



# MODULHANDBUCH

## Bachelorstudiengang Ernährungswissenschaft

Studienfakultät Ernährungswissenschaft,

Technische Universität München

<b>Bezeichnung:</b>	Ernährungswissenschaft
<b>Organisatorische Zuordnung:</b>	Studienfakultät Ernährungswissenschaft Wissenschaftszentrum Weihenstephan
<b>Abschluss:</b>	Bachelor of Science (B.Sc.)
<b>Regelstudienzeit (Credits):</b>	6 Semester (180 Credits)
<b>Studienform:</b>	Vollzeit
<b>Zulassung:</b>	Numerus clausus
<b>Starttermin:</b>	Wintersemester
<b>Sprache:</b>	deutsch
<b>Studiendekan</b>	Prof. Dr. M. Klingenspor
<b>Ansprechperson(en) bei Rückfragen:</b>	Prof. Dr. M. Klingenspor, Dr. Sabine Köhler  <a href="mailto:nutritionsciences@tum.de">nutritionsciences@tum.de</a> <a href="http://www.sf-ernaehrung.wzw.tum.de/">http://www.sf-ernaehrung.wzw.tum.de/</a>



## INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

STUDIENPLAN

AUFBAU DES BACHELORSTUDIUMS UND MODULÜBERSICHT

MODULBESCHREIBUNGEN

- 1. Semester
- 1. und 2. Semester
- 2. Semester
- 3. Semester
- 3. und 4. Semester
- 4. Semester
- 4. und 5. Semester
- 5. Semester
- 5. und 6. Semester
- 6. Semester



## EINFÜHRUNG

*Modularisierung:* Der Studiengang ist durchgehend modularisiert, d.h. es wurden Lehreinheiten geschaffen, die aus einer oder mehreren inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Übungen, Praktika) bestehen. Ein Modul ist somit thematisch und zeitlich abgeschlossen und wird mit Leistungspunkten versehen. Jedes Modul wird nach dem Semester, in dem es stattfindet, mit einer studienbegleitenden Prüfung abgeschlossen. Dadurch wird die Mobilität für die Studierenden erhöht, da auch Module von anderen Universitäten während eines Austausches eingebracht werden können. Andererseits können Studierende anderer Universitäten Module an der Technischen Universität München belegen.

*ECTS (European Credit Transfer System):* Alle Lehrveranstaltungen werden in „Credits“ ausgewiesen, welche den Arbeitsaufwand des Studierenden widerspiegeln. Dieser Aufwand beinhaltet den Besuch der Lehrveranstaltungen (Kontaktstunden), die Vor- und Nachbereitungszeit im Selbststudium sowie die Prüfungsvorbereitung und die Prüfung selbst. Ein Credit entspricht 30 „Arbeitsstunden“. Die Herleitung der Credits-Gesamtzahl beruht auf der durchschnittlichen Arbeitszeit eines Angestellten von 1800 Stunden pro Jahr, d.h. 900 Stunden pro Semester, was 30 Credits entspricht. Das Creditsystem vereinfacht als „einheitliche Währung“ die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen an anderen Universitäten auch außerhalb Europas.

*Diploma Supplement:* Jedem Absolventen wird zusammen mit dem Bachelorzeugnis eine englischsprachige Erläuterung des Zeugnisses ausgestellt: das so genannte Diploma Supplement.



