der Lebensmittel	104 - 105
[WZ5279] Lab Course Beverage Analytics 2 Praktikum Chemisch- Technische Analyse 2	106 - 108
Engineering- and Natural Sciences Ingenieur- und Naturwissenschaften	109
[WZ5047] Energetic Use of Biomass Energetische Biomassenutzung	109 - 110
[WZ5039] Molecular Biotechnology Molekulare Biotechnologie	111 - 112
[WZ5046] Introduction to Electronics Einführung in die Elektronik	113 - 114
[LS30039] Packaging Technology - Basics Verpackungstechnik - Grundlagen	115 - 117
[WZ5020] Introduction to Packaging Technology Verpackungstechnik - Systeme	118 - 120
[WZ5088] Packaging Technology - Mechanical Processes Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse	121 - 122
[WZ5063] Basics in Programming Grundlagen des Programmierens	123 - 125
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems Getränkeschankanlagen	126 - 127
[WZ2277] Biofunctionality of Food - Basics Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen	128 - 129
[WZ5005] Material Science Werkstoffkunde	130 - 131
General Education Subject Allgemeinbildendes Fach	132
[WZ4133] Information Literacy Informationskompetenz	132 - 134
[ED0038] Technology, Economy, Society Technik, Wirtschaft und Gesellschaft	135 - 136

[ED0039] History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert	137 - 138
[WZ0193] Vocational and Industrial Education Berufs- und Arbeitspädagogik	139 - 141
[ED0179] Technology, Nature and Society Technik, Natur und Gesellschaft	142 - 143
[ED0180] Philosophy and Social Sciences of Technology Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik	144 - 145
[CIT3640001] Sanitätsausbildung Sanitätsausbildung	146 - 147
[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchester	148 - 149
[WZ5443] Critical Philosophy of Science, Technology, and Society Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft	150 - 151
Carl-von-Linde Akademie	152
[CLA10029] Writer's Lab Writer's Lab	152 - 153
[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) Technical Writing (Engineer Your Text!)	154 - 155
[CLA20234] Human Rights Today Menschenrechte in der Gegenwart	156 - 157
[CLA30230] Ethics and Responsibility Ethik und Verantwortung	158 - 159
[CLA30239] Interculturality Interkulturalität	160 - 161
[CLA30257] Big Band Big Band	162 - 163
[CLA30258] Jazz Project Jazzprojekt	164 - 165
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	166 - 167
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM Vortragsreihe Umwelt - TUM	168 - 169
Language Center Sprachenzentrum	170
[SZ1201] Spanish A1 Spanisch A1	170 - 171
[SZ0118] Arabic A1.1 Arabisch A1.1	172 - 173
[SZ0430] English - English in Science and Technology C1 Englisch - English in Science and Technology C1	174 - 175
[SZ0503] French A2.1 Französisch A2.1	176 - 178
[SZ0504] French A2.2 Französisch A2.2	179 - 180
[SZ0505] French B1.1 Französisch B1.1	181 - 182
[SZ0518] French B2 Technical French Französisch B2 Technisches Französisch	183 - 185
[SZ0602] Italian A1.1 Italienisch A1.1	186 - 187
[SZ0606] Italian A2.1 Italienisch A2.1	188 - 189
[SZ0705] Japanese A1.1 Japanisch A1.1	190 - 191
[SZ0706] Japanese A1.2 Japanisch A1.2	192 - 193
[SZ0806] Portuguese A2.1 Portugiesisch A2.1	194 - 196
[SZ0807] Portuguese A2.2 Portugiesisch A2.2	197 - 199

[SZ1002] Swedish A2 Schwedisch A2	200 - 201
[SZ10031] Intensive Course Swedish B1 Blockkurs Schwedisch B1	202
[SZ1202] Spanish A2.1 Spanisch A2.1	203 - 205
[SZ1203] Spanish A2.2 Spanisch A2.2	206 - 208
[SZ1209] Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina	209 - 211
[SZ1804] Korean A2.1 Koreanisch A2.1	212 - 213
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	214
[WZ5323] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	214 - 216

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (Klausur 90 Minuten) 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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Schulmathematik notwendig.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

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

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Anorganisch-chemisches Praktikum für Life Science Biologie und Ernährungswissenschaften (CH0142) (Praktikum, 4 SWS)
Drees M (Kubo T)

Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfach Chemie (Praktikum, 4 SWS)
Drees M, Klein W

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (Vorlesung, 4 SWS)

Kühn F (Kubo T)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2024/25

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundwissen der Physik und Mathematik auf Abiturniveau ist wünschenswert.

Content:

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)

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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)

Reading List:

- 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

Responsible for Module:

Iglev, Hristo; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Iglev H

Physikalisches Praktikum für Life Sciences (Semesterpraktikum) (Praktikum, 3 SWS)

Iglev H [L], Allegretti F

Übung zu Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Übung, 3 SWS)

Iglev H [L], Reichert J (Allegretti F)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MA9615: Calculus | Höhere Mathematik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Tafelvortrag und rechnergestützte Simulationen

Reading List:

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

Responsible for Module:

Müller, Johannes

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Müller J, Petermeier J

Zentralübung 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

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, Aschl F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5425: Methods in Molecular Biology | Molekularbiologische Methoden

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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.

Reading List:

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"

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekularbiologische Grundlagen (Vorlesung, 4 SWS)

Hammes U [L], Hammes U, Kramer K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2024

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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

Content:

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, Polarisation und Streuung
10. Grundlagen der Quanten- und Kernphysik

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

- Notizen zur Vorlesung
- Versuchsbeschreibungen
- Olaf Frutsche: 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

Responsible for Module:

Iglev, Hristo; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Compulsory Modules | Pflichtmodule

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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, Prüfmethoden, 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.

Intended Learning Outcomes:

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 Prüfmethoden 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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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.

Reading List:

- 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

Responsible for Module:

Kulozik, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. habil. ulrich.kulozik@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Hygienic Design and Processing (Vorlesung, 4 SWS)

Cotterchio D, Gastl M, Mauermann M, Berteit A

Hygienic Processing 2 – Aseptic and Sterile Processing (Vorlesung, 2 SWS)

Gastl M, Cotterchio D, Berteit A

Hygienic Processing 1 - Reinigung und Desinfektion (Vorlesung, 2 SWS)

Gastl M, Cotterchio D, Berteit A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5428: Beverage Technology | Getränketechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der Klausur (90 min) müssen die Studierenden Fragen zu Grundstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Rezepturen und technischen Grundoperationen zur Getränkeherstellung sowie zur Mikrobiologie von Wässern und alkoholfreien Getränken bzw. Mischgetränken in eigenen Worten beantworten. Anhand von Fließschemata müssen sie Herstellungsprozesse von Getränken aufzeigen und beschreiben. Anhand beispielhafter Prozessparameter müssen sie Getränke in Hinblick auf die relevanten rechtlichen Anforderungen prüfen und diskutieren. Darüber hinaus müssen sie analytische Verfahren in eigenen Worten beschreiben und deren Ergebnisse an geeigneten Beispielen interpretieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Technische Grundoperationen: Zerkleinern, Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Trocknung, Ausmischtechniken
- Mikrobiologie und Fermentationstechnik: Zellformen, Wachstumszyklen, Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen, Fermentationstechnologie
- Bierherstellung und internationale Biere: Mälzereitechnologie, Sudhausarbeit, Biervielfalt
- Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung
- Technologie des Weines: Weinbau, Kellerarbeit, Weintypen, rechtliche Situation
- Spirituosenherstellung: Brennerei, Destillation, Unterscheidung versch. Brände

- Sensorik und Qualitätskontrolle: Geschmackswahrnehmung, Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehlgerüche
- rechtliche Grundlagen und gesetzliche Anforderungen zu Getränkeinhaltsstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Wässer, Getränkegattungen (Erfrischungsgetränke, hochsaffhaltige Getränke), Mischgetränke - Wasser: z. B. natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Heilwasser Roh- und Hilfsstoffe sowie Getränkeinhaltsstoffe: z. B. Kohlensäure, Kohlenhydrate, Süßungsmittel, Aminosäuren, Aromen, Essenzen, Zusatzstoffe
- Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung, Berechnungsgrundlagen - fermentierte Getränke
- Sensorik und Qualitätskontrolle alkoholfreier Getränke und Mischgetränke: Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehlgerüche
- Mischgetränke und innovative Getränke sowie Sportgetränke: Isotonie, Markttrends, Convenienceprodukte

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen Grundlagen und rechtlichen Anforderungen der Getränkeherstellung benennen und beschreiben. Sie kennen zudem die Anforderungen der analytischen, sensorischen und mikrobiologischen Qualitätskontrolle und können diese beschreiben.

Sie kennen die üblichen auf dem Markt erhältlichen Getränkegattungen und Wässer sowie deren Inhaltsstoffe, Roh- und Hilfsstoffe. Sie sind in der Lage, verschiedene Getränke aus dem nationalen und internationalen Umfeld hinsichtlich der zum Einsatz kommenden Rohstoffe, technischen Herstellungsprozesse, rechtlichen Anforderungen und qualitätsbeurteilenden Analytik zu beschreiben. Sie können anhand der rechtlichen Rahmenverordnungen Getränke einordnen und auf Konformität prüfen.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation unterstützt. In dieser werden den Studierenden die Inhalte des Moduls anschaulich dargelegt. Anhand von relevanten Fallbeispielen werden den Studierenden die einzelnen Grundlagen, Verfahrensschritte und individuellen Spezifikationen verschiedener Getränke aufgezeigt. Hierbei wird auch ein starker Bezug zu den rechtlichen Grundlagen hergestellt. Während der Vorlesung haben die Studierenden die Möglichkeit eigene Fragen zu stellen und bestimmte Sachverhalte zu diskutieren, bzw. erklärt zu bekommen.

Media:

Für diese Veranstaltung stehen ein digital abrufbares Skript, sowie die Sammlung der Vorlesungsfolien, zur Verfügung.

Reading List:

Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg

Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim

Back; Colour atlas and handbook of beverage microbiology, Hans-Carl-Verlag, Nürnberg

Narziß; Abriß der Bierbrauerei, Wiley-VCH, Weinheim
Kunze; Technologie Brauer und Mälzer, VLB, Berlin
Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin
Schobinger, U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag
Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg
Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg / Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München
K. Rosenplenter/U. Nöhle (Hrsg.): Handbuch Süßungsmittel: Eigenschaften und Anwendung, Behr's Verlag
H. Hoffmann/W. Mauch/W. Untze: Zucker und Zuckerwaren , Behr's Verlag
Handbuch Erfrischungsgetränke, Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg
RSK-Werte. Die Gesamtdarstellung, Verlag Flüssiges Obst, Schönborn
Back, W. (2000): Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil 2. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
Back, W. (2005): Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
Ziegler, Herta (ed.) (2007): Flavourings. WILEY-VCH
Klein, Raabe, Weiss: Textsammlung Lebensmittelrecht, Recht der Getränkewirtschaft, Behr's Verlag
Wucherpfennig/Hahn/Semmler: Handbuch Alkoholfreie Getränke, Behr's Verlag
Evers K.W.: Wasser als Lebensmittel: Trinkwasser, Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Behr's Verlag
Begriffsbestimmung – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen des Deutschen Heilbäderverbandes e.V.i.d.F. der 12. Auflage vom Oktober 2005
Bonn

Responsible for Module:

Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen der Getränketechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Kerpel R (Kollmannsberger H, Kröber T, Sacher B)

Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Kerpel R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5297: Accounting | Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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)

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen

Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

Media:

Ein Skriptum für Buchführung und Kosten- und Investitionsrechnung ist digital verfügbar.

Reading List:

- 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

Responsible for Module:

Pahl, Hubert; Dr. agr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Buchführung (Finanzbuchhaltung) (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)
Sauer J

Kosten- und Investitionsrechnung (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 3 SWS)
Sauer J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5327: Business Economics of Beverage Industry | Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Lernaktivität: Studium von Literatur; Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

Lernaktivitäten: relevante Materialrecherche

Media:

Skriptum ist digital verfügbar und wird auf der elearning Plattform Moodle bereitgestellt.

Reading List:

- 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. Multimediamedien wie Videos und Interviews sind online abrufbar.

Responsible for Module:

Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie (WI000626, WZ5327; LS30011) (Vorlesung, 2 SWS)

Gastl M [L], Schrädler J, Berteit A

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Frick F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS30000: Introduction to Microbiology | Grundlagen der Mikrobiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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. Dabei sind mindestens 80% der zu bestimmenden Mikroorganismen korrekt zu identifizieren. 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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenkenntnisse in Biologie (v.a. Zellbiologie und Genetik) werden erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie und Biochemie erforderlich. Voraussetzung für die Teilnahme an den Übungen (Laborleistung) ist die vorherige Absolvierung der Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie.

Content:

Im Rahmen der Vorlesung Allgemeine 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 Mikrobiologischen 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, Hefen und Schimmelpilzen mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden, Verfahren zur quantitativen Erfassung von Mikroorganismen, Versuche zur Wachstums- und Stoffwechselphysiologie von Bakterien und Hefen, Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen aus Umweltproben mit Hilfe von Verdünnungsreihen und geeigneter Nährmedien.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen 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.

Teaching and Learning Methods:

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, Übungsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Übungspartnern. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in den Übungen durchgeführten Experimente.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

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

Responsible for Module:

Niessen, Martin Ludwig; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Mikrobiologie I, Microbiology I (Übung, 3 SWS)

Ehrmann M

Allgemeine Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Liebl W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5426: Organic and Biological Chemistry | Organische und Biologische Chemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 9	Total Hours: 270	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer schriftlichen Modulprüfung in Form einer Klausur sowie einer Studienleistung in Form einer Laborleistung abgeschlossen. Die neuerworbenen theoretischen und praktischen Kompetenzen werden durch eine 120-minütige Klausur geprüft. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen, teils Auflistungen, vergleichende Tabellen, Interpretationen sowie Analysen und Skizzen.

Die Klausurnote entspricht der Modulnote. Die Studienleistung „Laborleistung“ muss erfolgreich abgelegt werden, fließt aber nicht in die Modulnote ein.

Die Studierenden müssen zeigen, dass sie befähigt sind

- Grundstrukturen wichtiger biochemischer Stoffklassen und Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen,
- funktionelle Gruppen aus der organischen Chemie zu erkennen, die Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen anzuwenden und die Struktur und Eigenschaften wichtiger Stoffklassen sowie Reaktionsmechanismen wiederzugeben.

Die Studierenden zeigen im Rahmen des Laborpraktikums, dass sie grundlegende biochemische Labor-methoden verstehen, beschreiben und anwenden können sowie in der Lage sind, Versuchsergebnisse auszuwerten und zu interpretieren.

Im Laborpraktikum wird vor jedem Versuch durch ein Eingangstestat überprüft, ob die Studierenden die notwendigen Fertigkeiten zur Durchführung der üblichen Techniken und Labormethoden der Biochemie mit dem Ziel der Analyse von Proteinen, Nukleinsäuren, Kohlenhydraten und Lipiden besitzen und dass die Laborsicherheit für alle Teilnehmer gewährleistet ist. In diesen Testaten (schriftlich oder mündlich, ca. 20 min) werden die Versuchsdurchführung und der theoretische Hintergrund abgefragt. Das Bestehen

ist die Voraussetzung für die praktische Versuchsdurchführung unter den gegebenen Laborsicherheitsstandards.

Ergänzt wird die praktische Durchführung der Versuche durch eine schriftliche Dokumentation und Auswertung sowie die Diskussion der Versuchsergebnisse. Diese wird in Form eines Protokolls pro Versuch und Zweiergruppe bis zu drei Wochen nach dem Versuch eingereicht. Jedes Protokoll wird auf Basis vorher bekanntgegebener Kriterien mit 0 bis 16 Punkten bewertet. Voraussetzungen für das Bestehen des Praktikums sind:

- Bestehen der Eingangstestate
- Erfolgreiche Durchführung aller 8 Versuche
- Kein Protokoll darf mit 0 Punkten bewertet worden sein.
- Die Summe aller Punkte aus den Protokollen muss mindestens 64 betragen (50 % der maximalen Gesamtpunktzahl).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie"

Content:

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/Nukleinsäuren)
- Biologische Membranen
- Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik
- Enzymkatalyse und Metabolismus
- Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung
- DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.

Im Praktikum werden grundlegende Arbeitstechniken und -methoden im Rahmen von Laborexperimenten mit Schwerpunkt Proteinbiochemie und Enzymologie unter inhaltlichem Bezug zur „Biochemie“-Vorlesung vermittelt:

- gekoppelter enzymatisch-optischer Test zu Nachweis- und Quantifizierungszwecken
- Ionenaustauschchromatographie
- Titrationskurven von Aminosäuren
- Absorptionsspektroskopie (UV/VIS)
- Ellman-Assay auf Thiolgruppen
- Gelfiltrationschromatographie
- SDS- und native Polyacrylamidgelelektrophorese
- Methoden zur Proteinkonzentrationsbestimmung
- ELISA
- Enzymregulation durch allosterische und kovalente Modifikation
- Michaelis/Menten-Kinetik

Intended Learning Outcomes:

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 Aufbaus, können wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen erkennen, verstehen daraus resultierende grundlegende Reaktionsmechanismen abzuleiten und sie können diese Grundlagen auf biochemische Prozesse übertragen.

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

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und einem Praktikum. In den Vorlesungen werden die Inhalte mit Powerpoint-Folien (inklusive Abbildungen, Animationen und evtl. Videos) vermittelt. Durch den Vortrag des Dozierenden ist ein stufenweiser Aufbau der Modulinhalte (Grundlagen zu weiterführenden Inhalten) möglich. Die Vermittlung der Inhalte kann dem Lerntempo der Studierenden angepasst werden. Durch Fragen des Dozenten an die Zuhörerschaft sollen das Wissen gefestigt und die Studierenden zum selbständigen Literaturstudium angeregt werden. Im

Rahmen der Vorlesung Organische Chemie gibt es regelmäßig Übungsaufgaben, um theoretische Grundlagen zu vertiefen. Für die Nacharbeit der Vorlesungsinhalte wird das Studium einschlägiger Fachliteratur empfohlen.