# STUDIENPLAN

Bachelorstudiengang Ernährungswissenschaft TUM				
1./2.Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
<b>Anorganische Experimentalchemie Härter</b> VL, 4 SW <b>Praktikum Anorgan. Chemie PR, 4 SWS (Studienleistung)</b> 9 ECTS	<b>Allg. Biologie: Genetik Gierl</b> VL, 3 SWS 5 ECTS  <b>Organische Chemie Kapurniotu</b> VL, 2 SWS 3 ECTS	<b>Ernährungsphysiologie der Makronährstoffe Daniel</b> VL+SE, 2+1 SWS  <b>LM- Chemie I Engel</b> VL, 3 SWS	<b>Ernährungsphysiologie der Mikronährstoffe Daniel</b> VL+SE, 2+1 SWS  <b>LM-Chemie II Engel/Schwab</b> VL+ÜB, 2+2 SWS (5+5) 10 ECTS	<b>Biofunktionalität LM Haller</b> VL+SE+ÜB, 2+1+4 SWS 10 ECTS  <b>LM-Technologie Kulozik</b> VL, 2 SWS <b>Kulozik ÜB, 2 SWS</b> 5 ECTS
<b>Experimentalphysik 1 VL+ÜB, 3 SWS, Schindler</b> <b>Physikalisches Praktikum PR, 3 SWS, Schindler (Studienleistung)</b> 8 ECTS	<b>Humanphysiologie Schemann</b> VL, 7 SWS 11 ECTS	<b>Biochemie 1 Skerra</b> VL, 3 SWS 5 ECTS	<b>LM-Mikrobiologie und Recht Scherer, Schmid</b> VL+VL, 2+2 SWS 5 ECTS	<b>Seminar Integrierte Ernährungswissenschaft EW Lehrstühle</b> 2 SWS 5 ECTS
<b>Höhere Mathematik 1 VL+ÜB, 2+2 SWS, Kuttler</b> 5 ECTS	<b>Einführung in die Statistik VL+ÜB, 1+1 SWS,</b> 3 ECTS	<b>Public Health and Nutrition Hailer</b> VL+SE, 2+1 SWS 5 ECTS	<b>Ernährungsmedizin I Hauner</b> VL, 2 SWS  <b>Ernährungsmedizin II Hauner</b> VL+ÜB, 2+1 SWS (3+5) 8 ECTS	<b>Bachelorarbeit</b>  10 SWS  12 ECTS
<b>Zellbiologie Kramer</b> VL, 3 SWS 5 ECTS	<b>Grundlagen Humanernährung VL, 1 SWS, Daniel (1.Semester)</b> VL+ÜB, 2+1 SWS <b>Daniel, Hauner, Gedrich, Haller (2. Semester)</b> 5 ECTS	<b>Übung Physiologie und Anatomie Schemann</b> ÜB, 3 SWS 4 ECTS	<b>Exp. Ernähr.forschung EW Lehrstühle</b> VL+ÜB, 2+6 SWS 9 ECTS	
<b>Wahlpflichtfächer</b> 6 ECTS	<b>Allgm. Mikrobiologie Scherer</b> VL+ÜB, 2+2 SWS 6 ECTS	<b>Grundlage Immunologie Haller</b> VL+SE, 2+1 SWS 5 ECTS	<b>Toxikologie, Pharmakologie und Klinische Studien Schumann Hauner</b> VL, 3 SWS 5 ECTS	
			<b>Regulation des Stoffwechsels Klingenspor; Daniel</b> VL+SE, 2+1 SWS 5 ECTS	



## AUFBAU DES BACHELORSTUDIUMS UND MODULÜBERSICHT

### 1 Naturwissenschaftliches orientiertes Grundstudium

Die ersten beiden Semester aller Studiengänge der sechs Studienfakultäten am Wissenschaftszentrum Weihenstephan sind weitgehend einheitlich konzipiert und stark naturwissenschaftlich geprägt, beinhalten aber auch geistes- und kulturwissenschaftliche Module. Das naturwissenschaftlich orientierte Grundstudium ist für die Studiengänge profilbildend und schafft die Voraussetzung für eine wissenschaftliche Vertiefung. Die neue Studienorganisation gestattet einen weitgehend verlustfreien Fachwechsel in einem frühen Stadium.

#### **Pflichtmodule Grundlagen und Orientierungsprüfung (GOP) für das Bachelorstudium Ernährungswissenschaft:**

<b>1. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Anorganische Experimentalchemie mit Praktikum Anorganische Chemie	V+P	8	9	schriftlich 90 min	Praktikum Anorganische Chemie
Experimentalphysik 1 mit Physikalischem Praktikum	V+Ü+P	6	8	schriftlich 90 min	Physikalisches Praktikum
Mathematik 1	V+Ü	2+2	5	schriftlich 90 min	-
Zellbiologie	V	3	5	schriftlich 60 min	-
<b>1.u. 2. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Grundlagen der Humanernährung	V+Ü	3+1	5	schriftlich 120 min	-
<b>2. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Allgemeine Biologie: Genetik	V	3	5	schriftlich 60 min	-
Organische Chemie	V	2	3	schriftlich 90 min	-
Humanphysiologie	V	7	11	schriftlich 180 min	-
Einführung Statistik	V+Ü	1+1	3	schriftlich 60 min	-
<b>GOP gesamt</b>		<b>39</b>	<b>54</b>		
<b>Wahlpflicht</b>			<b>6</b>		

V: Vorlesung; S: Seminar; P: Praktikum; Ü: Übung



### Wahlpflichtmodule (mindestens 6 ECTS)

1. und 2. Fachsemester					
Modul	Lehrform	SWS	ECTS	Prüfung	Studienleistung
Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WS)	V	2	3	schriftlich 60 min	-
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (SS)	V	2	3	schriftlich 60 min	-
Informatik (SS)	V	4	5	schriftlich 60 min	-
Allgemeinbildende Fächer/ Gesamtangebot TUM *	V	2	3	schriftlich 60 min	-

V: Vorlesung; S: Seminar; P: Praktikum; Ü: Übung; WS = Wintersemester; SS = Sommersemester

\* siehe Angebote des WZWs im WiSe sowie SoSe

## 2 Bachelorstudium Ernährungswissenschaft

### Pflichtmodule Bachelorprüfung

3. Fachsemester					
Modul	Lehrform	SWS	ECTS	Prüfung	Studienleistung
Biochemie 1	V	3	5	schriftlich 90 min	-
Übung Physiologie und Anatomie	Ü	3	4	schriftlich 120 min	Antestat
Allgemeine Mikrobiologie	V+Ü	2+2	6	schriftlich 120 min	Protokoll
Public Health and Nutrition	V+S	2+1	5	schriftlich 90 min	Referat
3.u. 4. Fachsemester					
Modul	Lehrform	SWS	ECTS	Prüfung	Studienleistung
Ernährungsphysiologie der Makro- und Mikronährstoffe	V+S	4+2	10	mündlich	Anfertigung Poster
Lebensmittelchemie I und II	V+Ü	5+2	10	schriftlich 180 min	



<b>4. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Lebensmittelmikrobiologie und Recht	V+V	2+2	5	schriftlich 120 min	
Grundlagen der Immunologie	V+S	2+1	5	schriftlich 90 min	Referat
Experimentelle Ernährungsforschung	V+Ü	2+6	9	schriftlich 180 min	
<b>4.u. 5. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Ernährungsmedizin I u. II	V+Ü	4+1	8	schriftlich 180 min	
<b>5. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Biofunktionalität der Lebensmittel	V+S+Ü	2+1+4	10	schriftlich 120 min	Referat
Lebensmitteltechnologie	V+Ü	2+2	5	schriftlich 90 min	
Toxikologie, Pharmakologie und Klinische Studien	V+V	2+1	5	schriftlich 90 min	
Regulation des Stoffwechsels	V+S	2+1	5	schriftlich 180 min	Referat
<b>5.u. 6. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Seminar integrierte Ernährungswissenschaft	S	4	5	mündlich	Referat
<b>6. Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Biostatistik	V+Ü	2+2	5	schriftlich 90 min	
		71	<b>102</b>		
Bachelorarbeit		10	12		
<b>Bachelorprüfung</b>		<b>81</b>	<b>114</b>		
<b>Wahlpflicht</b>			<b>6</b>		
<b>Gesamt</b>			<b>120</b>		

V: Vorlesung; S: Seminar; P: Praktikum; Ü: Übung;



**Wahlpflichtmodule (mindestens 6 ECTS); werden regelmäßig aktualisiert!**

<b>6.Fachsemester</b>					
<b>Modul</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Studienleistung</b>
Humansensorik	S+Ü	1+1	3	schriftlich 60 min.	
Methodik wissenschaftliches Arbeiten	S	2	3	mündlich oder schriftlich 60 min.	
Nachhaltige Ernährung	V+S	2+2	6	mündlich	
Vertiefungsseminar Lebensmittelwissenschaft	S	3	6	mündlich	
Milchsäurebakterien in Starterkulturen	V+Ü	2+3	6	mündlich	

V: Vorlesung; S: Seminar; P: Praktikum; Ü: Übung;