Das Praktikum findet in der Regel an einem Halbtage pro Woche statt. Dabei müssen, zusammen mit einem Laborpartner, 8 proteinbiochemische Versuche durchgeführt werden. Krankheitsbedingt verpasste Einzelversuche können im gegebenen Rahmen während des Praktikums oder im folgenden Semester nachgeholt werden. Den Studierenden stehen Laborbereiche mit entsprechender Ausrüstung für die Versuche zur Verfügung. Es wird jeweils ein Versuch an einem Halbtage durchgeführt.

Während des Praktikums müssen die Studierenden ein Protokoll zur Dokumentation ihrer Ergebnisse nach guter wissenschaftlicher Praxis führen. Vorbereitungs- und Ergebnisbesprechungen dienen zur Klärung offener Fragen und weiterführender Zusammenhänge und Aspekte in Verbindung mit den Inhalten der Vorlesung.

Media:

Die gesamten Vorlesungsfolien sind für die Studierenden online verfügbar. Für das Praktikum gibt es ein Skript, das online abrufbar ist und dessen Passwort in der Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

Reading List:

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

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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, Mirwald A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5431: Beverage Analytics 1 | Chemisch-Technische Analyse 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine schriftliche, benotete Klausur (60 min). Es müssen die theoretischen Erkenntnisse aus der Vorlesung ergänzt durch die praktischen Versuche wiedergegeben werden. Im Rahmen der schriftlichen Klausur sollen die Studierenden etablierte Methoden zur chemisch-technischen Analyse in eigenen Worten beschreiben und für den Einsatz braurelevanter Untersuchungsmethoden bewerten, sowie auf konkrete Anwendungen übertragen können. Zudem müssen die Studierenden zeigen, dass sie die im Praktikum erlernten Fertigkeiten haben, ausgewählte qualitative und quantitative Analysen durchführen zu können und die Ergebnisse zu diskutieren. Im Rahmen des Laborpraktikums müssen die Studierenden zu den durchgeführten Versuchen Ergebnisprotokolle verfassen, die von der Praktikumsleitung überprüft werden und ggf. nachzubessern sind. Das Praktikum wird zusätzlich als unbenotete Studienleistung gewertet.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Bachelor: Modul: WZ5322 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie incl. Praktikum; Modul: WZ5426 Organische und Biologische Chemie; Module: PH 9035 + PH 9036 Physik für Life-Science-Ingenieure 1+2; Mo-dul: WZ 5428 Getränketechnologie
Diplombraumeister: Modul: CH0632 Allgemeine und Anorganische, Chemie; Modul: WZ0013 Organische Chemie; Modul: PH 9035 Physik für Life-Science-Ingenieure 1; Modul: WZ 5428 Getränketechnologie

Content:

Vorlesung / Praktikum:

Einführung, Analytischer Prozesses, Literatur, Verfälschungen, Lebensmittelchemische Analytik; Analyseverfahren, Sicherheitsunterweisung, Handhabung von Waagen, Pipetten,

Pipettierhilfen, Umgang mit Chemikalien, Glas (Arten, Eigenschaften), Volumenmessgeräte, Meniskus-, Parallaxen- und Nachlauffehler, Bestimmung von Masse und Gewicht, mechanische und elektronische Waagen, Dichte (Biegeschwinger, Äräometrie), Pyknometrie, Tauchgewichtsverhältnis (sL20/20), Massenanteil, Massen-, Volumen-, Stoffmengen-, Äquivalentkonzentration), Viskosität, Lösen, Lösung, Löslichkeit, Mischungsgleichung, -kreuz, Maß- und Pufferlösungen, Erhitzen und Kühlen von Flüssigkeiten, Exsikkatoren, Stofftrennung (Filtration, Zentrifugation, Extraktion, Gleichstrom-, Gegenstrom-, Vakuum-, Wasserdampf-, Azeotrope Destillation, Rotationsverdampfer), Gravimetrie, Titrimetrie (Vo-raussetzungen, Säure-Base-, Redox-, Fällungs-, Komplexbildungstitrationen, Normal-Lösungen, Urtiter, Indikatoren, pH-Wert, Titrationsdiagramme, Titrierfehler), Elektrometrie (pH-Messung; Potentiometrie; Konduktometrie), Kalibrieren-Eichen-Justieren, optische Methoden (Refraktometrie, Polarimetrie, Kolorimetrie, UV-VIS-Photometrie, Küvetten, externe Kalibrierung, Standard-Additionsverfahren, AAS, FES, Infrarot-Spektrometrie), Stärke (Amylose, Amylopektin, alpha-Amylase, alpha-Amylase, Diastatische Kraft, alpha-Amylaseaktivität), Stärkeabbau, Enzymaktivitäten, Enzymatik (Glucose, Fructose, Saccharose, Maltose, Lactose, Raffinose, Stärke, Ethanol, Glyce-rin, Äpfel, Milch-, Zitrone-, Essigsäure, Sulfit, Nitrat, Ascorbinsäure), Schleichreaktion), Analysen von Lebensmitteln (Übersicht; Ziele, qualitative-, quantitative Analyse), Trink- und Brauwasser, (Anforderungen, Trinkwasserverordnung, qualitative Prüfungen, quantitative Untersuchungen (Gesamt-, Karbonat-, Nichtkarbonathärte, Alkali-tät, Calcium, Magnesium, p- und m-Wert, Acidität (HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+}), Restalkalität, Sulfat, Chlorid, Chlorung, Oxidierbarkeit, Nitrat, Nitrit, Eisen, Ammonium, Phosphat, Sauerstoff (Winkler, elektrochemisch, optochemisch), Verschmutzungsindikatoren, Brauwasseranalysen (Restalkalität, Aufbereitung von Brauwasser, biologische Säue-rung), Probennahme (Hopfen, Gerste, Malz, Flüssigkeiten), Wassergehalt (Trockenschrank, Karl-Fischer-Titration), Asche, Mineralstoffe, Proteine/Eiweiß/Gesamtstickstoff ((Kjeldahl, Dumas, Schnellmethoden, Farbstoffbindung (Biuret, Lowry, Bradford, etc.), Aminosäuren (HPLC, Ninhydrin-Reaktion, Formoltitration), Kohlenhydrate (sL20/20, optisch, chromatographisch, Vergärung, reduktometrisch, oxidimetrisch), Luff-Schoorl, „Klären“, Endvergärungsgrad, Gesamtkohlenhydrate, Gesamtglucose, Mürbigkeit (Friabilimeter), Extraktgehalt von Malz (DLFU-Mühle, Kongress-Maischverfahren, Iso-65 #C Maische), Rohfrucht und Treber, Fettbestimmungsverfah-ren (Soxhlet, Freies Fett, Gesamtfett), physiologischer Brennwert, Bieranalyse (Bittereinheiten, iso- α - und α Säure), Stammwürze, Probenvorbereitung, Balling-Formel, Scheinbarer , Wirklicher Extrakt, Stammwürze (Destillations , Refraktometerverfahren, Dichte/Schallgeschwindigkeit, SCABA, NIR, Enzymatische Alkoholbestimmung)), Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben, Korrelationsanalyse, Beurteilung von Analysenwerten, (Fehler, Präzision, Richtigkeit und Genauigkeit)

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Chemisch-Technische Analyse 1 sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der chemisch-technischen Analyse in Brauereien zu definieren um Inhaltsstoff mittels grundle-gende chemisch-technische Methoden und Analysen selbstständig identifizieren und quantifizieren sowie die erhaltenen Ergebnisse zu bewerten. Sie sind befähigt, verschiedenste nasschemische chemisch-technische Ana-lysen im Brauwesen im Bereich Trink- und Brauwasser, Gerste, Malz, Rohfrucht, Treber sowie der Grundanalytik

von Bier anzuwenden. Sie sind in der Lage die Ergebnisse und mögliche Auswirkungen auf den Brauprozess qualitativ zu beurteilen.

Sie beherrschen die Grundregeln zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen im Labor und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit diesen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung Chemisch-Technische Analyse 1 (2 SWS) und einem begleitenden Praktikum Chemisch-Technische Analyse 1 (4 SWS). Die in der Vorlesung behandelten Themen werden im Praktikum vertieft.

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. Präsentationen; digitales Skript

Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit; digitales Praktikumsskript; Betreuung durch wissenschaftliches Personal; Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungs- und Praktikumsskript; Studium von Literatur, Zusammenarbeiten mit anderen Studierenden, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Anfertigung von chemischen Laborprotokollen.

Media:

Das Skript zur Vorlesung sowie die Arbeitsvorlagen und Analysenvorschriften für die Praktika stehen digital auf der Moodle-Plattform der TUM zur Verfügung.

Reading List:

- MEBAK® Online: Methoden-Datenbank; <https://www.mebak.org/methodendatenbank>
- Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission: Brautechnischen Analysemethoden (Wasser, Rohstoffe, Würze - Bier - Biermischgetränke)
- ANALYTICA EBC; <https://brewup.eu/ebc-analytica>
- European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Getränke-Fachverlag Hans-Carl
- Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:

Reil, Gerold; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemisch-technische Analyse 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Reil G

Praktikum Chemisch-Technische Analyse 1 (Diplom-Braumeister) (Praktikum, 4 SWS)

Reil G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5442: Applied Mechanics | Technische Mechanik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Höhere Mathematik, Physik für Life Science Ingenieure.

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

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

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen 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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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.

Reading List:

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.

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technische Mechanik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H, Deffur C

Technische Mechanik 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H, Tan Y

Übungen zur Technischen Mechanik 1 (Übung, 1 SWS)

Briesen H [L], Deffur C

Übungen zur Technischen Mechanik 2 (Übung, 1 SWS)

Briesen H [L], Tan Y

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5438: Thermodynamics | Thermodynamik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteteten 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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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".

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Reading List:

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

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technische Thermodynamik Übung (Übung, 2 SWS)
Minceva M [L], Gerigk M, Luca S

Technische Thermodynamik (Vorlesung, 2 SWS)

Minceva M [L], Minceva M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5437: Food Chemistry | Lebensmittelchemie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form von einer schriftlichen Klausur (180 Min.) erbracht. In der Klausur müssen die Studierenden die behandelten Lebensmittelinhaltsstoffe nennen, deren chemische Strukturformeln wiedergeben und deren physiologische Bedeutung sowie deren chemische Reaktionen erläutern.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Für die Vorlesung Lebensmittelchemie II dient das Hören der Vorlesung Lebensmittelchemie I als Voraussetzung.

Content:

Die Vorlesung befasst sich mit den Hauptkomponenten der LM, d.h. Proteine, Lipide und Kohlenhydrate. Desweiteren werden Zusatzstoffe, Vitamine, Mineral- und Aromastoffe behandelt. Chemische Strukturen, Reaktionen und Analytik und deren Einfluss auf die Technologie von Lebensmitteln werden intensiv anhand ausgewählter Lebensmittelgruppen behandelt.

Lebensmittelchemie I: 1. Aminosäuren, Proteine und Enzyme

2. Kohlenhydrate 3. Lipide Lebensmittelchemie II: 1. Zusatzstoffe 2. Vitamine 3. Mineralstoffe 4. Aromastoffe und Kontaminanten 5. Fleisch 6. Milch 7. Getreide

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Lebensmittelchemie sind die Studierenden in der Lage, die Hauptkomponenten der Lebensmittel Aminosäuren, Proteine, Enzyme, Kohlenhydrate und Lipide, hinsichtlich Struktur, spezifischer Reaktionen und Analytik zu identifizieren. Desweiteren können sie Lebensmittelzusatzstoffe, Vitamine und Mineralstoffe definieren und die Auswirkungen von chemischen Modifikationen der Inhaltsstoffe auf die

Struktur und die Sensorik von Lebensmittel nennen. Die Studierenden verstehen grundlegende technologische und chemische Aspekte (wie zum Beispiel Verderb) an ausgewählten Lebensmittelgruppen wie Fleisch, Milch und Getreide.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen, die nacheinander im Winter- bzw. Sommersemester gehört werden können: Lebensmittelchemie I (2 SWS) und Lebensmittelchemie II (2 SWS)
Vorlesung: oben genannte Kapitel werden als Lehrvideos bereitgestellt, zusätzlich Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen
Lernaktivitäten: Studium von asynchronen Lehrvideos, Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

Media:

Oben genannte Kapitel werden als Lehrvideos bereitgestellt, die asynchron angeschaut werden können. Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die elearning Plattform Moodle bereitgestellt.

Reading List:

Belitz, Grosch, Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 5.Auflage Springer Verlag ISBN 3-540-41096-1

Baltes, Matissek: Lebensmittelchemie, 7.Auflage Springer Verlag ISBN 978-3-642-16539-9

Responsible for Module:

Rychlik, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelchemie 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Rychlik M [L], Rychlik M, Köhler P, Asam S

Lebensmittelchemie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Rychlik M, Scherf K, Asam S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5303: Raw Material | Rohstofftechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Klausur (90 min) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden müssen die brauspezifischen Rohstoffe Wasser, Gerste/Weizen bzw. Gersten- und Weizenmalz und Hopfen hinsichtlich der chemisch-physikalischen Eigenschaften, Herstellungs- und Verarbeitungsmethoden und mit Hilfe der spezifischen Analysen beschreiben. Des Weiteren erläutern sie an ausgewählten Beispielen die theoretischen Hintergründe sowie praxisorientierte Anwendungen der in der Vorlesung behandelten Themen und führen einfache Berechnungen, wie z.B. die Berechnung von Hopfengabe oder Wasserhärte, durch.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenkenntnisse in Chemie und Biologie sowie die Module „Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke“ und „Grundlagen der Getränketechnologie“ sind empfohlene Voraussetzungen.

Content:

Folgende Themen werden im Rahmen des Moduls behandelt:

Anforderungen an Braugerste (Sommer- und Wintergerste) / Braugerstenzüchtung / Qualitätsprüfungen

- Beurteilung der Malzqualität
- Handbonitur- Mälzungstechnologien (helles/dunkles Malz, Spezialmalze)
- Stoffumwandlungs- und Produktbildungswege
- Mälzungsprozess Weichen - Keimen- Darren - Anlagen
- Anforderungen an Brauweizen
- Braueignungsprüfungen

- Wasser (Trinkwasserverordnung - Mikrobiologische und chemische Grenzwerte - Aufbereitung durch chemische Entkeimung oder Filtration, Wasseraufbereitungsverfahren - Ionen des Wassers - Brauwasser und Acidität, Wasserchemie - Kalkfällung - Ionenaustauscher - Umkehrosmose)
- Hopfen: Hopfensortendifferenzierung, Hopfenharze, Hopfenöle, Hopfengerbstoffe, Analysenmethoden, Hopfenprodukte, Hopfengabeberechnung

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul Rohstofftechnologie sind die Studierenden in der Lage, die für die Bierherstellung nötigen Rohstoffe Wasser, Gersten-/Weizenmalz und Hopfen anhand spezifischer Analysen, der geforderten Spezifikationen sowie Herstellungs- und Aufbereitungsmethoden zu beschreiben und in der Praxis fachgerecht einzusetzen.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen. Vor der Prüfung findet ein Repetitorium statt.

Lernaktivität: Studium von Literatur, Bearbeiten von exemplarischen Problemstellungen und deren Lösungen, die - an Beispiele aus der Praxis angelehnt - in der Vorlesung erarbeitet werden.

Media:

Für diese Veranstaltung steht ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

Reading List:

Back, W. (Hrsg.), Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie, Fachverlag Hans Carl
Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 1: Die Technologie der Malzbereitung, Wiley VCH
Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, Wiley VCH
Narziss, L., Abriss der Bierbrauerei, Wiley VCH
Kunze, W., Technologie Brauer und Mälzer, VLB Berlin Verlag

Responsible for Module:

Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Brautechnologie I - Rohstofftechnologie (Vorlesung, 4 SWS)

Becker T [L], Sacher B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5435: Machine and Plant Engineering | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Mechanik

Content:

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)

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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

Media:

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

Reading List:

- 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

Responsible for Module:

Prof. Dr. Heiko Briesen heiko.briesen@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Vorlesung, 3 SWS)
Schiochet Nasato D [L], Schiochet Nasato D, Tan Y

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

Technisches Zeichnen (Vorlesung, 1 SWS)

Tan Y [L], Tan Y

Technisches Zeichnen (Übung, 2 SWS)

Tan Y [L], Tan Y, Briesen H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5013: Fluid Mechanics | Strömungsmechanik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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.

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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.

Reading List:

- 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

Responsible for Module:

Henkel, Marius, Prof. Dr.-Ing. marius.henkel@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Übungen zur Strömungsmechanik (Übung, 2 SWS)

Henkel M [L], Henkel M

Strömungsmechanik (Vorlesung, 2 SWS)

Henkel M [L], Henkel M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5305: Wort Technology | Würzetechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten schriftlichen Prüfung (Klausur, 90 min) und einer Studienleistung in Form eines Praktikums (Laborleistung) erbracht. In der Klausur müssen die Studierenden die behandelten Anlagenteile, Methoden und Verfahrensschritte wiedergeben und beschreiben. Sie müssen die enzymatischen Umsetzungen während der Würzebereitung nennen, beschreiben und ihre Bedeutung für den Brauprozess erläutern. Weiterhin müssen sie die verfahrenstechnischen Möglichkeiten, auf Schwankungen in der Rohstoffqualität zu reagieren, diskutieren.

Im Rahmen der Laborleistung (Studienleistung) müssen die Studierenden selbstständig im Labor alle für die Würzebereitung notwendigen Rohstoffanalysen und nasschemischen Würze- und Bieranalysen durchführen und die gewonnenen Ergebnisse bewerten.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Prüfung Brautechnologie 1 - Rohstofftechnologie als Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

Content:

Im Rahmen des Moduls Würzetechnologie werden alle Prozessschritte und Einflussfaktoren im Heißbereich einer Brauerei behandelt:

- Schüttgut Malz, Schüttguttechnik, Silotechnik, Fließeigenschaften von Pulvern und Schüttgütern
- Mechanische Zerkleinerung (Schroten), Malzbehandlung, Technische Ausstattung von Schrotmühlen
- Enzymatische Degradation (Maischen), Cytolyse, Proteolyse, Amylolyse, Maischverfahren
- Fest-Flüssig Trennung (Läutern), Konstruktionsweisen, Prozessführung des Läutervorgangs, Prozesssteuerung, Systemvergleich Läuterbottich und Maischefilter

- Thermische Behandlung (Würzekochen), Technische Ausstattung, Flüchtige/Nicht-flüchtige Verbindungen, Energiebilanz
- Würzebehandlung, Treber, Heißtrub, Kühleinrichtungen, Kühltrub
- Methoden der Ausbeutebilanzierung

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Brautechnologie 2 - Würzetechnologie" sind die Studierenden in der Lage, sowohl die bei der Würzebereitung und -behandlung anfallenden biochemischen, verfahrenstechnischen und technologischen Prozesse wie Schroten, Maischen, Läutern, Kochen und Abkühlen einzuordnen und zu beschreiben, als auch durch Anpassung von einzelnen Prozessschritten auf rohstoffliche Schwankungen zu reagieren. Sie können entsprechende braurelevante Rohstoffanalysen und nasschemische Würze- und Bieranalysen gemäß der geltenden Methoden durchführen und sich ergebende Auswirkungen auf den späteren Prozess einschätzen und angemessen reagieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einem begleitenden Praktikum (4 SWS);

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen;

Praktikum: Gruppen-/Partnerarbeit unterstützt durch Analysenvorschriften und Betreuung durch wissenschaftliches Personal

Lernaktivitäten: Im Praktikum werden die theoretischen Grundlagen mittels Durchführung und Auswertung von Versuchen wie der Durchführung einer Schrotsortierung sowie der Bestimmung des FAN-Gehalts, des Eiweißlösungsgrades und des Extraktes verschiedener Würzen in Kleingruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

Media:

Ein Skript für die Vorlesung und für das Praktikum ist digital verfügbar. Das Praktikumsskript enthält Analysenvorschriften und Analysenbeschreibungen.

Reading List:

- Back, W. (Hrsg), Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, 2005
- Esslinger, M., Handbook of Brewing, Wiley-VCH Verlag, 2009 Heyse, K.-U., Praxishandbuch der Brauerei, Behr's Verlag, 2001
- Kunze, W., Technologie Brauer und Mälzer, 10. Auflage, VLB, 2011
- Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage, Wiley-VCH Verlag, 2009

Responsible for Module:

Sacher, Bertram; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Rohstoff- und Würzetechnologie (Praktikum, 4 SWS)

Becker T [L], Becker T, Neugrodda C (Grund B), Sacher B, Schneiderbanger J (Franz V, Lauck F, Stoll C), Whitehead I

Brautechnologie II - Würzetechnologie (Vorlesung, 3 SWS)

Becker T [L], Becker T, Sacher B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5306: Beverage Microbiology and Quality Assurance | Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) und einer Laborleistung erbracht.

Die Prüfungsleistung der schriftlichen Klausur wird benotet. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich die Theorie der Kultivierung, der Identifizierung und des Nachweises von Mikroorganismen (speziell Hefen und Getränkeschädlinge) angeeignet haben und diese mit den geeigneten Fachbegriffen wiedergeben können. Darüber hinaus steht die Getränkemikrobiologie verschiedener Produkte (Bier, Wein, Wasser und alkoholfreie Getränke) und deren Beeinflussung im Qualitätsmanagement eines Betriebes im Vordergrund, welche von den Studierenden charakterisiert und in eigenen Worten wiedergegeben werden soll. Die Klausur ist ohne jegliche Hilfsmittel von den Studierenden zu bewältigen. Die Klausurnote entspricht der Gesamtnote des Moduls.

Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden in einer Gruppenarbeit zu erbringen. Die Studienleistung der Labortätigkeit wird im Rahmen eines Abschlusstests mit schriftlichem Test und praktischem Teil überprüft. Das Testat kann, bei Nichtbestehen, einmalig wiederholt werden. Die Studierenden müssen in diesem darlegen, dass sie befähigt sind, Kultur- und Schadorganismen anhand ihrer Eigenschaften und Zellmorphologie mittels Kultivierungs- und Nachweismethoden zu differenzieren und potentielle mikrobiologische Gefahrenquellen im Getränkeherstellungsbereich erfassen und lösen zu können. Dazu stehen ihnen diverse mikrobiologische Methoden und Labormaterialien zur Verfügung. Sie bearbeiten Fallanalysen, die einerseits die Auswahl einer geeigneten Nachweismethodik für bestimmte Mikroorganismen und andererseits über die zellmorphologische Identifizierung von Hefen und Getränkeschädlingen mittels mikroskopischer Untersuchungstechniken erfordern.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Fundierte Kenntnisse im Bereich Mikrobiologie sowie im Bereich Brautechnologie werden vorausgesetzt, v.a. das Modul Mikrobiologie

Content:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum, welches wöchentlich während der Vorlesungszeit angeboten wird. Der Inhalt des Moduls setzt sich wie folgt zusammen:

- Mikroorganismen allgemein: Sterilisation/Gefährdungsklassifizierung – Zellmorphologie von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen
- Kultivierung von Mikroorganismen – Anaerobiose – Vermehrung + Wachstum – Lebendkeimzahlbestimmung – Physiologisch-Biochemische Tests – Färbemethoden – Identifizierung von Mikroorganismen (Schlüsseltests)
- Brauereimikrobiologie: Eigenschutz der Getränke – Schädlichkeitskategorien -Hefetaxonomie – unter- und obergärrige Kulturhefen – Wilde Hefen – Hefedifferenzierung – Bierschädliche Bakterien (experimenteller Nachweis)
- Nachweismedien für Bierschädlinge – Stufenkontrolle – Nachweissicherheit Filter bis Füller – Mikrobiologische Stabilität – Luftkeimanalyse
- Wasser: Verkeimung – Bakterien – Trinkwasser – Mineralwasser
- Mikrobiologie alkoholfreier Getränke
- Weinmikrobiologie
- Mikrobiologische Nachweismethodik: Schnellnachweismethoden – Impedanzverfahren – ATP-Biolumineszenz – Immunchemischer Nachweis – Durchflusszytometrie – Gensonden Technologie – Sandwich-Hybridisierung – Polymerase Chain Reaction

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Getränkemikrobiologie und Biologische Betriebsüberwachung sind die Studierenden in der Lage, getränkespezifische Kultur- und Schadorganismen zu benennen und anhand ihrer Eigenschaften, Kultivierungs- und Nachweismethoden nachzuweisen. Sie haben überdies fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten in Schnellnachweis-Methoden verschiedener mikrobiologischer Techniken und Technologien. Sie beherrschen die wichtigsten mikrobiologischen Identifikations- und Nachweismethoden. Sie haben vor allem ein detailliertes Fachwissen in der Unterscheidung von Kultur- und Fremdhefen sowie in der Differenzierung der einzelnen Schadorganismen, die in der Getränkeindustrie anfallen.

Sie sind zudem in der Lage Problemfelder und Gefahren in den Verfahrensabläufen einer Getränkeproduktion zu erfassen, zu analysieren und Lösungsansätze zu erarbeiten. Dazu stehen ihnen die theoretisch erlernten und praktisch erprobten Methoden von Stufenkontrollen und biologischem Qualitätsmanagement zur Verfügung.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einem Praktikum (4 SWS);

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch

Folien bzw. ppt-Präsentationen;

Praktikum:

Partner-/Gruppenarbeit, unterstützt durch Analysenvorschriften und Betreuung durch

wissenschaftliches Personal. 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.

Media:

Ein digitales Skriptum für die Vorlesung und das Praktikum ist verfügbar.

Reading List:

- Back, W., Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie, Teil I. Kultivierung/Methoden; Brauerei, Winzerei. Verlag Hans Carl, Nürnberg
- Back, W., Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie, Teil II. Fruchtsaft- und Limonadenbetriebe; Wasser/Betriebshygiene; Milch und Molkereiprodukte; Begleitorganismen der Getränkeindustrie. Verlag Hans Carl, Nürnberg
- Back, W., Clour Atlas and Handbook of Beverage Biology Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg, 2005
- Back, W., Hrsg., Mikrobiologie der Lebensmittel: Getränke, Behr's Verlag, Hamburg, 2008
- Bast, E., Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, 1999
- Dittrich, H, Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
- Fuchs, G., Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, 2007
- Heyse, K.-U., (Hrsg), Praxishandbuch der Brauerei, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
- Krämer, J., Lebensmittelmikrobiologie. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Müller, G., Holzapfel, W. Weber, H., Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft. Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
- Priest F. G., Campell I. Brewing Microbiology, Third Edition, Kluwer Academic Press, New York
- Wagner D., Mikrobiologische Betriebsüberwachung, aus Praxishandbuch der Brauerei, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, Herausgeber: Heyse, K. U., 2000

Responsible for Module:

Becker, Thomas

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Praktikum, 4 SWS)
Becker T [L], Büchner K, Fattahi Evati E, Neugrodda C, Schneiderbanger J, Takacs R, Voigt T, Whitehead I

Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Kerpel R, Schneiderbanger J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5307: Yeast and Beer | Hefe- und Biertechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Zum Bestehen des Moduls werden eine Klausur (90 Minuten) und eine Studienleistung in Form einer Laborleistung gefordert. In der Klausur müssen die Studierenden die biochemischen Aspekte der Hefefermentation, zugehörige Technologien und ausgewählte Anlagen der Biertechnologie nennen, beschreiben und deren Funktionsprinzipien in eigenen Worten erklären. Darüber hinaus müssen die Studierenden für ausgewählte Anwendungsbeispiele und Problemstellungen die passende Technologie und Lösungsstrategie auswählen und ihre Entscheidung begründen.

Für das Bestehen der Studienleistung müssen die Studierenden zeigen, dass sie, selbstständig im Labor alle für die Bierbereitung und den Gärverlauf notwendigen Analysen und mikrobiologischen Untersuchungen durchführen und die gewonnen Ergebnisse bewerten können. Zu Beginn jedes Versuchs fassen die Studierenden im Rahmen eines Testats die wichtigsten theoretischen Eckpunkte zusammen, um zu zeigen, dass sie den Versuch vorschrifts- und ordnungsgemäß durchführen zu können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesungen Brautechnologie I und Brautechnologie II. Für das Praktikum Hefe- und Biertechnologie ist das erfolgreich abgelegte Modul Brautechnologie II - Würzetechnologie sowie die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Chemisch-technische Analyse 1 Voraussetzung.

Content:

- Brau- und Gärungshefe/Aufbau der Hefezelle/Physikalisch-chemische Stoffkennwerte/
Grundlagen der
Hefevermehrung/Grundlegende Stoffwechselwege und Regulationsmechanismen

- Prozessverflechtung, Substratbereitstellung, braurelevante Hefephysiologie/Kohlenstoff-, Stickstoff-, Lipid-, Sauerstoffphysiologie/Anorganische Substanzen/Produktbildungswege/Aromastoffe/Gärungsnebenprodukte
- Anlagen- und Prozesstechnik in der Brau- und Gärungstechnologie/Materialien/Tankarten/Mess- und Analysentechnik
- Hefemanagement/Hefelagerung/Hefereinzucht/Hefebehandlung
- Technologie der Fermentation/Reifung und Lagerung von Bier/Klassische und moderne Prozessführungsvarianten/Technologische Möglichkeiten zur Prozessbeeinflussung
- Filtrationstechnologie/ Filtermaterialien/Hilfsmittel/Filtrationsverfahren/Filtrierbarkeit von Bier/ Alternative Separierungstechniken
- Stabilität, Haltbarmachung /Produktstabilitätskriterien/

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul " Hefe- und Biertechnologie" sind die Studierenden in der Lage, die biochemischen, verfahrenstechnischen und technologischen Prozesse der Gärung, Lagerung, Reifung, Filtration und Stabilisierung im Brauprozess einzuordnen und zu beschreiben. Weiterhin können sie auf eine Änderung der Würzezusammensetzung reagieren, indem sie ausgewählte Prozessschritte anpassen. Sie haben die Fertigkeiten, die für die Bierbereitung und den Gärverlauf notwendigen Analysen und mikrobiologischen Untersuchungen durchzuführen, und die gewonnenen Ergebnisse abschließend zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlichen Vorlesung (3 SWS) und einem Blockpraktikum am Ende des Semesters incl. Nachbesprechung der Praktikumsergebnisse im Rahmen eines Seminartags (4 SWS).

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen. Praktikum: Die Versuche werden eigenständig in Gruppenarbeit durchgeführt. Die Analysenvorschriften, die den Versuchen zugrunde liegen, werden zur Verfügung gestellt. Die Betreuung und Unterstützung bei der Versuchsdurchführung erfolgt durch wissenschaftliches Personal.

Media:

Ein Skriptum für die Vorlesung und das Praktikum ist digital verfügbar.

Reading List:

- Annemüller, G.; Manger, H.J. (2009): Gärung und Reifung des Bieres. VLB-Verlag Berlin
- Annemüller, G.; Manger, H.J.; Lietz, P.(2004): Die Hefe in der Brauerei – Hefemanagement, Kulterhefe Hefereinzucht, Hefepropagation, VLB-Verlag Berlin.
- Back, W. (2008): Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Kunze, W. (2007): Technologie Brauer & Mälzer, VLB-Verlag, Berlin
- Narziss, L., Abriß der Bierbrauerei, 7. Auflage, Wiley VCH-Verlag, 2004

Responsible for Module:

Neugrodda, Christoph, Dipl.-Ing. (Univ.) christoph.neugrodda@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Brautechnologie III - Hefe und Biertechnologie (Vorlesung, 3 SWS)

Becker T [L], Becker T, Neugrodda C

Praktikum Hefe- und Biertechnologie (Praktikum, 4 SWS)

Becker T [L], Geier D, Heckl M, Kerpel R, Neugrodda C, Sacher B (Franz V, Lauck F),
Schoppmeier J, Takacs R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5446: Energy Supply | Energieversorgung technischer Prozesse

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

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

Reading List:**Responsible for Module:**

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Minceva M [L], Minceva M, Schmieder B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5299: Statistics | Statistik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht. Die Lernergebnisse werden an Fallbeispielen überprüft. Anhand von Skalenniveau, Zahl der Merkmale und Fragestellung können die Studierenden ein geeignetes statistisches Verfahren wie Ein- oder Zweistichprobentest, Kontingenztafel, Regression oder Varianzanalyse zuordnen und können die erforderlichen Schritte anwenden. Sie reflektieren und überprüfen die Voraussetzungen der statistischen Verfahren mit Hilfe der gegebenen Informationen. Entsprechend des gewählten Verfahrens bewerten sie die Ergebnisse problembezogen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine Voraussetzungen.

Content:

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, Streuung 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
- Diagnosedigramme, 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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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 Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

Media:

Präsentationen, Tafelvortrag, blended learning

Reading List:

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

Responsible for Module:

Petermeier, Johannes, Dr.-Ing. hannes.petermeier@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Petermeier J

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

Petermeier J

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

Petermeier J

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

Petermeier J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5432: Brewery Equipment | Brauereianlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) mit Rechen- und Verständnisaufgaben erbracht. In dieser müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Planungsgrundlagen für Brauereien und Getränkeabfüllanlagen zu verstehen, indem Sie ausgewählte Faktoren einzelner Komponenten berechnen und diese in einem Ausschreibungsverfahren einordnen. Desweiteren müssen sie zeigen, dass sie befähigt sind, Rechnungen zu brauereirelevanten Abteilungen und Gesamtanlagen durchzuführen und die Ergebnisse dementsprechend einzuschätzen.

Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Sudhausvalidierung ist ein Protokoll abzugeben. Ein Kolloquium im Anschluss an das Praktikum dient der Überprüfung des im Praktikum erlernten Wissens (Durchführung einer Sudhausabnahme nach DIN 8777).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse in Brautechnologie, Mathematik, Rohstoff- und Würzetechnologie; fundierte Kenntnisse der technischen Anlagen und der technologischen Gegebenheiten bei der Würzeherstellung.