## MODULBESCHREIBUNGEN

### Pflichtmodule Grundlagen und Orientierungsprüfung (GOP)

#### 1. Semester

Anorganische Experimentalchemie	
Modulnummer:	CH0632
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Anorganische Experimentalchemie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Inorganic general Chemistry
Modulniveau:	Bachelor
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	9
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	120
Stunden Eigenstudium:	150
Gesamtstunden:	270
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
<p>Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung (verstehen und erkennen in der Lehrveranstaltung und im Eigenstudium). Der Lehrende gibt Art, Dauer und Termin der Prüfungsleistung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Eine Klausur dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden zeigen in der Klausur, dass sie den erlernten Stoff auf ähnlichen Problemstellungen anwenden können. Im Praktikumsteil werden die erworbenen Kompetenzen (handwerkliche Fähigkeiten, Interpretation von Experimenten) durch die Güte der abgegebenen Analysenwerte sowie mittels eines Abschlusstests überprüft.</p>	
Prüfungsart:	schriftlich und mündlich
Prüfungsdauer (min):	90 min.
Hausaufgaben:	Vorlesungsvor- und Nachbereitung anhand der Literatur und Übungsaufgaben.
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	



<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Das Modul "Anorganische und allgemeine Experimentalchemie" gibt einen auf die biologischen Fächer ausgerichteten Überblick über die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur Chemischen Bindung, zum molekularen Aufbau diskutiert. Besonderer Wert wird auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gelegt. Säure und Base-Konzepte und Elektronentransfer-reaktionen sind zentraler Bestandteil des Moduls. Im praktischen Bereich werden grundlegende Experimente zu quantitativen Analytik sowie Nachweisreaktionen von Ionen in wässriger Lösung durchgeführt. Die instrumentelle Analytik wird durch elektrochemische Verfahren (Konduktometrie, Potentiometrie) und photometrische Gehaltsbestimmungen repräsentiert.</p>	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Allgemeinen Chemie
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Zum Verständnis der Vorlesung gute Kenntnisse der Schulmathematik und -physik notwendig.
Medienformen:	Gemischte Präsentationsformen: power-point Präsentation , Verwendung von tablet PC, Experimentalvorlesung, Laborexperimente.
Literatur:	Chemie, Charles E. Mortimer, Ulrich Müller 10. Auflage Thieme Verlag Chemie, Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, 10. Auflage Pearson Verlag, Foliensammlung, Praktikumsskript
Lern-/Lehrmethoden:	Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Laborübungen Lernaktivität: Literaturstudium Lehrmethode: Vortrag, Interaktive Übungen, e-learning Kurs (moodle)
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Peter
Nachname:	Härter
MyTUM-Email:	<a href="mailto:peter.haerter@tum.de">peter.haerter@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
Vorname:	Peter
Nachname:	Härter
MyTUM-Email:	<a href="mailto:peter.haerter@mytum.de">peter.haerter@mytum.de</a>



<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Anorganische Experimentalchemie
SWS:	4
<b>2. LV:</b>	
Art:	Praktikum
Name:	Praktikum Anorganische Chemie
SWS:	4

<b>Experimentalphysik I</b>	
Modulnummer:	PH9028
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Experimentalphysik I</b>
Modulbezeichnung (en.):	
Modulniveau:	Bachelor
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	8
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	84
Stunden Eigenstudium:	156
Gesamtstunden:	240
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben. Modulprüfung ist schriftlich.	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min.
Hausaufgaben:	ja
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein



<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Größen und Einheiten</li><li>- Mechanik von Massenpunkten: Kräfte, Newton'sche Axiome, Bewegungsgleichungen</li><li>- Mechanik starrer Körper: Drehbewegung, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Drehmoment</li><li>- Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, Impulserhaltung</li><li>- Wärmelehre</li><li>- Strömungsfelder, Diffusion</li><li>- Temperaturfelder, Wärmeleitung</li></ul>	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, Konzepte der klassischen Physik anzuwenden und damit Problemstellungen zu beschreiben und zu lösen.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Voraussetzung für den Erfolg sind ausreichende Kenntnisse und Fähigkeiten in elementaren mathematischen Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"><li>- elementare Funktionen: Gerade, Parabel, Sinus, Cosinus, Exponentialfunktion</li><li>- Steigung einer Geraden</li><li>- Ableitungsregeln</li><li>- algebraische Umwandlungen, Auflösen von Gleichungen</li><li>- rechtwinkliges Dreieck: Pythagoras, Sinus, Cosinus, Tangens</li><li>- Umwandlung Bogen- in Gradmaß</li><li>- Umwandeln von Einheiten</li><li>- Oberfläche und Volumen einfacher Körper</li><li>- Dreisatz, Prozentrechnen</li><li>- Umgang mit Zehnerpotenzen</li><li>- Taschenrechnerpraxis</li></ul>
Medienformen:	Skript und Übungsblätter stehen in elektronischer Form zur Verfügung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Versuchsvorfürungen vertieft und erläutert.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Lehrbuch, 3. korr. Nachdruck 2000, 1522 S. m. zahlr. meist farb. Abb. ISBN: 3-86025-122-8</li><li>- Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft WVG, 6. bearb. u. erw. Auflage 2002, 719 S.m. 725 Abb., 1 Beil. ISBN: 3-8047-1911-2</li></ul>
Lern-/Lehrmethoden:	Die Lerninhalte werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden Aufgaben in kleineren Gruppen besprochen.