Content:

In der Vorlesung werden die Planungsgrundlagen für Brauereien und Getränkeabfüllanlagen aufgezeigt und an Beispielen berechnet. Exemplarisch werden nachfolgende Bereiche und Abschnitte einer Brauerei kalkuliert:

- Versorgungseinrichtungen/Werkstoffe
- ↪- Malzsilos
- ↪- Schroterei
- ↪- Sudhausauslegung

- ↪- Maischebottich und -pfanne
- ↪- Läutergeräte
- ↪- Würzkocheinrichtungen und Wärmerückgewinnung
- ↪- Whirlpool
- ↪- Würzekühlung
- ↪- Gär- und Lagerkeller
- ↪- CO₂-Rückgewinnungsanlage
- ↪- Rohrhydraulik

In Anlehnung an die DIN 8777 wird das Sudhaus der Forschungsbrauerei des Lehrstuhles für Brau- und Getränketechnologie validiert. Im Rahmen des Praktikums soll untersucht werden, inwieweit die Sudhausanlage die technischen und technologischen Bedingungen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Würzen erfüllen kann. Die Aufgabenstellung ist deshalb eng angelehnt an die DIN 8777, welche die derzeit gültige Norm für die Abnahmen von industriell gefertigten Sudhäusern darstellt. Entsprechend der DIN sind folgende Teilbereiche in vereinfachter Form abzuarbeiten: 1. Maschinen- und verfahrenstechnische Angaben 2. Untersuchung der Rohstoffe 3. Aufnahme der verfahrenstechnischen Parameter während der Würzeherstellung 4. Analysen der Zwischenprodukte, der Ausschlagwürze und der Trebern 5. Erstellen der Sudhausbilanz 6. Ergebnis der Abnahmeprüfung

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modulveranstaltung Brauereianlagen sind die Studierenden mittels Anwendung von strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundgleichungen in der Lage, alle notwendigen Versorgungseinrichtungen zu berechnen und Maschinen, Anlagen, Gefäße, Apparate und technische Einrichtungen einer Brauerei auszuwählen. Diese Ergebnisse können bei bekannten Brauverfahren und konventioneller Fahrweise des Prozesses beurteilt und Ausbeuten und Effizienzkennwerte berechnet werden. Die Studierenden können Brauereiplanungen oder Ausschreibungen für bekannte Herstellungskonzepte selbstständig ausführen oder neuartige Verfahren in diesem Prozess unter Anleitung berechnen. Diese Fähigkeiten fördern spätere Berufschancen im Maschinen- und Anlagenbau sowie in Planungs- und Ingenieurbüros.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse sind die Studierenden in der Lage, mittels der Abarbeitung der vorgeschriebenen Teilbereiche die Abnahme eines Sudhauses gemäß DIN 8777 durchzuführen.

Teaching and Learning Methods:

In die Vorlesung Brauereianlagen ist eine Übung integriert.

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Übung: anwendungsbezogene, prüfungsrelevante Rechenbeispiele zur Vertiefung der Kenntnisse im Berechnen von Übungsaufgaben

Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit unterstützt durch Analysenvorschriften/DIN 8777 und Betreuung durch wissenschaftliches Personal

Lernaktivitäten: Berichte in Gruppenarbeit, Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Rechnen von Übungsaufgaben

Media:

Ein ausführliches Skript mit Übungsaufgaben sowie die Vorlesungsunterlagen sind digital verfügbar und werden über die e-Learning Plattform Moodle bereitgestellt.

Ein Skript, das die Analysenvorschriften enthält und in dem die Versuchsdokumentation erfolgt, ist ebenfalls digital verfügbar.

Reading List:

Brauwasser

1. Heyse, U., Praxishandbuch der Brauerei, 7. Auflage Nürnberg 2002

2. Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage Stuttgart

Schroten und Läutern

1. Narziss, L., Abriss der Bierbrauerei Kapitel 2.2 und 2.4

2. Narziss, L., Technologie der Würzebereitung 2 und 4

Würzekochung und Heisswürzebehandlung

1. Back, W.: Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie. Nürnberg: Hans Carl, 2008, S75 – 106.

2. Kunze, W.: Technologie Brauer und Mälzer. 8. Auflage Berlin: VLB, 1998, S.271 – 310.

3. Narziss, L.: Abriß der Bierbrauerei. 6. Auflage Weinheim: Wiley-VCH, 2005

4. Narziss, L.: Die Bierbrauerei. Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage. Stuttgart 2009

Responsible for Module:

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Hackensellner thomas.hackensellner@tum.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Becker tb@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Neugrodde C, Sacher B, Becker T, Schneiderbanger J, Whitehead I

Brauereianlagen (Vorlesung, 2 SWS)

Hackensellner T [L], Hackensellner T, Ries R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

- 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

Intended Learning Outcomes:

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 grundlegenden 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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

eLearning-Kurs, Präsenzveranstaltungen

Reading List:

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis (Seminar, 1 SWS)

Petermeier J [L], Petermeier J, Sönnichsen C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Study Achievements | Studienleistungen

Module Description

WZ5429: Professional Orientation Module: Part 1 (3 weeks) | Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 0	Contact Hours: 150

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:**Reading List:****Responsible for Module:****Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Praktikum Berufsorientierungsmodul 1 (10 SWS)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5430: Professional Orientation Module: Part 2 (3 weeks) | Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 0	Contact Hours: 150

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:**Reading List:****Responsible for Module:****Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Praktikum Berufsorientierungsmodul 2 (10 SWS)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Elective Modules | Wahlmodule

Law and Economic Sciences | Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Module Description

LS30021: Labour Law | Arbeitsrecht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the final assessment students will demonstrate to what extent they have met the Learning Objectives. This assessment will be a written exam of 120 minutes.

Students will be asked theoretical questions. They have to demonstrate to what extent they have memorised and understood principles of labour law.

Students will also be asked to apply their knowledge to known and fictional cases. This second part demonstrates if students have developed the required legal analytical skills. Students also need to demonstrate their ability to apply their knowledge to fact settings not discussed in the lecture, and to evaluate the legal consequences.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Introduction to Civil Law (WI000664) or equivalent knowledge (but not necessary for participation)

Content:

This module provides an introduction to basic concepts of labour law. It consists of a lecture and a tutorial.

Topics covered are:

- purpose of labour law; the role of labour law in the German legal system
- unique characteristics of employment contracts
- conclusion of employment contracts (employer's right to information prior to concluding an employment contract, nullity of the contract)
- de facto employment

- employer's and employee's rights and obligations
- legal sources (employment contract, statutory provisions, collective agreements, works agreement)
- termination of contracts
- breach of obligation (impossibility, poor performance, creditor's default, operational risk, risk of labour dispute)
- continued remuneration

Intended Learning Outcomes:

At the end of this subject students will be able

- (1.) to understand the basic principles of labour law and their impact on employment contracts and personnel management,
- (2.) to grasp the legal framework of business activities,
- (3.) to analyse legal implications of typical business situations and to identify their options,
- (4.) to present the results of their analysis in a written memorandum.

Teaching and Learning Methods:

The lecture will cover the theoretical aspects of the module in a discussion with the lecturer. The tutorial will focus on case studies. It will provide the opportunity to work individually or in groups on case scenarios (known and unknown), covering issues of labour law. The purpose is to repeat and to intensify the content discussed in the lecture and to review and evaluate legal issues from different fields of law. Students will develop the ability to present these findings in a concise and well-structured written analysis.

Media:

Presentations, case studies with proposed solutions, detailed reader

Reading List:

- Arbeitsgesetze; Beck-Texte im dtv, latest edition (allowed tool in the exam)
- Wörlen R./ Kokemoor A., Grundbegriffe des Arbeitsrechts, Carl Heymanns publ., latest edition.
- Müssig P., Wirtschaftsprivatrecht, Chapter 16: Arbeitsrecht, C.F.Müller publ., latest edition.

Responsible for Module:

Böttcher, Eberhard, AD Ass. Jur. eberhard.boettcher@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Arbeitsrecht (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Böttcher E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5499: Communicating Science and Engineering | Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird durch die eigenständige Ausarbeitung einer Lehidee 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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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).

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

Reading List:

Wird bezogen auf das bearbeitete Projekt vom verantwortlichen Fachdozenten bekannt gegeben.

Responsible for Module:

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS30004: Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Modul wird in deutscher Sprache gehalten.

Keine fachlichen Vorkenntnisse erforderlich.

Content:

- 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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

- 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.

Media:

Präsentationen (Handzettel),
PowerPoint
Skript
Fallbeschreibungen
Fälle und Lösungen
multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme
Tafelarbeit
Übungsblätter
Flipchart

Reading List:

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

Responsible for Module:

Müller-Stoy, Tilman, Hon.-Prof. Dr. mueller-stoy@bardehle.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – Fallstudien (Seminar, 2 SWS)
Müller-Stoy T, Kutschke P
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2755: Introduction to Economics | Allgemeine Volkswirtschaftslehre

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Studium des Lehrbuchs; Überprüfung des gelernten mittels Wiederholungsfragen und Arbeitsskripts; Verfestigung der Inhalte in der Vorlesung

Media:

PowerPoint, Arbeitsskriptum

Reading List:

Mankiw: Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

Responsible for Module:

Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI000189, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000664: Introduction to Business Law | Einführung in das Zivilrecht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the final assessment students will need to demonstrate to what extent they have met the Learning Objectives. This assessment will be held as a written exam of 90 minutes.

In this exam students will be asked theoretical questions. This will demonstrate to what extent they have memorised and understood principles of the law of contracts (formation, discharge, and liability), tort law, and property law. Students will also be asked to apply their knowledge to known and fictional cases. This second part demonstrates if students have developed the required legal analytical skills. Students also need to demonstrate their ability to apply their knowledge to fact settings not discussed in the lecture, and to evaluate the legal consequences.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

This module provides an introduction to basic concepts of the german legal system and the German Civil Law.

Topics covered are:

- Intoduction to law: function of law, the building of the german legal system; fields of law; application of the law
- declaration of intent, contract
- General Terms and Condition
- Law of obligations - general rules: creation, content and termination of obligations
- General Terms and Conditions
- representation
- Law of obligations - general rules: creation, content and termination obligations

- Law of obligations - special rules: agreement categories, act of sale/ contract of services, defaults (breach of duty), cancellation, abatement, compensation, purchase of consumer goods
- Unjust enrichment
- Law of torts
- Real law: possession and property, transfer of ownership

Intended Learning Outcomes:

At the end of this subject students will be able (1.) to understand the basic principles of German civil law, (2.) to grasp the legal framework of business activity, in particular regarding liability under tort and contract, (3.) to analyse legal implications of typical business situations and to identify their options, (4.) to assess real life scenarios regarding their civil law implications.

Teaching and Learning Methods:

The lecture will cover the theoretical aspects of the module in a discussion with the lecturer. It will also provide the opportunity to work individually or in groups on case scenarios covering issues of contract, tort, and property law. The purpose is to repeat and to intensify the content discussed in the lecture and to review and evaluate legal issues. Students will develop the ability to present these findings in a concise and well-structured analysis.

Media:

Presentations (PPT), Reader, Cases (including model answers)

Reading List:

Legal digest Civil Law, Bürgerliches Gesetzbuch: BGB , Beck Texte im dtv (allowed in the written examination)

Ann/Hauck/Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller

Responsible for Module:

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in das Zivilrecht (WI000664, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)

Fischer A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5196: Intellectual Property Law | Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung wird schriftlich (Klausur, Dauer 60 min) abgehalten. Das erlernte Wissen wird hierbei in Gruppen abgefragt. Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur abgefragt. In dieser müssen die Studierenden Fragen zu Patent-, Marken- und Designrecht in eigenen Worten beantworten und entsprechende Sachverhalte erklären. Darüberhinaus müssen sie Beispiele zu den jeweiligen Themengebieten aus der Vorlesung mit dem gelernten Wissen beantworten und diese miteinander vergleichen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine Voraussetzungen

Content:

Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse über verschiedene Rechtsaspekte:

- Patentrecht
- Markenrecht
-
- Designrecht

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Patente und Marken" können die Studierenden einschätzen, was für eine Patent-, Marken-, und Designanmeldung notwendig ist und welche rechtlichen Hürden es auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene hierfür gibt. Sie sind in der Lage einzuschätzen, wann bzw. warum es zu einer Rechtsverletzung kommt und welche entsprechenden rechtlichen Rahmenbedingungen gelten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul umfasst eine Blockvorlesung, welche in der Kanzlei "Bardehle Pagenberg" in München abgehalten wird. In dieser werden den Studierenden die Inhalte, die relevanten Definitionen sowie rechtlichen Grundlagen des Patent-, Marken- und Designsrechts aufgezeigt und erklärt. Die Studierenden werden mit Fallbeispielen konfrontiert und versuchen mittels Gesetzestexten und dem vorher erlernten Wissen die gewählten Beispiele zu lösen. Zwischen den verschiedenen Rechtsblöcken wird das Wissen zur Festigung offen abgefragt.

Media:

Präsentation, Skript (wird in der Kanzlei ausgeteilt), Fallbeschreibungen.

Reading List:

Patent- und Musterrecht: PatR, Heinemann | ISBN 978-3-423-05563-5 oder ISBN 978-3-406-69930-6 (käuflicher Erwerb notwendig für die Prüfung).

Responsible for Module:

Müller-Stoy, Tilman; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – rechtliche Grundlagen und Praxisfälle
(Vorlesung, 2 SWS)

Müller-Stoy T, Kutschke P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Beverage and Food Industry | Getränke- und Lebensmittelindustrie

Module Description

WZ5290: Introduction to Bio- and Foodtechnology | Einführung in die Bio- und Lebensmitteltechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studierenden zeigen in der schriftlichen Klausur (120 min), dass sie die theoretischen Hintergründe und Anforderungen der Bio- und Lebensmitteltechnologie verstehen und dass sie sich an die Grundlagen der Bio- und Lebensmitteltechnologie erinnern können. Die Klausur besteht hauptsächlich aus freien Fragen, die in Form von selbstformulierten Texten zu beantworten sind. Das erfolgreiche Beantworten der Prüfungsfragen erfordert es weiterhin, aus vorgegebenen Diagrammen Werte zu ermitteln, um damit die optimalen Prozessparameter darzustellen. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Disperse Systeme bei Lebensmitteln (Emulsionen, Dispersionen, Oberflächenspannung, Emulgatoren)

Rolle von Wasser in Lebensmitteln (Wasseraktivität, Sorptionsisotherme, Phasenzustandsdiagramm)

Trocknung von Lebensmitteln (Prinzipien, Verfahren)

Inaktivierung von Mikroorganismen (Abtötungs-Zeit-Kurve, Abtötungs-Temperatur-Kurve)

Thermische Behandlungsverfahren (Pasteurisation, Sterilisation)

Gefrieren von Lebensmitteln (Gefrierlagerung, Gefriertrocknung, Gefrierkonzentrierung)

Verfahren zur Haltbarmachung von Lebensmitteln (Salzen, Zuckern, Räuchern)

Zusatzstoffe (Antioxidantien, Farbstoffe, Konservierungsstoffe, Emulgatoren)
Einsatz von Enzymen in der Lebensmittelindustrie
Bestrahlung von Lebensmitteln
Hochdruckbehandlung
Einführung in die Funktionen der Prozesstechnik und biotechnologische Grundoperationen bei der LM-Herstellung
Chemisch-physikalische Grundlagen der LM-Verarbeitung
Grundlagen der Verfahren zur Haltbarmachung und damit verbundene Produktveränderungen in Lebensmitteln
Hintergründe der Beeinflussung der Produktstrukturen wie Schäume, kristalline und glasartige Strukturen, Emulsionen, Gele, Verkapselung, Partikulierung behandelt
Herstellung von Lebensmitteln mit biofunktionalen Eigenschaften (bioaktive Peptide, Pro- und Präbiotika), Fermentationsprozesse in der Lebensmittelverarbeitung mit Einsatz von Starterkulturen
Enzymatische Prozesse in der Lebensmitteltechnologie
- Sicherheitsbewertung von von Lebensmitteln
- Neuwertige Lebensmittel (Novel Foods)
- Wärmeübertragung, Milieufaktoren, Hürdenkonzept
- Verfahren zur Konservierung: Packstoffentkeimung
- Trenntechnik: zentrifugale Trennung, Membrantrenntechnik, chromatographische Methoden
- Verfahren für Lebensmittel mit biofunktionellen Eigenschaften (Functional Foods):
Oligosaccharide/Probiotika/Starterkulturen, Proteinhydrolyse Nahrungsmittelunverträglichkeiten, An- bzw. Abreicherung spezieller Proteine und Peptide, Laktosehydrolyse/Laktoseausschleusung

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Einführung in die Bio- und Lebensmitteltechnologie sind die Studierenden in der Lage, sowohl alle wesentlichen Prozesse der Lebensmittelverarbeitung und -lagerung als auch prozess- und biotechnischen Grundlagen der Lebensmitteltechnologie zu verstehen. Der Kontext ermöglicht den Studierenden die Verknüpfung chemischer, physikalischer, biologischer und mathematischer Grundlagen mit dem Fachgebiet der Lebensmitteltechnologie.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen - Allgemeine Lebensmitteltechnologie und Prozessorientierte Bio- und Lebensmitteltechnologie. Während Allgemeine Lebensmitteltechnologie im Wintersemester angeboten wird, findet die Prozessorientierte Bio- und Lebensmitteltechnologie im Sommersemester statt. Lernaktivitäten: Studierende sollen zum Studium der Literatur angeregt werden.

Media:

Eine Foliensammlung ist für beide Vorlesungen in digitaler Form verfügbar und wird über die elearning Plattform Moodle zur Verfügung gestellt.