<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Werner
Nachname:	Schindler
MyTUM-Email:	<a href="mailto:werner.schindler@mytum.de">werner.schindler@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
Vorname:	Werner
Nachname:	Schindler
MyTUM-Email:	<a href="mailto:werner.schindler@mytum.de">werner.schindler@mytum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Experimentalphysik I
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Experimentalphysik I
SWS:	1
<b>3. LV:</b>	
Art:	Praktikum
Name:	Experimentalphysik I
SWS:	3

<b>Mathematik I</b>	
Modulnummer:	MA9601
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Mathematik I</b>
Modulbezeichnung (en.):	Mathematics 1
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	56
Stunden Eigenstudium:	94
Gesamtstunden:	150



<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	Klausur schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	nein
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Mathematik: <ul style="list-style-type: none"><li>• Folgen und Reihen</li><li>• Stetigkeit, Differentialrechnung und Anwendungen, Elementare Funktionen und Anwendungen, Wachstum, Grundidee der Stabilitätstheorie dynamischer Systeme, Integralrechnung und Anwendungen, Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</li></ul>	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, mathematische Modelle in den Life Sciences zu erstellen und die entsprechenden Lösungsverfahren auszuwählen und anzuwenden. Sie können die mathematischen Fertigkeiten in der Statistik anwenden.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	Skript
Literatur:	Peck, Olsen, Devore. Introduction to Statistics and Data Analysis, 3rd International Student Edition. Copyright 2008. Brooks/ColePrecht, M.; Voit, K.; Kraft, R.: Mathematik für Nichtmathematiker 1, 2, Oldenbourg Verlag Adler, F.R.: Modelling the Dynamics of Life, Brooks/Cole Publ. Gellert, W. Kleine Enzyklopädie Mathematik, Harry Deutsch Verlag, 1977 Hoffmann, A., Marx, B. und Vogt, W: Mathematik für Ingenieure 1 Pearson, 2005.
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung mit Übungsbeispielen, Übungsaufgaben zum Selbststudium



<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Johannes
Nachname:	Müller, Prof. Dr.
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:johannes.mueller@mytum.de">johannes.mueller@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Johannes
Nachname:	Müller, Prof. Dr.
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:johannes.mueller@mytum.de">johannes.mueller@mytum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Christina
Nachname:	Kuttler, Prof. Dr.
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:kuttler@ma.tum.de">kuttler@ma.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Mathematik 1 MA9601
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Mathematik 1 MA9601
SWS:	2



<b>Zellbiologie</b>	
Modulnummer:	WZ0601
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Zellbiologie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Cell Biology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	45
Stunden Eigenstudium:	105
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	Modulprüfung schriftlich
Prüfungsdauer (min):	60
Hausaufgaben:	
Hausarbeit:	
Vortrag:	
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden Grundkenntnisse der Zellbiologie vermittelt: Beispiele für Vorlesungsthemen sind: Ursprung des Lebens, Zelle und ihre Organelle im Überblick, DNA, Chromosomen, Replikation, Transkription, Translation, Proteinsortierung, Mitochondrien, Atmung, Membranen, Endocytose, Exocytose, Membrantransport, Chloroplasten, Photosynthese, Cytoskelett, Golgiapparat, Vakuole, Endosomen, Lysosomen, Peroxisomen, Zellkommunikation, Signaltransduktion, Zellzyklus, Stammzellen, Differenzierung, Gewebe, Morphogenese, Apoptose; Zell- und Gewebekulturen etc.</p>
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sollen die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen über den Aufbau und die Funktion der Zelle besitzen.</p>





(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	mit medialer Unterstützung: Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)
Literatur:	Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts and Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“; Campbell, Reece: “Biologie”
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Karl
Nachname:	Kramer
MyTUM-Email:	<a href="mailto:karl.kramer@tum.de">karl.kramer@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Karl
Nachname:	Kramer
	Lehrstuhl für Proteomik und Bioanalytik (Prof. Küster)
MyTUM-Email:	<a href="mailto:karl.kramer@tum.de">karl.kramer@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Zellbiologie
SWS:	3