Reading List:

Baianu, I.C., Physical Chemistry of Food Processes, Vol. 1 + 2, AVI Book, 1992
Dörfler, H.-D., Grenzflächen und kolloiddisperse Systeme - Physik und Chemie, Springer Verlag, 2002
Figura, L. O., Lebensmittelphysik, Springer-Verlag 2004
Heiss, R., Lebensmitteltechnologie, Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung, Springer-Verlag, 6. Auflage 2004
Karel, M., Lund, D.B., Physical Principles of Food Preservation, Marcel Dekker, 2003
Kessler, H. G., Food and Bioprocess Engineering, Verlag A. Kessler, 2002
Kessler, H.G. , Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik, Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 4. Auflage, 1996
Schuchmann, H.P., Schuchmann, H., Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, 2005
Ternes, W., Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag, 2. Auflage, 1995
Tscheuschner, H.-D., Grundzüge der Lebensmitteltechnik, 3. Auflage, 2004
Walstra, P. ,Physical Chemistry of Foods, Marcel Dekker, 2003

Responsible for Module:

Karl-Heinz Engel, Prof. Dr. k.h.engel@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung

Allgemeine Lebensmitteltechnologie (2 SWS)

Vorlesung

Prozessorientierte Bio- und Lebensmitteltechnologie (2 SWS)

Ulrich Kulozik, Prof. Dr.-Ing.

ulrich.kulozik@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5044: Chemistry and Technology of Flavours and Spices | Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung ist im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (60 min.) zu erbringen. Sie müssen verschiedene Gruppen von Aromen/Gewürzen mit ihren spezifischen Eigenschaften beschreiben, die zugehörigen Herstellungsprozesse skizzieren sowie die relevanten rechtlichen Grundlagen von Aromastoffen und Gewürzen darstellen. Sie müssen unterschiedliche Arten von Aromen sowie deren Bildungs- bzw. Extraktionsprozesse in eigenen Worten beschreiben und die entsprechende Strukturformel/Reaktionsgleichung wiedergeben und erklären.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Besuch des Moduls Sensorische Analyse der Lebensmittel/Grundkenntnisse in organischer Chemie/Lebensmittelchemie

Content:

Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse über Lebensmittelaromen:

- Allgemeines über Gewürze und deren wertgebende Inhaltsstoffe
- Entstehung und Zusammensetzung von Frucht-, Gemüse-, Gewürz-, Röst-, Brat- und Kocharomen anhand ausgewählter Beispiele
- Enzymatische (Lipoxygenase, Alliinase, Myrosinase) und thermische (Maillard-Reaktion, Streckerabbau) Bildung bzw. Veränderung von Aromastoffen bei der Lebensmittelverarbeitung
- Bildung und Vorkommen von Fehlparomen
- Technologische Gewinnung und Zusammensetzung von Aroma-Extrakten (Destillation, Lösungsmittelextraktion, CO₂-Hochdruckextraktion)
- Analytische Methoden zur Messung und Beurteilung von Aromastoffen (Aromawert, Aromaextrakt-Verdünnungsanalyse, elektronische Nasen)

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze" kennen die Studierenden wichtige Gruppen von Lebensmittelaromen und Gewürzen/Gewürz-Inhaltsstoffen sowie die relevanten rechtlichen Grundlagen dazu. Sie können sowohl die chemische Struktur unterschiedlicher Arten von Aromen erklären als auch die jeweiligen Bildungs- bzw. Extraktionsprozesse beschreiben.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).

Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Studium von Literatur

Lehrmethode: Präsentation

Media:

Für das Modul "Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze" steht ein digitales Skript zur Verfügung.

Reading List:

- Belitz H.D., Grosch W., Schieberle, P. Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Berlin, 6. Auflage 2008
- Berger, R.G.: Flavours and Fragrances, Springer Verlag, 2007
- Frey, W.,Gerhardt, U. Gewürze in der Lebensmittelindustrie, Behr-Verlag, Hamburg 1994, 3. Auflage 2010
- Göök, R.: Das Buch der Gewürze, Mosaik Verlag, München, 1977
- Küster, H.J.: Kleine Kulturgeschichte der Gewürze. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1997
- Maarse, H. Volatile compounds in Foods and Beverages, CrC Press 2001
- Melchior, H., Kastner, H.: Gewürze, Parey, 1974
- Morton,I.D., MacLeod, A.J.: Food Flavours, Elsevier 1981
- Salzer/Siewek: Handbuch Aromen und Gewürze, Behr-Verlag, Hamburg 2011:Loseblattsammlung 2300 Seiten in 3 Ordnern
- Ziegler, E., Ziegler, H.: Flavourings, Wiley-VCH, 1998, 2.Aufl 2007

Responsible for Module:

Hubert Kollmannsberger, Dr.rer.nat. h.kollmannsberger@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Kollmannsberger H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5207: Chemotechnical Analysis 2 | Chemisch-Technische Analyse 2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine schriftliche, benotete Klausur (60 min) ohne Hilfsmittel. Es müssen die theoretischen Erkenntnisse aus der Vorlesung wiedergegeben werden. Im Rahmen der Klausur sollen die Studierenden verschiedene etablierte Methoden zur chemisch-technischen Analyse in eigenen Worten beschreiben und für den Einsatz braurelevanter Untersuchungsmethoden bewerten, sowie auf konkrete Anwendungen übertragen können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

WZ5322 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum

WZ5426 Organische und Biologische Chemie

PH 9035 + PH 9036 Physik für Life-Science-Ingenieure 1+2

LS 30033 Einführung in die Getränketechnologie

WZ5431 Chemisch-Technische Analyse 1

Content:

Gerste/Malz: Zusammensetzung, Probennahme, Bonitierung, Kornanomalien, mechanisch/physiologische Untersuchungen, Sortierung, Mehlkörperbeschaffenheit, Keimfähigkeit/-energie, Mürbigkeit/Friabilimeter, Lösung/Homogenität, Chemisch-technische Untersuchungen, Hochmolekulare Glucane, Viskosität (Kapillar-, Kugelfall), Iodwert (Treber), Löslicher Stickstoff, Diastatische Kraft, Verkleisterungstemperatur
Chromatographie: Dünnschicht-, Flüssig-, Gas- (Prinzip, Trennsäulen, Detektoren, Head-Space), Gärungs-nebenprodukte, HPLC (Prinzip, Trennsäulen, Isokratische-, Gradienten-Elution, Normal-/Umkehr-Phase, Detektoren, Elutrope Reihe), Ionenpaar-, Ionenaustausch-, Größenausschluss- oder Gelchromatographie

Hopfen: Anwendung, Botanik, Anbau, Dynamik Flächenentwicklung, α -Säuregehalt, α -Säureeinsatz, Hopfenzyklus, Hopfenanbaugebiete und Hopfensorten, Neue Sorten, Bonitierung, Hopfen-Siegeln, Zusammensetzung Rohhopfen / Hopfenprodukte, Einfluss der Hopfenbitterstoffe, der -öle und der -gerbstoffe auf die Bierqualität, α -Säuren, iso- α -Säuren (Isomerisierung der α -Säuren, Lichtgeschmack, Lichtdurchlässigkeit von Flaschen), β -Säuren, Hulupone, Humulinone, Doldenhopfen (Probenahme, Probenvorbereitung, Wassergehalt), Pellets und Hopfenextrakte, Analyse der Hopfenbitterstoffe (spezifische / unspezifische Methoden, Harzfraktionierung (Wöllmer), Konduktometerwert, Hop Storage Index, HPLC (für α - und β -Säuren für iso- α -, α - und β -Säuren), Reinheitsgebot, Produktionsablauf (Pellets Typ 90, angereicherte-Pellets (Pellets Typ 45), Ethanol- und CO₂-Extrakte), Downstream-Produkte, isomerisierte / reduzierte Produkte), Hopfenöle, Linalool

Bier: Beschaffenheit, Nationale Bestimmungen, Verkehrsauffassung, Handelsbrauch, Bierarten, Gesetze, Verordnungen und Erlasse, Alkoholfreies Bier, frühere Biergattungen, Zusammensetzung, Flüchtige Stoffe, Bildung höherer Alkohole, Nichtflüchtige Stoffe, Vergärungsgrad, Endvergärungsgrad, physiologischer Brennwert, Vicinale Diketone, Polyphenole (Systematik, Wasserlöslichkeit, Polyphenol-Protein-Komplex, Anthocyanogene, Gesamtpolyphenole), Reduktionsvermögen (spektralphotometrisch, ITT), Hauptgesetze der Gasphysik, Sauerstoff (Folgen einer Oxidation, elektrometrisch, optochemisch, Gesamtsauerstoffgehalt), Kohlendioxid (Bedeutung im Bier, titrimetrisch (Blom und Lund), manometrische Methoden (Stadler & Zeller, Mehrfach-Volumen-Expansionsverfahren), Bier-Schaum (disperse Systeme, Schaumhaltbarkeit, Einflussfaktoren, Einschenk-Methode, Ross und Clark, NIBEM, Foam Stability Tester), Kolloidale Stabilität (Einflussfaktoren, Mindesthaltbarkeit, Größe der Trübungspartikel, Einfluss der Bierinhaltsstoffe, Sauerstoffeinfluss), Nephelometrie (Grundlagen, Einflussfaktoren, visuelle / optische Methode, Streulichtmessung, Gerätestandards, Trübungseinheiten), Vorausbestimmung der chemisch-physikalischen Stabilität (Eiweißstabilität, Forciertest, Warmtage, Alkohol-Kälte-Test nach Chapon, Oxalat- und Kleister-Trübung), Stabilisierungsverfahren (§ 9 Vorläufiges Biergesetz, Kieselgel, Bentonit, Tannin, Papain, Ionenaustauscher, PVPP, Controlled Stabilization System (CSS), Formaldehyd, Ascorbinsäure, Schwefeldioxid), Ammoniumsulfat-Fällungsgrenze, Gesamtschwefeldioxid, Pasteurisation, Pasteurisationsnachweis, Eisen in Bier (VIS), Farbe (Komparator, VIS), Thiobarbitursäurezahl, photometrische Iodprobe, Mindestprüfumfang

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Chemisch-Technische Analyse 2 sind die Studierenden in der Lage, grundlegende chemisch-technische Methoden und Analysen von Würze, Bier und Hopfen zu verstehen und Analysenergebnisse zu bewerten. Sie besitzen ein grundlegendes theoretisches Wissen über besondere Analysentechniken (z.B. Refraktometrie, NIR-Spektrometrie, Nephelometrie, Bestimmung der Schaumhaltbarkeit, elektrochemische Sauerstoffbestimmung, Konduktometrie, Gaschromatographie, HPLC). Sie sind damit in der Lage, die Ergebnisse und mögliche Auswirkungen auf den Brauprozess qualitativ zu beurteilen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus der Vorlesung Chemisch-Technische Analyse 2 (2 SWS).

Media:

Das Skript zur Vorlesung steht digital auf der Moodle-Plattform der TUM zur Verfügung.

Reading List:

- MEBAK® Online: Methoden-Datenbank; <https://www.mebak.org/methoden-datenbank>
- Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission: Brautechnischen Analysemethoden (Wasser, Rohstoffe, Würze - Bier - Biermischgetränke)
- ANALYTICA EBC; <https://brewup.eu/ebc-analytica>
- European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Getränke-Fachverlag Hans-Carl
- Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:

Reil, Gerold; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5133: Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab summerterm 2024

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination takes the form of a written examination (60 min). In this exam, students should demonstrate that they can reproduce the topics of sensory analysis of food without any aids. On the one hand, they should be able to name and explain all relevant test methods for food and also understand the statistical principles. On the other hand, the focus is on technical vocabulary and the fundamental aspects of sensory analysis (pure substances, basic flavours and sensory-physiological perception, etc.), which students should be able to name and define. Knowledge of food-specific testing methods is also a prerequisite. Students should also be able to name the requirements for sensory tests and testers/tester training.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

The module consists of a lecture with the following content:

- Sensory physiology: olfactory perception, taste perception, influence of other senses, trigeminal stimuli
- Recognising the basic tastes: sour, salty, sweet, bitter, umami
- Threshold value determination
- DIN standards Terms, requirements for testers, test site, tester training Test procedure: Implementation, evaluation,
- Intensity test: Weber-Fechner law, time-intensity test G. Difference tests in-out test, paired difference test, duo-trio test (A not A test), triangle test, evaluation: theory and practice
- Ranking tests, ranking sums (Kramer, Friedmann)

- Descriptive (descriptive) tests: objective: intensity, subjective: hedonic popularity, test with ratio scale
- Analysis: normal distribution, mean, standard deviation Student (t) test, outlier tests (Dixon, Grubbs, Nalimov)
- Profile, profile dilution test (test of several characteristics) Presentation: line charts, bar charts, spider charts Bar charts, cobweb graphs
- Evaluation schemes from practice e.g. DLG test for bread and beer

Intended Learning Outcomes:

After successfully completing the sensory analysis of foods module, students are able to carry out sensory tastings of both pure substances and foods in a scientifically correct manner. They will be able to analyse and assess various foods using the correct sensory testing methods. Furthermore, they are able to describe the various test methods and their results in a meaningful way using the appropriate vocabulary and carry out the evaluation in a statistically and technically correct manner.

Teaching and Learning Methods:

Lecture

Media:

Reading List:

- Gisela Jellinek, Sensory food testing, D&PS-Verlag, Pattensen 1981
- Julius Koch (ed.), Beverage evaluation, Ulmer, Stuttgart 1986
- Irmela Fliedner, Franz Wilhelmi, Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik, Behr, Hamburg 1993

Responsible for Module:

Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Sensorische Analyse der Lebensmittel (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Alpers T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5279: Lab Course Beverage Analytics 2 | Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Mit der Laborleistung werden die theoretischen Erkenntnisse aus der Vorlesung Chemisch-Technische Analyse 2 (WZ5207) durch die praktischen Versuche vertieft. Die Studierenden lernen im Praktikum verschiedene etablierte Methoden zur chemisch-technischen Analyse kennen und können diese für den Einsatz bei braurelevanter Untersuchungsmethoden bewerten, sowie auf konkrete Anwendungen übertragen. Die Studierenden zeigen, dass sie durch die im Praktikum erlernten Fertigkeiten ausgewählte qualitative und quantitative Analysen durchführen können. Sie sind in der Lage die Ergebnisse zu bewerten und zu diskutieren. Im Rahmen des Laborpraktikums müssen die Studierenden zu den durchgeführten Versuchen Ergebnisprotokolle verfassen, die von der Praktikumsleitung überprüft werden und ggf. nachzubessern sind. Die Laborleistung wird als zweier/dreier Team erbracht. Zum Bestehen der Laborleistung sind mindestens 47 von 52 möglichen Punkten zu erreichen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

WZ5322 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum

WZ5426 Organische und Biologische Chemie

PH 9035 + PH 9036 Physik für Life-Science-Ingenieure 1+2

LS30033 Einführung in die Getränketechnologie

WZ5431 Chemisch-Technische Analyse 1

Content:

Gerste/Malz: Mürbigkeit/Friabilimeter, Chemisch-technische Untersuchungen

Bier: Viskosität (Kapillar-, Kugelfallviskosimeter), Diastatische Kraft, Verkleisterungstemperatur, Endvergärungsgrad, Vicinale Diketone, Anthocyanogene, Gesamtpolyphenole,

Reduktionsvermögen (spektralphotometrisch, ITT), Sauerstoff (elektrometrisch, optochemisch, Gesamtsauerstoffgehalt), Kohlendioxid (titrimetrisch (Blom und Lund), manometrisch (Stadler & Zeller)), Bier-Schaum (disperse Systeme, Schaumhaltbarkeit, Einflussfaktoren, NIBEM, Foam Stability Tester), Kolloidale Stabilität (Einflussfaktoren, Mindesthaltbarkeit, Größe der Trübungs-partikel, Einfluss der Bierinhaltsstoffe, Sauerstoffeinfluss), Nephelometrie (Grundlagen, Einflussfaktoren, visuelle/optische Methode, Streulichtmessung, Gerätestandards, Trübungseinheiten), Ammoniumsulfat-Fällungsgrenze, Gesamtschwefeldioxid, Pasteurisationsnachweis, Eisen in Bier (VIS), Farbe (Komparator, VIS), Thiobarbitursäurezahl, photometrische Iodprobe
Gaschromatographie: Prinzip, Trennsäulen, Detektoren, Head-Space, Gärungsnebenprodukte
HPLC: Prinzip, Trennsäulen, Isokratische-, Gradienten-Elution, Normal-/Umkehr-Phase, Detektoren, Elutrope Reihe
Hopfen: Konduktometer-Wert, HPLC (für α - und β -Säuren für iso- α -, α - und β -Säuren)

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul WZ5279 Chemisch-Technische Analyse 2 (Praktikum) sind die Studierenden in der Lage, grundlegende chemisch-technische Methoden und Analysen von Würze, Bier und Hopfen anzuwenden und Analysenergebnisse zu bewerten. Weiter haben die Studierenden Fertigkeiten zur Durchführung brauspezifischer Analysen (Würze, Bier und Hopfen) erworben. Sie können die wichtigsten grundlegenden Analysenmethoden selbstständig durchführen und besitzen ein grundlegendes experimentelles Wissen über besondere Analysentechniken (z.B. Refraktometrie, NIR-Spektrometrie, Nephelometrie, Bestimmung der Schaumhaltbarkeit, elektrochemische Sauerstoffbestimmung, Konduktometrie, Gaschromatographie, HPLC) und können diese entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten dokumentieren und auswerten.
Sie sind damit in der Lage, die Ergebnisse und mögliche Auswirkungen auf den Brauprozess qualitativ zu beurteilen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus dem Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2 (4 SWS). Die in der Vorlesung WZ5207 Chemisch-Technische Analyse 2 behandelten Themen werden im Praktikum vertieft.

Partner-/Gruppenarbeit; digitales Praktikumsskript; Betreuung durch wissenschaftliches Personal; Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungs- und Praktikumsskript; Studium von Literatur, Zusammenarbeiten mit anderen Studierenden, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Anfertigung von chemischen Laborprotokollen.

Media:

Die Arbeitsvorlagen und Analysenvorschriften für die Praktika stehen digital auf der Moodle-Plattform der TUM zur Verfügung.

Reading List:

• MEBAK® Online: Methoden-Datenbank; <https://www.mebak.org/methoden-datenbank>

- Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission: Brautechnischen Analysemethoden (Wasser, Rohstoffe, Würze - Bier - Biermischgetränke)
- ANALYTICA EBC; <https://brewup.eu/ebc-analytica>
- European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Getränke-Fachverlag Hans-Carl
- Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:

Reil, Gerold; Dr. rer. nat. gerold.reil@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemisch-technische Analyse 2 (Praktikum, 4 SWS)

Reil G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Engineering- and Natural Sciences | Ingenieur- und Naturwissenschaften

Module Description

WZ5047: Energetic Use of Biomass | Energetische Biomassenutzung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

60 min schriftliche Klausur

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.