## Pflichtmodule Grundlagen und Orientierungsprüfung (GOP) 1. und 2. Semester

Grundlagen der Humanernährung	
Modulnummer:	WZ0702
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Grundlagen der Humanernährung</b>
Modulbezeichnung (en.):	Basics in Human Nutrition
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	2 Semester
Häufigkeit:	WiSe und SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	(4x15)=60
Stunden Eigenstudium:	90
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120
Hausaufgaben:	ja (Vor- und Nachbereitung des Stoffes)
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	ja (Antestat)
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt: VL Grundlagen der Humanernährung (1. + 2. Sem): Ernährung in der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Ernährungsstile, Makronährstoffgruppen, Energiestoffwechsel, Nährstoffbedarf und seine Erfassung, Zufuhrempfehlungen, Ebenen der Regulation. Übung (2. Sem): Ernährungsprotokoll, Berechnung der Nährstoffzufuhr, Analyse der Körperzusammensetzung, Grundlagen Energieumsatz. VL Lebensmittelkunde (2. Sem): Nährstoffe als Bestandteile von Lebensmitteln, Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln.	



Angestrebte Lernergebnisse:	Propädeutik zur Humanernährung im Studiengang, die sich dann in Teilgebiete gliedert; Biologische Grundlagen der Ernährung, Epidemiologie, Ernährungsstile, Empfehlungen, Nährstoffklassen, Prinzipien der Stoffwechsellanpassung, Methoden zur Erfassung der Nahrungszufuhr, der Körperzusammensetzung und des Energieumsatzes. Einfluss von Qualität und Verarbeitung von Lebensmitteln auf die Nährstoffzusammensetzung. Bedeutung funktioneller/ bioaktiver Lebensmittelinhaltsstoffe.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	Präsentationen, praktische Übungen mit Fallbeispielen und praktischen Methoden
Literatur:	Biesalski, Grimm: Taschenatlas Ernährung, Thieme Verlag, 4. Auflage. Elmadfa, Leitzmann: Ernährung des Menschen, Ulmer UTB, 4. Auflage. D-A-CH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Umschau-Verlag, 1. Auflage (3. Nachdruck) Rimbach, Jennifer Möhring, Erbersdobler: Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger (Springer).
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesungen und praktische Übungen
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
	Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Hans
Nachname:	Hauner
	Lehrstuhl für Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hauner@tum.de">hauner@tum.de</a>



<b>3. Dozent</b>	
Vorname:	Dirk
Nachname:	Haller
	Lehrstuhl für Biofunktionalität der Lebensmittel
MyTUM-Email:	<a href="mailto:haller@tum.de">haller@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung im 1. und 2. Semester
Name:	Grundlagen der Humanernährung
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung im 2. Semester
Name:	Übung Humanernährung
SWS:	1
<b>3. LV:</b>	
Art:	Vorlesung im 2. Semester
Name:	Lebensmittelkunde
SWS:	1



## Pflichtmodule Grundlagen und Orientierungsprüfung (GOP) 2. Semester

<b>Allgemeine Biologie: Genetik</b>	
Modulnummer:	WZ0703
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Allgemeine Biologie: Genetik</b>
Modulbezeichnung (en.):	Genetics
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	45
Stunden Eigenstudium:	108
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	60
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	Structure of Genes and Genomes, Gene Function, Inheritance of Genes, Recombination of Genes, Gene and Chromosome, Mutations, Genetics of Bacteria, Recombinant DNA Technology, Genomics, Transposable Elements, Regulation of Gene Expression, Genetic Basis of Development
Angestrebte Lernergebnisse:	Verständnis genetischer Prinzipien, Kenntnis von Modellsystemen, Kenntnis der molekularen Grundlagen der Vererbung
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	
Literatur:	
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung



<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Alfons
Nachname:	Gierl
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:alfons.gierl@mytum.de">alfons.gierl@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Alfons
Nachname:	Gierl
	Lehrstuhl für Genetik
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:alfons.gierl@mytum.de">alfons.gierl@mytum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Genetik
SWS:	3