Als Hilfsmittel sind nur nicht-programmierbare Taschenrechner zugelassen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in den Naturwissenschaften Physik, Biologie, Chemie ist notwendig. Empfohlen ist außerdem die erfolgreiche Teilnahme am Modul "WZ5004 Technische Thermodynamik".

Content:

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
- Ethische Bewertung der Biomassenutzung

Von den einzelnen Nutzungsverfahren werden dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen und Berechnungsverfahren vermittelt.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation

Lernaktivitäten: Zusammenfassen von Dokumenten, Auswendiglernen

Media:

Präsentation und Skript

Reading List:

Vorlesungsskript/Foliensammlung zum Download verfügbar

Energie aus Biomasse : Grundlagen, Techniken und Verfahren, M Kaltschmitt, Springer Verlag, 2016

Energie aus Biomasse – ein ethisches Diskussionsmodell, M. Zichy, Springer Verlag, 2014

Responsible for Module:

Ulrich Buchhauser, Dr.-Ing. ne97ped@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Energetische Biomassenutzung (Vorlesung, 2 SWS)

Buchhauser U [L], Buchhauser U

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5039: Molecular Biotechnology | Molekulare Biotechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine schriftliche Prüfung (90 min) dient der Überprüfung, ob die Studierenden in der Lage sind die theoretischen Hintergründe der gentechnologischen Möglichkeiten im Bereich der Mikroorganismen zu verstehen. Dabei sollen sie zeigen, dass sie die Tests auf genetisch modifizierte Organismen kennen. Es sind Fermentationsverfahren zu vergleichen. Apparate, Werkzeuge und Stoffwechselwege für die biotechnologische Einflussnahme müssen erkannt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit eingeordnet werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die Lernergebnisse werden im PowerPoint unterstützten Vortrag und in begleitenden Diskussionen mit den Studierenden erarbeitet.

Media:

Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung

Reading List:

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

Responsible for Module:

Benz, Johan Philipp, Prof. Dr. rer. nat. benz@hfm.tum.de Gütlich, Markus, Dr. rer. nat. guetlich@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekulare Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Benz J, Gütlich M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5046: Introduction to Electronics | Einführung in die Elektronik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Fach- und Methodenkompetenz der Studierenden wird in einer 60 minütigen schriftlichen 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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

"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. "

Media:

Eine Foliensammlung, ein Skript und Übungsblätter sind online abrufbar.

Reading List:

"– 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"

Responsible for Module:

Dr. rer. nat. Kornelia Eder cornelia_eder@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Elektronik (Vorlesung, 2 SWS)

Eder K [L], Eder K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS30039: Packaging Technology - Basics | Verpackungstechnik - Grundlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung erfolgt mittels einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min). Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels geben die Studierenden verpackungstechnische Begriffe wieder und ordnen sie den Bestandteilen des betrachteten Verpackungssystems zu. Sie identifizieren die Reaktionen des Qualitätsabbaus an einem vorgegebenen Produkt und führen vereinfachte Abschätzungen zu Stofftransport, Produktreaktionen und resultierender Produkthaltbarkeit durch. Sie diskutieren die Produktreaktionen und die Ergebnisse der eigenen Abschätzungen bezüglich Verbrauchererwartung, Haltbarkeit und gesetzlicher Vorgaben und beurteilen das gegebene Verpackungsbeispiel im Vergleich zu möglichen Alternativen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Chemie und Mikrobiologie wird vorausgesetzt. Insbesondere ein erfolgreicher Abschluss des Moduls Statistik wird dringend empfohlen.

Content:

In dieser Pflichtvorlesung werden Studierende in das Verpackungswesen eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen (z.B. Fertigpackungsverordnung/Berechnungen zur Füllmengenkontrolle) werden dabei ebenso behandelt wie das Herstellen und Verarbeiten von Packstoffen und deren Umformung zu Packmitteln. Wesentliche Themen sind die spezifischen Eigenschaften der Füllgüter (Lebensmittel, Getränke, Kosmetika, Pharmaka), die Mechanismen ihres Qualitäts- oder Wirkungsverlustes und die Möglichkeiten, diese Vorgänge durch verpackungstechnische Maßnahmen zu verlangsamen. Für die wichtigsten Packstoffe (Glas, Metalle, Papier, Kunststoff)

wird sowohl auf die gängigen Produktionsmethoden als auch auf die charakteristischen Werkstoffeigenschaften eingegangen. Die maschinellen Prozesse zur Umformung zu Packmitteln, zum Füllen und zum Verschließen werden in ihren Grundlagen ebenfalls angesprochen. Insbesondere bei Kunststoffverpackungen sind die chemischen und physikalischen Wechselwirkungen zwischen Füllgütern, Packstoffen und Umwelteinwirkungen ein weiterer zentraler Punkt. Stofftransportprozesse wie Migration von Additiven oder Permeation von Gasen, Wasserdampf und Aromastoffen sowie die Einflussfaktoren dafür werden qualitativ beschrieben. Sie werden mit den Anforderungen der verpackten Produkte abgeglichen.

Intended Learning Outcomes:

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 für Verpackungen relevanten 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.

Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch näherungsweise abschätzen. Sie sind in der Lage, Herstellungsprozesse für Packstoffe und Packmittel zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau unterschiedlicher Packstoffe und Packmittel zu charakterisieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und für ein vorgegebenes Produkt geeignete Verpackungsvarianten auszuwählen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieser Modulveranstaltung werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit begleitender PowerPoint-Präsentation vermittelt. Ausgewählte Fallbeispiele werden mit Anschauungsmaterial unterlegt und in Form von Übungsaufgaben behandelt, um das im Rahmen der Vorlesung vermittelte Fachwissen zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt.

Media:

PowerPoint-gestützte Vorlesung mit eingebauten Übungsblöcken: die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Reading List:

BUCHNER, Norbert S. Verpackung von Lebensmitteln: Lebensmitteltechnologische, verpackungstechnische und mikrobiologische Grundlagen. Springer-Verlag, 2013

HEISS, Rudolf. Verpackung von Lebensmitteln: Anwendung der wissenschaftlichen Grundlagen in der Praxis. Springer-Verlag, 2013.

LANGOWSKI, Horst-Christian; MAJSCHAK, Jens-Peter. Lexikon Verpackungstechnik. Behr's Verlag DE, 2014.

PIRINGER, Otto G.; BANER, Albert Lawrence (Hg.). Plastic packaging: interactions with food and pharmaceuticals. John Wiley & Sons, 2008.

ROBERTSON, Gordon L. Food packaging: principles and practice. CRC Press, 2016.

Blüml, S., Fischer, S. (Hrsg.): Handbuch der Fülltechnik, Behr's Verlag, 2004

Responsible for Module:

Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Verpackungstechnik - Grundlagen (Vorlesung, 3 SWS)

Schrettl S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5020: Introduction to Packaging Technology | Verpackungstechnik - Systeme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

PowerPoint-gestützte Vorlesung: Die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Reading List:

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

Responsible for Module:

Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung

Verpackungstechnik - Systeme

Übung

Verpackungstechnik - Systeme

Horst-Christian

Langowski

langowski@wzw.tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5088: Packaging Technology - Mechanical Processes | Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung wird in Form einer benoteten Klausur (90 min) erbracht.

Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels geben die Studierenden Begriffe für die Grundoperationen der maschinellen Verpackungstechnik wieder und ordnen sie den jeweiligen Bestandteilen des betrachteten

Verpackungssystems zu. Sie identifizieren Dosiertechniken und Dosiersysteme und bewerten ihre Wirtschaftlichkeit in Relation zu ihrer Dosiergenauigkeit. Sie identifizieren verschiedene Verfahren zum Fügen von Packstoffen und bewerten ihre Eignung für vorgegebene Materialstrukturen. Sie wenden die Grundlagen von Entkeimungsverfahren auf ein spezielles Beispiel an und berechnen die erforderlichen Parameter für ein lange haltbares steril verpacktes Produkt. Abschließend geben sie überwiegend qualitativ die auf verschiedene Komponenten einer Form-, Füll- und Verschleißmaschine wirkenden Kräfte wieder und beurteilen so die Grenzen ihrer Einsatzfähigkeit.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen aus dem Modul „Verpackungstechnik (Pflichtveranstaltung der B.Sc.-Studiengänge Lebensmitteltechnologie, Brauwesen und Getränketechnologie sowie Pharmazeutische Bioprozesstechnik) oder ähnlicher Module anderer Studiengänge.

Content:

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die verschiedenen Grundvorgänge des maschinellen Verpackens. Sie verstehen die

physikalischen Prinzipien der auftretenden Transport-, Dosier-, Umform- und Fügevorgänge und die Funktionsweisen der zugehörigen Maschinen nach aktuellem Stand der Technik.

Sie können die Ergebnisse von Füllmengenprüfungen statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess

unter gegebenen technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen mit speziellem Fokus auf seine Wirtschaftlichkeit bewerten.

Weiterhin können die Studierenden Transport- und Fügevorgänge von zu verpackenden Produkten und

Verpackungsmaterialien auf einer Verpackungsanlage beschreiben und die grundlegenden Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, Verpackungsprozesse für spezielle Füllgüter zu beschreiben, alternative Möglichkeiten für ein gegebenes Füllgut zu identifizieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und für ein vorgegebenes Produkt einen geeigneten Anlagentyp auszuwählen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieser Modulveranstaltung werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit begleitender

PowerPoint-Präsentation vermittelt. Ausgewählte Fallbeispiele werden mit Anschauungsmaterial unterlegt und in Form von Übungsaufgaben behandelt, um das im Rahmen der Vorlesung vermittelte Fachwissen zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt.

Media:

PowerPoint-gestützte Vorlesung mit eingebauten Übungsblöcken: die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Reading List:

Langowski, H.-C.; Majschak, J.-P.: Lexikon Verpackungstechnik. Behr's Verlag, 2014.

Hennig, J. (Hrsg.): Loseblattwerk Verpackungstechnik, Beuth-Verlag, 2013

Blüml, S., Fischer, S. (Hrsg.): Handbuch der Fülltechnik, Behr's Verlag, 2004

Responsible for Module:

Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse (Vorlesung, 3 SWS)

Schrettl S [L], Langowski H, Schrettl S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5063: Basics in Programming | Grundlagen des Programmierens

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor/Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The learning outcome is assessed by an examination (120 minutes).

The exam consists of two parts. In the first part, general theoretical basics of programming are tested in writing. The students work on questions regarding the understanding of data structures and the possibilities of influencing the programme flow (control flow). In the second part, they solve programming tasks on the computer using the Python 3.10+ programming language. Competences such as importing, transforming, illustrating and saving, with relevance in a scientific environment, are tested.

The processing time of the theoretical part is set at approx. 30 minutes, the programming task at approx. 90 minutes. This ratio is also reflected in the weighting of the two parts. Thus, the theoretical part accounts for 30% of the grade and the programming task for 70%.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

No previous experience is required.

Content:

Das Modul Grundlagen des Programmierens behandelt folgende Themen in Vorlesung und Übungsaufgaben:

- Einteilung der verschiedenen Programmierparadigmen
- Aufbau eines Programms
- Schleifen
- Konditionalsätze
- Kontrollstrukturen

- Aufrufen von Funktionen
- Entwicklung von Funktionen
- Strukturierung von Daten
- Einlesen von Datensätzen
- Verarbeiten von Datensätzen
- Graphische Darstellung von Datensätzen
- Durchsuchen von Datensätzen
- Umgang mit Bibliotheken

Intended Learning Outcomes:

After participating in the module courses, students have the ability to develop simple programs and the skill to write them in the Python 3.10+ programming language. These serve as examples for the acquisition of competence in importing, transforming, illustrating and storing data, with relevance in the scientific environment.

Teaching and Learning Methods:

In the lecture Fundamentals of Programming, students are taught the theoretical basics by means of a classical lecture. Small program examples are shown within the lecture. The chosen document type, Jupyter Notebook, enables the simultaneous presentation of script, program code and result presentation in one document.

The focus of the module lies in the exercise Fundamentals of Programming, in which the students deepen the learned contents by solving application-related problems on the computer. Here the students create programs in JupyterLab 3+ with Python 3.10+. Programming can take place in group work or alone. For more complex tasks, students present their solutions to fellow students and discuss the approaches together. A collection of tasks is provided. The programs created can be discussed with the lecturers.

Media:

Both the presentation and the exercises are made available to the students as Jupyter Notebook. In addition to a "classic" script, Jupyter Notebook offers the possibility to develop and execute additional programme code in this document.

Reading List:

Python 3 | The comprehensive manual by Johannes Ernesti, Peter Kaiser | ISBN 978-3-8362-7926-0

<http://openbook.rheinwerk-verlag.de/python/>

Further current literature will be announced at the beginning of the module.

Responsible for Module:

Gaßner, Günther, M.Sc. guenther.gassner@tum.de Schmid, Philip, M.Sc. philip.schmid@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen des Programmierens (Vorlesung, 3 SWS)

Voigt T [L], Voigt T (Gaßner G, Nophut C)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5315: Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung erfolgt in einer schriftlichen und benoteten Klausur (60 Minuten). Die Note der Prüfung ist dabei allein ausschlaggebend für die Gesamtnote des Moduls. In dieser sollen die Studierenden die rechtlichen Grundlagen der Benutzung sowie Reinigung einer Getränkeschankanlage und die verschiedenen Möglichkeiten des Getränkeauschanks in eigenen Worten wiedergeben. Anhand eines gegebenen Fallbeispiels sollen die Studierenden zudem rechnerisch eine mögliche Getränkeschankanlage auslegen und deren Aufbau im Anschluss diskutieren. Im betreuten Praktikum (Laborleistung als Studienleistung) sollen die Studierenden alleine den Aufbau und die Auslegung einer Schankanlage durchführen und die relevanten Reinigungskonzepte anhand vorverschmutzter Testschankanlagen durchführen. Zudem werden ihnen die wichtigsten Qualitätsprüfungsmethoden gezeigt, welche schließlich von den Studierenden anhand von Fallbeispielen mit geeigneten Analysesystemen durchzuführen sind. Zusätzlich erhalten sie eine Sicherheitsschulung und müssen anhand eines präparierten Schanksystems sowie Kühlraumes selbständig eine Sicherheitsprüfung durchführen. Die gesamten Ergebnisse sind in einem Protokoll zu dokumentieren und abzugeben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

- Aufbau und Auslegung von Schankanlagen
- Rechtliche Grundlagen für die Sicherheit und Hygiene bei Getränkeschankanlagen: BetrSichV - Befähigte Person - Prüfung
- Gefährdungsbeurteilung und Mitarbeiterunterweisung - DIN-Normenreihe 6650

- Grundlagen der Reinigung - Mikrobiologische Grundlagen - Hygieneverfahren und ihre rechtlichen Konsequenzen
- Schankgase
- Besondere Ausschanksysteme

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls „Getränkeschankanlagen“ sind die Studierenden in der Lage eigenständig eine Getränkeschankanlage zu planen und auszulegen. Sie kennen dabei die verschiedenen Möglichkeiten eines Getränkeausschanks und können diese an die jeweils gegebene örtliche Situation anpassen. Die wichtigen Prinzipien der Reinigung und Wartung von Schankanlagen sind ebenfalls Grundbestandteil dieses Moduls und die Absolventen können die Risiken eines Getränkeausschanks einschätzen und in Bezug auf das Hygienic Design auslegen und adaptieren. Des Weiteren kennen sie die rechtlichen Vorschriften und Rahmenbedingungen eines Getränkeausschanks und können diese an weitere Personen vermitteln. Eine Ausbildung für die sicherheitstechnische Prüfung von Getränkeschankanlagen nach der BGG/GUV-G 968 ist im Anschluss möglich.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung werden den Studierenden alle theoretischen Inhalte vermittelt. Mit Hilfe von Gastdozenten werden den Studierenden zudem viele Praxisbeispiele erläutert (z. B. Hygieneprüfungen, Ausschanksysteme etc.). Im Praktikum, bei welchem jeder Versuch von einem Betreuer unterstützt wird, werden Ihnen die verschiedenen Methoden der Reinigung, Auslegung von Schankanlagen, Überprüfung der Schankqualität und Sicherheitsprüfung vorgestellt, welche schließlich von den Studierenden selbstständig durchzuführen sind.

Media:

Skriptum, welches vor Beginn der ersten Vorlesung ausgeteilt wird.

Reading List:

Normenreihen DIN 6650, DIN 6647 und DIN 6653;
DGUV Regel 110-007, DGUV Grundsatz 310-007 und DGUV Grundsatz 310-008;
Werner, R.; Tippmann, J.; Takacs, R.: Betrieb von Getränkeschankanlagen - Aufbau, Sicherheit, Hygiene und Ausschank, 978-3-95468-833-3

Responsible for Module:

Werner, Roman; M.Sc.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Getränkeschankanlagen (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E, Kienitz S

Getränkeschankanlagen (Vorlesung, 1 SWS)

Becker T [L], Werner R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2277: Biofunctionality of Food - Basics | Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen schriftlichen Klausur. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass die Gesetzeslage für gesundheitsbezogene Aussagen und die Wirkung ausgewählter funktioneller Lebensmittelbestandteile auf Körperfunktionen wiedergegeben werden können und die funktionellen Zusammenhänge zwischen bioaktiven Lebensmittelinhaltsstoffen und Körperfunktionen bzw. Krankheiten verstanden werden. Das Beantworten der Klausurfragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Die Vorlesung beinhaltet die gesetzlichen Regelungen für nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (Health Claim Register der EU) sowie die Zielbereiche funktioneller Lebensmittel (z.B. Darmgesundheit und Immundefunktion, Stoffwechsel und Diabetes, Herz-Kreislauf-System, Knochengesundheit). Außerdem werden an konkreten Beispielen wichtige Gruppen bioaktiver Lebensmittelinhaltsstoffe vorgestellt (z.B. Polyphenole, Phytosterine, Pro- und Präbiotika und Vitamine).