<b>Organische Chemie</b>	
Modulnummer:	WZ0013
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Organische Chemie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Organic Chemistry
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	3
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	28
Stunden Eigenstudium:	62
Gesamtstunden:	90
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
<p>Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung (verstehen und erkennen in der Lehrveranstaltung und im Eigenstudium). Der Lehrende gibt Art, Dauer und Termin der Prüfungsleistung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Eine Klausur dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden 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. In der schriftlichen Überprüfung demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen.</p>	



Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Struktur und Reaktivität organischer Moleküle, vor allem als Grundlage für die Biochemie. Wichtige Prinzipien des Verhaltens bioorganischer Verbindungen. Theoretische organisch-chemische Grundlagen, die zum Verständnis biochemischer Vorlesungen und Praktika qualifizieren. Bindung/Isomerie; Strukturformeln; Funktionelle Gruppen; Alkane/Cycloalkane; Alkene/Alkine; Aromatische Verbindungen; Stereoisomerie; Organische Halogenverbindungen; Substitution/Eliminierung; Alkohole, Phenole, Thiole; Ether/Epoxide; Aldehyde/Ketone; Carbonsäuren und Derivate; Amine und Stickstoffverbindungen	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden folgende Fähigkeiten: Grundstrukturen organischer Moleküle zu kennen und fachgerecht benennen zu können, grundlegende Reaktionsmechanismen zu erfassen und voraussagen, die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang folgenden biochemischen Lehrveranstaltungen anzuwenden.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie
Medienformen:	Präsentationen mittels Powerpoint, Vorlesungsfolien
Literatur:	H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad Organische Chemie Wiley-VCH (3. Auflage)
Lern-/Lehrmethoden:	Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lernaktivität: Literaturstudium Lehrmethode: Vortrag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Aphrodite
Nachname:	Kapurniotu
MyTUM-Email:	<a href="mailto:akapurniotu@wzw.tum.de">akapurniotu@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Aphrodite
Nachname:	Kapurniotu
MyTUM-Email:	<a href="mailto:akapurniotu@wzw.tum.de">akapurniotu@wzw.tum.de</a>



<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Organische Chemie
SWS:	2

<b>Humanphysiologie</b>	
Modulnummer:	WZ3025
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Humanphysiologie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Human Physiology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	11
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	(7x14)=98
Stunden Eigenstudium:	232
Gesamtstunden:	330
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Die Prüfungsfragen der Klausur gehen über den gesamten Stoff der Vorlesung. Antworten erfordern eigene Formulierungen, die Anfertigung oder Vervollständigung (Beschriftung) von Schemazeichnungen oder die Lösung kurzer Rechenaufgaben.	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	180
Hausaufgaben:	
Hausarbeit:	
Vortrag:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neurophysiologie (Aufbau und Funktion des zentralen und autonomen Nervensystems, Entstehung des Ruhemembranpotentials und des Aktionspotentials, Grundlagen zur Funktion der Ionenkanäle, axonale Ausbreitung der Aktionspotentiale, Ableitung Summenaktionspotential, Funktion der Synapse, Entstehung postsynaptischer Potentiale, Wirkung und Pharmakologie der Neurotransmitter Acetylcholin, Noradrenalin, Glutamat, GABA und Glyzin, Verschaltung mono- und polysynaptischer</li></ul>	