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wirkung ausgewählter funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe auf physiologische, biochemische und molekulare Prozesse in Hinblick auf die Prävention und die Therapie von Krankheiten bzw.

die Verbesserung von Körperfunktionen zu verstehen und wieder zu geben. Zudem sind die Studierenden in der Lage, die Rechtmäßigkeit gesundheitsbezogener und nährstoffbezogener Aussagen auf Lebensmitteln zu bewerten, indem sie die Zulassung dieser Aussagen im „Health Claim Register der EU“ überprüfen können.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung

Media:

Folien, PowerPoint

Reading List:

Biofunktionalität der Lebensmittelinhaltsstoffe (Haller, Grune, Rimbach)

Responsible for Module:

Schmöller, Ingrid, Dr. rer. nat. ingrid.schmoeller@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Haller D [L], Haller D, Schmöller I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5005: Material Science | Werkstoffkunde

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Chemie, Physik und physikalischer Chemie

Content:

"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

Intended Learning Outcomes:

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 verschiedenen Stahlsorten und deren Aufbau und können deren Herstellverfahren und die entstandene 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.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit interaktiven Elementen.

Media:

Die Folien werden über moodle bereitgestellt. Ebenso gibt es Erklärvideos.

Reading List:

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

Responsible for Module:

Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Werkstoffkunde (Vorlesung, 2 SWS)

Schrettl S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

General Education Subject | Allgemeinbildendes Fach

Module Description

WZ4133: Information Literacy | Informationskompetenz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

- 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

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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

Content:

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

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

flipped classroom; blended learning

Media:

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

Reading List:

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

Responsible for Module:

Birgid Schlindwein (schlindwein@ub.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ED0038: Technology, Economy, Society | Technik, Wirtschaft und Gesellschaft

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The assessment consists of a written assignment (7800-8200 characters) which is due at the end of the semester. Students interpret research literature with respect to sociotechnical problems to analyze the development of technology in social, economic, and political contexts.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

The course does not require any special prior knowledge.

Content:

In this course, an approach to the political, economic, social and cultural dimensions of technology development is acquired. Selected historical and current examples will be analyzed to see how technical artifacts, processes and services emerge. Under which social conditions, in which economic situations and political contexts does technology emerge? How is it discussed, implemented, changed or discarded?

Intended Learning Outcomes:

Students will be able to identify examples of the historical dimensions of processes of technification and to understand the emergence and use of technical offerings in their concrete historical context.

Teaching and Learning Methods:

Lecture, self-study, case studies, writing of smaller thematic papers.

Media:

electronic lecture notes, presentations

Reading List:

- Nelly Oudshoorn and Trevor Pinch (Eds.), How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Mass. 2005.
- Gernot Rieder, Judith Simon and Pak-Hang Wong, Mapping the Stony Road Towards Trustworthy AI, in: Pelillo, Marcello and Scantamburlo, Teresa (Eds.), Machines We Trust: Perspectives on Dependable AI. Cambridge, Mass. 2021, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3717451> .
- Philip Scranton, Urgency, Uncertainty, and Innovation: Building Jet Engines in Postwar America, in: Management & Organizational History, 2006, 1:2, 127-157, <https://doi.org/10.1177/1744935906064096>.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technology, Economy, and Society (Vorlesung, 2 SWS)

Reichenberger A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0193: Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

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)

Intended Learning Outcomes:

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 Ausbildungsseignungsverordnung (AEVO) geforderten Kompetenzen im Kontext der beruflichen Ausbildung und im Rahmen der Mitarbeiterführung anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

Reading List:

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!

Responsible for Module:

Antje Eder antje.eder@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Media:

elektronische Skripten, Präsentationen

Reading List:

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.

Responsible for Module:

Zetti, Daniela; Prof. Dr.sc. ETH Zürich

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technik, Natur und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Reichenberger A (Goricki-Eickel T)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2011

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

mit medialer Unterstützung

Media:

elektronische Vorlesungsskripte, Präsentationen

Reading List:

Je spezifisch zu den einzelnen Vorlesungswochen im Skript angegeben.

Responsible for Module:

Ulrich Wengenroth (ulrich.wengenroth@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CIT3640001: Sanitätsausbildung | Sanitätsausbildung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 15	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Erreichen der Lernergebnisse wird in einer benoteten, schriftlichen Prüfung ohne Hilfsmittel mit einem Umfang von 60 min geprüft. Die schriftliche Prüfung macht 40% der Abschlussnote aus. Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Abschlussprüfung ist die erfolgreiche Absolvierung praktischer Leistungskontrollen zur Patientenversorgung sowie zur Reanimation im Kursverlauf, diese gehen mit jeweils 30% in die Abschlussnote ein.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorliegen eines Nachweises über einen aktuellen Erste-Hilfe-Kurs.

Content:

Vitalfunktionen, Erkrankungen der Atmung und des Herzkreislaufsystems, Einführung in Aufbau und Funktion des Bewegungsapparates, Versorgung von Wunden und anderen Verletzungen, Versorgung von Sportverletzungen, Erkennen und Versorgen weiterer Erkrankungen (z.B. Herzinfarkt, Schlaganfall, temperaturbedingte Erkrankungen), Reanimation, Rechtliche Rahmenbedingungen im Sanitätsdienst, Vorgehen und Einsatztaktik in der Patientenversorgung

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind Studierende in der Lage, Notfallpatienten eigenständig zu versorgen. Hierzu notwendiges Wissen über Notfallbilder, Anatomie, Vitalfunktionen und eingesetztes Material kann wiedergegeben werden.

Teaching and Learning Methods:

Die Theorieinhalte des Moduls werden überwiegend im Unterrichtsgespräch unter Zuhilfenahme von PowerPoint-Präsentationen und Verschriftlichung an der Tafel erarbeitet, gegebenenfalls

finden auch Gruppenarbeiten statt. Die praktischen Fähigkeiten werden in Übungen sowie Fallbeispielen gefestigt. Kontinuierliche Wissensstandüberprüfungen finden in Form von Moodle-Quizzes statt.

Media:

Präsentationen (PowerPoint), Tafel, Fallbeispiele, Moodle-Quiz

Reading List:

ausgewählte Gesetzestexte, Videos und Fachartikel (Empfehlungen werden in der Veranstaltung genannt)

Responsible for Module:

Hayden, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Kurs zum/zur Fachsanitäter*in (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Göppl M [L], Göppl M, Klüpfel J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In Form einer Präsentation referieren die Teilnehmer und Teilnehmerinnen über ein gemeinsam mit den Dozierenden festgelegtes Thema aus dem Bereich Musik.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Vorspiel oder Vorsingen zu Beginn des Semesters

Content:

Nach einem Vorsingen oder Vorspiel zu Beginn des Semesters, welches über die Teilnahme entscheidet, wird in regelmäßigen gemeinsamen Proben ein Konzertprogramm erarbeitet, welches am Ende des Semesters in einem oder mehreren Konzerten öffentlich dargeboten wird.

Intended Learning Outcomes:

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Teilnehmer und Teilnehmerinnen in der Lage, bei der Aufführung der einstudierten Werke eine hervorragende und hochkonzentrierte musikalische Darbietung zu erbringen. Zudem können sie ein musikalisches Thema verständlich, präzise und überzeugend darlegen.

Teaching and Learning Methods:

Gemeinsame Proben

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Mayer, Felix; Prof. Mag.art.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chor am Campus Weihenstephan (Workshop, 2 SWS)

Hör S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor/Master	Language:	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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

Media:

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

Reading List:

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

Responsible for Module:

Dr. Ing. Michael Kuhn, michael.kuhn@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA10029: Writer's Lab | Writer's Lab

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor/Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 1	Total Hours: 30	Self-study Hours: 22	Contact Hours: 8

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

Dozentenvortrag, praktische Textübungen, individuelles Online-Lektorat

Media:

Reading List:

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.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

How to chatGPT. A Writer's Lab - Scriptorium (Workshop, ,5 SWS)

Uecker K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 1	Total Hours: 30	Self-study Hours: 15	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

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

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Flipcharts, exercise portfolio, Moodle

Reading List:

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>

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Balazs A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA20234: Human Rights Today | Menschenrechte in der Gegenwart

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Diskussion, Referat/Essay

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Sind Menschenrechte nur das Erbe „alter weißer Männer“? Bedrohungen von Leben und Freiheit in der Gegenwart (Workshop, 1 SWS)

Nusser K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30230: Ethics and Responsibility | Ethik und Verantwortung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Bachelor/Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer wissenschaftlichen Ausarbeitung 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 Vorbereitung der schriftl. Ausarbeitung zeigen die Studierenden in einem Referat (25-35 min), dass sie in der Lage sind, eine Methode ethischer Urteilsbildung für mögliche Konfliktszenarien in den Problemfeldern Wissenschaft und Technik darstellen können (Gewichtung 7:3).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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?

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Präsentation, Referat, Diskussion, Textanalyse

Media:

Reading List:

Fritz Allhoff, What Are Applied Ethics? [http://files.allhoff.org/research/](http://files.allhoff.org/research/What_Are_Applied_Ethics.pdf)

What_Are_Applied_Ethics.pdf

Lee Archie, John G. Archie, Introduction to Ethical Studies An Open Source Reader, <https://philosophy.lander.edu/ethics/ethicsbook.pdf>

John Deigh, An Introduction to Ethics, <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511750519.002>

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Ethics of Technology (Vorlesung, 2 SWS)

Campos Sasdelli D

Ethics of Responsibility: An Introduction to Applied Ethics (Core Topic MA STS) (Seminar, 2 SWS)

Wernecke J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30239: Interculturality | Interkulturalität

Version of module description: Gültig ab summerterm 2002

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30257: Big Band | Big Band

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Musikinteressierte Studierende mit ausgeprägter Spielerfahrung

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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).

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Big Band (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30258: Jazz Project | Jazzprojekt

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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)

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Grundwissen in Harmonielehre und etwas Spielerfahrung

Content:

Erarbeitung mehrerer Musikstücke

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Jazzprojekt (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30267: Communication and Presentation | Kommunikation und Präsentation

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In 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%).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzlich schriftlich Reflexion der Inhalte (Essay).

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Kommunikation und Präsentation - Innenstadt (Workshop, 2 SWS)

Zeus R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 67	Contact Hours: 23

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of a poster created in a group of 2-3 people connecting topics from at least two lectures. In order to collect material for the poster, participants have to organize themselves in discussion groups with 5-6 people.

Each discussion group will split into two groups for the poster. At the end of the semester the poster has to be presented. Every member of the poster group has to speak one minute. The grade will consist of the poster and its presentation.

Mandatory requirements for the examination

For the 3-ECTS course a successful accomplishment of 16 academic performances is mandatory for the examination!

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

The systematic integration of education for sustainable development at the university is an extremely complex challenge that can only be addressed through a plural and multi-perspective approach. Within the framework of the UNESCO World Programme of Action "Bildung für Nachhaltige Entwicklung" (BNE; =Education for Sustainable Development), the interdisciplinary lecture series Umwelt - TUM takes place at the TUM Campus Garching, which deals with changing topics in the field of environmental sustainability.

It is organized by the newly founded branch of the environmental department AStA TUM at the Garching campus to promote sustainability awareness at TUM and to offer interested students the opportunity to deal with the topic in more detail.

Intended Learning Outcomes:

After successful participation in this module, students are able to understand lectures at a high scientific level and reproduce central statements. Students are able to comprehend analyses of sustainable development and are familiar with formulating their own positions and justifying them in discussions. Furthermore, they know where they can explore the topic of sustainability in more detail on campus, whether in the form of course offerings, internships, projects or thesis.

Teaching and Learning Methods:

It consists of six lectures and an organizational meeting at the beginning. Each lecture includes two 40-minute presentations, a 15-minute break and a subsequent 45-minute discussion with the speakers, which is realized in cooperation with the Zentrum für Schlüsselkompetenzen (Center for Key Competencies) of the Faculty of Mechanical Engineering.

The lectures and presentation slides will be uploaded to the online learning platform Moodle.

As homework, students will prepare a short report of the lectures and the discussion session. In addition, introductory and further literature will be addressed to enhance more detailed discussions of the lectures.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Language Center | Sprachenzentrum

Module Description

SZ1201: Spanish A1 | Spanisch A1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Rezeption (Lese- und Hörverstehen) sowie zur Produktion (Wortschatz und Grammatik sowie freie Textproduktion) und werden in Form von kommunikativen kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Produktion wird anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei abgehalten. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten und alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden lernen, einfache Fragen zur Person/Familie zu stellen und zu beantworten, Anmeldeformulare mit persönlichen Daten auszufüllen, über Studium, Beruf und Freizeitaktivitäten zu sprechen, Gefallen, Interessen und Vorlieben auszudrücken, Orte zu beschreiben etc. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu diesen Themen und berichten in einfach strukturierten Hauptsätzen über Alltägliches im Präsens. Es werden u.a. folgende Themen der Grammatik

behandelt: Präsens regelmäßiger und (einige) unregelmäßiger Verben, bestimmte und unbestimmte Artikel, Demonstrativpronomen, Verneinung einfacher Sätze etc.
Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 „Elementare Sprachverwendung“ des GER.
Der/die Studierende kann nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung einfache Fragen über vertraute Themen stellen und beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechaufgaben in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Aufgaben 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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben).

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Galan Rodriguez F, Garcia Garcia M, Gonzalez Sainz C, Guerrero Madrid V, Hernandez Jimenez L, Listan Rosa M, Lopez Agudo E, Navarro Reyes A, Noch nicht bekannt N, Pardo Gascue F, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M, Zuniga Chinchilla L

Blockkurs Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Garcia Garcia M, Gomez Cabornero S, Pardo Gascue F, Rodriguez Garcia M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0118: Arabic A1.1 | Arabisch A1.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten Portfolioaufgaben (Hilfsmittel erlaubt) sowie einem Abschlusstest abgehalten. Die Form und Bedingungen des Abschlusstests können je nach Abhaltungsformat der jeweiligen LV variieren (Online/Präsenz; mit/ohne Hilfsmittel) und werden rechtzeitig bekannt gegeben.

Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei: In diesem Falle beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).)

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch wird in der LV bekannt gegeben.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Aboelgoud E, Köpfler I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0430: English - English in Science and Technology C1 | Englisch - English in Science and Technology C1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of multiple drafts of two assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), as well as an oral presentation (including a handout and visual aids, 25%) , and a final written examination (25%).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

C1 level according to the online placement test

Content:

This course enables students to practise scientific and technical English through active group discussions and delivery of subject-related presentations.

Students will develop an awareness of Anglo-American public speaking conventions and will be able to put these into practice. In written and spoken contexts they will be able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form. Further, they will improve their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

Intended Learning Outcomes:

On completion of this module/course students will have expanded their knowledge of vocabulary related to science and technology. The student's reading, writing and listening skills as well as oral fluency will improve.

Corresponds to C1 of the CER.

Teaching and Learning Methods:

This course involves pair-work and group-work enabling students to develop their verbal and written skills in scientific and technical environment.

Media:

Internet sources, handouts contributed by course tutor/students, e-learning platform

Reading List:

Internet articles, Journals such as Nature and Scientific American

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Bhar A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0503: French A2.1 | Französisch A2.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten kumulativen Prüfungsaufgaben abgehalten. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe A1
- Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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 Spektrum 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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Suek C

Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Comte-Maillard C, Kirchhoff A, Paul E, Suek C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0504: French A2.2 | Französisch A2.2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten kumulativen Prüfungsaufgaben abgehalten. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1
- Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Französisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Delavigne C, Kirchhoff A, Paul E, Perconte-Duplain S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0505: French B1.1 | Französisch B1.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten kumulativen Prüfungsaufgaben abgehalten. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe A2
- Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. im 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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Blockkurs Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J

Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Cuneo M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0518: French B2 Technical French | Français B2 Technisches Französisch

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: irregularly
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

- kumulative Tests (75%)
- Präsentation (25%)

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten kumulativen Prüfungsaufgaben abgehalten. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21). Zu der Prüfungsleistung gehört auch eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem studienrelevanten fachbezogenen Thema. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich mündlich wie schriftlich zu gestalten bzw. vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe B1
- Einstufungstest mit Ergebnis B2

Content:

Das Modul führt einerseits in die französische Fachsprache im technischen Bereich und andererseits bereitet auf ein ausländisches Studium in 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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

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

Reading List:

internes Material

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0602: Italian A1.1 | Italienisch A1.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).)

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden werden in die italienische Phonetik eingeführt; sie lernen und üben den Grundwortschatz; sie lernen und üben einfache Fragen zur Person zu stellen und zu beantworten, Interessen auszudrücken, Wünsche zu nennen, über die eigenen Gewohnheiten kurz zu berichten und Formulare auszufüllen. Es werden dabei grammatische Themen wie z.B. Präsensformen regelmäßiger und einiger unregelmäßiger Verben, Personalpronomen, bestimmte, unbestimmte Artikel, Fragesätze, Angleichung der Adjektive behandelt.

Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Intended Learning Outcomes:

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

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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. Sie können 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 und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Teaching and Learning Methods:

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. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrwerk; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Reading List:

Lehrwerk (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Aquaro M, Bonomini F, Mainardi D, Taddia E, Togni M, Villadei M, Zangrilli D

Blockkurs Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Schmidt C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0606: Italian A2.1 | Italienisch A2.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden –trotz noch geringer Sprachkenntnisse- erlauben, sich in Alltagssituationen wie z. B. beim Einkaufen oder auf Reisen, in der Konversation und dem Austausch unter Kollegen, Freunden und Nachbarn zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Der/die Studierende lernt u.a. über vergangene Ereignisse mündlich und schriftlich zu berichten; Ratschläge und Anweisungen zu geben; kurze formelle oder informelle E-Mails zu schreiben, sich telefonisch über etwas zu erkundigen. Wortschatz und Grammatik werden weiter aufgebaut. U.a. werden grammatische Themen, wie z.B. Passato prossimo mit unregelmäßigen Partizipien; direkte Objektpronomen und „ne“ in Verbindung mit dem Passato prossimo; Bildung und Gebrauch des Adverbs; Imperativ und Stellung der Pronomen. Ferner werden Möglichkeiten und Strategien aufgezeigt, die den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch effektiver gestalten sollen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 – „Elementare Sprachverwendung“ des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, beim Hören bzw. Lesen die wichtigsten Informationen zu bekannten Themen und in routinemäßigen Situationen zu verstehen. Mündlich und schriftlich kann er/sie u.a. Ereignisse und Erlebnisse in der Vergangenheitsform in sehr einfacher Form schildern; er kann kurze formelle und informelle E-Mails verfassen sowie Informationen am Telefon erfragen; er/sie kann Ratschläge und Anweisungen geben.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrwerk; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrwerk (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Blockkurs Italienisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Aquaro M

Italienisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Mainardi D, Soares da Silva D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0705: Japanese A1.1 | Japanisch A1.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Aufgaben zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-)Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Den Teilnehmern wird empfohlen, sich vor Kursbeginn mit der Hiragana-Silbenschrift vertraut zu machen. Hierfür werden Unterlagen im jeweiligen Moodle-Kurs bereitgestellt.

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

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

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Gottschalk H, Miyayama-Sinz M, Murakami N, Stinner-Hasegawa Y

Blockkurs Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Gottschalk H, Murakami N

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0706: Japanese A1.2 | Japanisch A1.2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Aufgaben zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-)Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Kenntnisse

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

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

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Gottschalk H, Miyayama-Sinz M

Blockkurs Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Stinner-Hasegawa Y

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0806: Portuguese A2.1 | Portugiesisch A2.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht. Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A1.

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Portugiesisch unter Berücksichtigung plurikultureller, plurilingualer und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich einfachen, routinemäßigen Situationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, auf Wohnungssuche, im Kaufhaus, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn.

Die Studierenden 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 mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess

eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Die Studierenden üben soziale und interkulturelle kommunikative Kompetenz durch kooperatives Handeln und Mediation (auch online).

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen Sprachvarietäten des Portugiesisch eingegangen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation beschreiben. Sie können die vergangenen Ereignisse in Perfekt verstehen und schriftlich und mündlich ausdrücken.

Die Studierenden können längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sie können kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium verfassen.

Die Studierenden können erkennen, wenn Schwierigkeiten auftreten und in einfacher Sprache andeuten, welcher Art das Problem offenkundig ist. Sie können die Hauptpunkte kurzer, einfacher Gespräche oder Texte zu alltäglichen Themen von unmittelbarem Interesse übermitteln, sofern diese klar in einfacher Sprache ausgedrückt sind.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Dadurch wird die Interaktion und Mediation mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln, unter Berücksichtigung der sozialen und interkulturellen Kompetenz. Lernautonomie und Medienkompetenz werden angestrebt.

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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

de Sena Lang J

Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

de Sena Lang J, Paiva Pissarra R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0807: Portuguese A2.2 | Portugiesisch A2.2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht. Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A2.1

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Fremdsprache Portugiesisch unter Berücksichtigung plurikultureller, plurilingualler und landeskundlicher Aspekte, die es den Studierenden ermöglichen, sich in einfachen, routinemäßigen Situationen zurechtzufinden, z. B. Studium und Ausbildung, Beruf, Wohnen, Medien und Reisen.

Die Studierenden lernen/üben in komplexerer Struktur u.a. wie man Meinungen äußert und darauf reagiert; wie man über die Ursachen und Folgen von etwas spricht; wie man Anweisungen gibt; wie man Situationen und Ereignisse in der Vergangenheit schildert; wie man Geschichten erzählt. Wie man einfache Diskussionen führen kann, eine Auswahl treffen und begründen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz bearbeitet.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Die Studierenden üben soziale und interkulturelle kommunikative Kompetenz durch kooperatives Handeln und Mediation (auch online).

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen Sprachvarietäten des Portugiesisch eingegangen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen zu verstehen und zu gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Sie können beispielsweise sich und andere Personen, die persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation im Präsens oder Perfekt beschreiben. Sie können Vorschläge machen und reagieren, Informationen austauschen und Ratschläge geben.

Sie sind in der Lage, mit Hilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Die Studierenden können in Gesprächen eine unterstützende Rolle übernehmen, sofern andere Teilnehmer/innen an Gesprächen langsam sprechen und einer oder mehrere von ihnen einem dabei helfen, etwas beizutragen und Vorschläge zu machen. Sie können wichtige Informationen aus klar strukturierten, kurzen, einfachen Informationstexten übermitteln, sofern die Texte konkrete, vertraute Themen betreffen und in einfacher Alltagssprache verfasst sind.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Dadurch wird die Interaktion und Mediation mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln, unter Berücksichtigung der sozialen und interkulturellen Kompetenz. Lernautonomie und Medienkompetenz werden angestrebt.

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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben);

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Portugiesisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Werkhausen R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1002: Swedish A2 | Schwedisch A2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A1

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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 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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

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

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E, Thunstedt C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ10031: Intensive Course Swedish B1 | Blockkurs Schwedisch B1

Module Description

SZ1202: Spanish A2.1 | Spanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Rezeption (Lese- und Hörverstehen) sowie zur Produktion (Wortschatz und Grammatik sowie freie Textproduktion) und werden in Form von kommunikativen kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Produktion wird anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei abgehalten. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.
Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Content:

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

Die grammatikalischen Strukturen werden weiter aufgebaut, wie z.B. die Verwendung von den Vergangenheiten pretérito perfecto - pretérito indefinido, ser und estar, unbetonte Personal Pronomen etc.

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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechaufgaben in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Aufgaben 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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben).

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Listan Rosa M, Lopez Agudo E, Mayea von Rimscha A, Navarro Reyes A, Noch nicht bekannt N

Blockkurs Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Listan Rosa M, Lopez Paredes M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1203: Spanish A2.2 | Spanisch A2.2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Rezeption (Lese- und Hörverstehen) sowie zur Produktion (Wortschatz und Grammatik sowie freie Textproduktion) und werden in Form von kommunikativen kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Produktion wird anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei abgehalten. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1.
Einstufungstest mit Ergebnis A2.2.

Content:

In diesem Modul werden weitere Grundkenntnisse der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/üben u.a. Anweisungen und Ratschläge zu geben; Situationen und Ereignisse in der Vergangenheit zu schildern; Geschichten zu erzählen; über die Wohnungssuche zu sprechen. Dazu werden entsprechende hierfür notwendige grammatikalische Themen behandelt wie die Verwendung und Kontrast der Zeiten der Vergangenheit, pretérito imperfecto und pretérito indefinido, das Imperativ, das Gebrauch von Präpositionen etc. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechaufgaben in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Aufgaben 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.

Media:

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

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben).

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Gomez Cabornero S, Guerrero Madrid V, Iglesias Martin A, Lopez Paredes M, Martinez Wahnnon A, Mayea von Rimscha A, Noch nicht bekannt N

Blockkurs Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Mayea von Rimscha A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: irregularly
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Rezeption (Lese- und Hörverstehen) sowie zur Produktion (Wortschatz und Grammatik sowie freie Textproduktion) und werden in Form von kommunikativen kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben abgehalten. Hilfsmittel erlaubt. Mündliche Produktion wird anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei abgehalten. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2.2.

Einstufungstest mit Ergebnis C1.1.

Content:

In diesem Modul werden den Studierenden kulturelle, soziopolitische und/oder geschichtliche Kenntnisse über die spanischsprachigen 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 aktueller Zeitungsartikeln, Literatur (Kurzerzählungen), Essays, Filme etc., diskutiert werden. Es soll den Studierenden eine Vertiefung in das „Fremdverstehen“ der gesamten spanischsprachigen 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.

Intended Learning Outcomes:

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 gebrauchen. Die Studierenden können sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden. Er/Sie kann ihre Gedanken und Meinungen präzise ausdrücken und ihre eigenen Beiträge geschickt mit denen anderer verknüpfen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechaufgaben in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Aufgaben 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.

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

Media:

Multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1804: Korean A2.1 | Koreanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Die Prüfungsleistungen werden in Form von kompetenz- und handlungsorientierten (Portfolio-) Prüfungsaufgaben erbracht.

Hilfsmittel sind erlaubt.

Die Prüfungsleistungen sind in ihrer Gesamtheit so konzipiert, dass die Anwendung von Wortschatz und Grammatik, das Lese- und/oder Hörverstehen sowie die freie Textproduktion geprüft werden.

Mündliche Kommunikationsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreich abgeschlossene Stufe A1.2

Content:

In diesem Modul werden weitere Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben (u. a.) Konsekutivsatz (um ... zu), Richtungs- und Kausalpartikel, Präpositionen: oben, unten, vor, hinter, neben, innen, außen, zwischen, links und rechts, Hilfsverben (mögen, wollen, können), Futurform, Partizip Präsens/Attributives Adjektiv, Konjugationsform von Adjektiv-Verben, Honorativ und Imperativ, Wegbeschreibung, Reiseplan, Briefschreiben, Shopping, Internetbestellung.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierende in der Lage Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke zu verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen. Sie können sich in routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Themen geht.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

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

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Koreanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Lee K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Module Description

WZ5323: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 12	Total Hours: 360	Self-study Hours: 360	Contact Hours: 0

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelor's Thesis ist die vollständige Ableistung des zwölfwöchigen Berufspraktikums.

Content:

- 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

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Fachliteratur/PC-Programme

Reading List:

Literatur ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Thema selbstständig von den Studierenden zu recherchieren.

Responsible for Module:**Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:**

Pfingstexkursion BGT (Exkursion, 2 SWS)

Becker T [L], Kienitz S

Exkursion Brennereitechnologie (Exkursion, 1 SWS)

Becker T [L], Lauck F

Pfingstexkursion SVT (Exkursion, 2 SWS)

Briesen H [L], Deffur C, Eppink A

Pfingstexkursion Lemi (Exkursion, 2 SWS)

Först P [L], Först P, Gruber S, Hilmer M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Alphabetical Index

| Carl-von-Linde Akademie

152

A

[WZ5297] Accounting Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung	28 - 29
[WZ5442] Applied Mechanics Technische Mechanik	44 - 46
[SZ0118] Arabic A1.1 Arabisch A1.1	172 - 173

B

Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	214
[WZ5323] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	214 - 216
[WZ5063] Basics in Programming Grundlagen des Programmierens	123 - 125
[WZ5431] Beverage Analytics 1 Chemisch-Technische Analyse 1	41 - 43
Beverage and Food Industry Getränke- und Lebensmittelindustrie	96
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems Getränkeschankanlagen	126 - 127
[WZ5306] Beverage Microbiology and Quality Assurance Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung	62 - 64
[WZ5428] Beverage Technology Getränketechnologie	25 - 27
[CLA30257] Big Band Big Band	162 - 163
[WZ2277] Biofunctionality of Food - Basics Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen	128 - 129
[WZ5432] Brewery Equipment Brauereianlagen	73 - 75
[WZ5327] Business Economics of Beverage Industry Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie	30 - 32

C

[MA9615] Calculus Höhere Mathematik	13 - 15
[WZ5044] Chemistry and Technology of Flavours and Spices Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze	99 - 100
[WZ5207] Chemotechnical Analysis 2 Chemisch-Technische Analyse 2	101 - 103
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch- naturwissenschaftliche Kommunikation	85 - 86
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	166 - 167
Compulsory Modules Pflichtmodule	22

[WZ5443] Critical Philosophy of Science, Technology, and Society Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft	150 - 151
[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchester	148 - 149

E

Elective Modules Wahlmodule	83
[WZ5047] Energetic Use of Biomass Energetische Biomassenutzung	109 - 110
[WZ5446] Energy Supply Energieversorgung technischer Prozesse	68 - 69
Engineering- and Natural Sciences Ingenieur- und Naturwissenschaften	109
[SZ0430] English - English in Science and Technology C1 Englisch - English in Science and Technology C1	174 - 175
[CLA30230] Ethics and Responsibility Ethik und Verantwortung	158 - 159

F

[WZ5013] Fluid Mechanics Strömungsmechanik	56 - 58
[WZ5437] Food Chemistry Lebensmittelchemie	49 - 50
[SZ0503] French A2.1 Französisch A2.1	176 - 178
[SZ0504] French A2.2 Französisch A2.2	179 - 180
[SZ0505] French B1.1 Französisch B1.1	181 - 182
[SZ0518] French B2 Technical French Französisch B2 Technisches Französisch	183 - 185

G

[WZ5322] General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum	7 - 9
General Education Subject Allgemeinbildendes Fach	132

H

[ED0039] History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert	137 - 138
[CLA20234] Human Rights Today Menschenrechte in der Gegenwart	156 - 157

[WZ5298-1] Hygienic Design and Processing Hygienic Design and Processing	22 - 24
---	---------

I

[WZ4133] Information Literacy Informationskompetenz	132 - 134
[WZ5196] Intellectual Property Law Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz	94 - 95
[SZ10031] Intensive Course Swedish B1 Blockkurs Schwedisch B1	202
[CLA30239] Interculturality Interkulturalität	160 - 161
[WZ5290] Introduction to Bio- and Foodtechnology Einführung in die Bio- und Lebensmitteltechnologie	96 - 98
[WI000664] Introduction to Business Law Einführung in das Zivilrecht	92 - 93
[WZ2755] Introduction to Economics Allgemeine Volkswirtschaftslehre	90 - 91
[WZ5046] Introduction to Electronics Einführung in die Elektronik	113 - 114
[LS30000] Introduction to Microbiology Grundlagen der Mikrobiologie	33 - 35
[WZ5020] Introduction to Packaging Technology Verpackungstechnik - Systeme	118 - 120
[SZ0602] Italian A1.1 Italienisch A1.1	186 - 187
[SZ0606] Italian A2.1 Italienisch A2.1	188 - 189

J

[SZ0705] Japanese A1.1 Japanisch A1.1	190 - 191
[SZ0706] Japanese A1.2 Japanisch A1.2	192 - 193
[CLA30258] Jazz Project Jazzprojekt	164 - 165

K

[SZ1804] Korean A2.1 Koreanisch A2.1	212 - 213
---	-----------

L

[LS30021] Labour Law Arbeitsrecht	83 - 84
[WZ5279] Lab Course Beverage Analytics 2 Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2	106 - 108

Language Center Sprachenzentrum	170
Law and Economic Sciences Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	83
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM Vortragsreihe Umwelt - TUM	168 - 169

M

[WZ5435] Machine and Plant Engineering Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus	53 - 55
[WZ5005] Material Science Werkstoffkunde	130 - 131
[WZ5425] Methods in Molecular Biology Molekularbiologische Methoden	16 - 18
[WZ5039] Molecular Biotechnology Molekulare Biotechnologie	111 - 112

O

[WZ5426] Organic and Biological Chemistry Organische und Biologische Chemie	36 - 40
--	---------

P

[LS30039] Packaging Technology - Basics Verpackungstechnik - Grundlagen	115 - 117
[WZ5088] Packaging Technology - Mechanical Processes Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse	121 - 122
[ED0180] Philosophy and Social Sciences of Technology Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik	144 - 145
[PH9035] Physics for Life Science Engineers 1 Physik für Life-Science-Ingenieure 1	10 - 12
[PH9036] Physics for Life Science Engineers 2 Physik für Life-Science-Ingenieure 2	19 - 21
[SZ0806] Portuguese A2.1 Portugiesisch A2.1	194 - 196
[SZ0807] Portuguese A2.2 Portugiesisch A2.2	197 - 199
[WZ5429] Professional Orientation Module: Part 1 (3 weeks) Berufsorientierungsmodul: Teil 1 (3 Wochen)	79 - 80
[WZ5430] Professional Orientation Module: Part 2 (3 weeks) Berufsorientierungsmodul: Teil 2 (3 Wochen)	81 - 82

R

[WZ5303] Raw Material | Rohstofftechnologie 51 - 52

S

[CIT3640001] Sanitätsausbildung | Sanitätsausbildung 146 - 147
[WZ5427] Seminar Good Scientific Practice | Seminar zur guten wissenschaftlichen Praxis 76 - 78
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht 87 - 89
[WZ5133] Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel 104 - 105
[SZ1201] Spanish A1 | Spanisch A1 170 - 171
[SZ1202] Spanish A2.1 | Spanisch A2.1 203 - 205
[SZ1203] Spanish A2.2 | Spanisch A2.2 206 - 208
[SZ1209] Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America | Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina 209 - 211
[WZ5299] Statistics | Statistik 70 - 72
Study Achievements | Studienleistungen 79
[SZ1002] Swedish A2 | Schwedisch A2 200 - 201

T

[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) | Technical Writing (Engineer Your Text!) 154 - 155
[ED0038] Technology, Economy, Society | Technik, Wirtschaft und Gesellschaft 135 - 136
[ED0179] Technology, Nature and Society | Technik, Natur und Gesellschaft 142 - 143
[WZ5438] Thermodynamics | Thermodynamik 47 - 48

V

[WZ0193] Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik 139 - 141

W

[WZ5305] Wort Technology | Würzetechnologie

59 - 61

[CLA10029] Writer's Lab | Writer's Lab

152 - 153

Y

[WZ5307] Yeast and Beer | Hefe- und Biertechnologie

65 - 67