- Reflexe, Beispiele aus der Neuropathophysiologie: Tetanustoxin, Botulinustoxin, Atropin, Anästhesie)
- Kortikale Funktionen (ZNS Organisation und Aufbau, Methoden zur Erfassung der Hirnaktivität, Funktioneller Aufbau des Kortex, Zerebrales motorisches System mit Pathophysiologie des Morbus Parkinson, Transmittersysteme im Gehirn; Hypothalamus „master gland“ im Zwischenhirn, Limbisches System, Zentrale Lateralisation Beispiel Sprache, Aufmerksamkeit Schlaf-Wach-Rhythmen, Lernen und Gedächtnis)
  - Muskelphysiologie (elektromechanische Kopplung Skelettmuskulatur, glatte Muskulatur und Herzmuskulatur, Energieumsatz Muskel, Beispiele aus der Pathophysiologie: HYPP, maligne Hyperthermie, PSE Fleisch.
  - Atmungsphysiologie (Atemmechanik, Atemvolumina, Gasaustausch in der Lunge und im Gewebe, funktionelle Bedeutung der Sauerstoffbindungskurve, Regulation der Atmung, Chemorezeptoren, Perfusions- Ventilationsverhältnis, Beispiele aus der Pathophysiologie: Folgen einer Hypoventilation, intermediäres Atemminutenvolumen.)
  - Säure-Basenhaushalt (Puffersysteme im Blut, Bikarbonatpuffer, Regulation des Blut pH, Entstehung einer Azidose und Alkalose, Kompensation der Störungen des Säure-Basenhaushaltes durch Lunge, Niere, Leber)
  - Sinnesphysiologie (Neurophysiologische Grundlagen, primäre und sekundäre Sinneszellen, Kodierung von Sinneseindrücken, Verlauf der sensorischen Leitungsbahnen, Typen von Sensoren)
  - Blut (Aufgaben, Zusammensetzung des Blutes, Organe der Blutbildung, Erythrozyten, Hämoglobin und Transport von Sauerstoff und CO<sub>2</sub>, Blutgruppensysteme, Thrombozyten, primäre und sekundäre Hämostase, Blutgerinnung, Leukozyten)
  - Immunologie (Angeborene und erworbene Immunabwehr, Zellen der Immunabwehr, unspezifische Abwehrsysteme, Komplementsystem, Antikörper, lymphatische Organe und Lymphozytenentwicklung, humorale Immunität, zelluläre Immunität, Impfschutz, Allergien)
  - Niere (Aufgaben, anatomischer Bau der Niere, Funktion des Glomerulus, effektiver Filtrationsdruck, epitheliale Transportvorgänge, pH-Regulation, das Gegenstromprinzip, hormonelle Regulation der Nierenfunktion)
  - Herz-Kreislaufphysiologie (Blutstrom durch das Herz, Lungenkreislauf, Phasen der Herzaktivität, Systole und Diastole, EKG und Herztöne, Beziehung zwischen Ventrikeldruck, Auswurf, EKG und Herztönen, Schrittmacherfunktion, ionale Basis der Muskel- und Schrittmacherpotentiale, Regulation der Herzaktivität durch Sympathikus und Parasympathikus, Funktionen des Kreislaufsystems, Aufbau der Blutgefäße, Entstehung und Regulation des Blutdrucks, Barorezeptorreflex, Regulation der lokalen Durchblutung).
  - Verdauungsphysiologie (Bedeutung der Nahrung für die Evolution des Homo sapiens, Speichelsekretion, Nahrungspassage Oesophagus, Magenentleerung, Säuresekretion im Magen, exokriner Pankreas, Grundlagen der enzymatischen Vedauung und Resorption der Nährstoffe, Dünndarmmotilität, enterisches und autonomes Nervensystem, ICC als Schrittmacher, Chloridsekretion im Darm, Grundlagen der Regulation der Nahrungsaufnahme, Beispiele aus der Pathophysiologie: funktionelle Magen-Darmerkrankungen, Erbrechen, Durchfall, Verstopfung).
  - Energie- und Thermohaushalt
  - Leber und periphere Organe
  - Circadiane Rhythmen

Angestrebte Lernergebnisse:

- Zentrale Fragestellungen der Humanphysiologie / Humananatomie und Arbeitstechniken zu erkennen sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Problemorientiert Lösungsansätze zu erarbeiten.
- Physiologische Regulationsmechanismen organübergreifend anzuwenden.
- Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden



(Empfohlene) Voraussetzungen:	-
Medienformen:	Präsentationen, Skript
Literatur:	Taschenatlas Physiologie. Silbernagl, Despopoulos, Thieme Verlag
Lern-/Lehrmethoden:	Physiologie des Menschen. Schmidt, Lang, Thews, Springer Verlag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Michael
Nachname:	Schemann
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Schemann@wzw.tum.de">Schemann@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Michael
Nachname:	Schemann
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Schemann@wzw.tum.de">Schemann@wzw.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Humanphysiologie
SWS:	7

<b>Einführung Statistik</b>	
Modulnummer:	MA 9602
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Einführung Statistik</b>
Modulbezeichnung (en.):	Statistics
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	3
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	28
Stunden Eigenstudium:	62
Gesamtstunden:	90



<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	Klausur schriftlich
Prüfungsdauer (min):	60 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	nein
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Grundlagen der beschreibenden Statistik (graphische und rechnerische Methoden), Auswertung bivariater Daten, Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und Verteilungen, Stichprobe: Streuung, Verteilung, Schätzung, Hypothesentest, Einfaktorielle Varianzanalyse	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, beschreibende statistische Problemstellungen zu lösen, geeignete statistische Testverfahren auszuwählen und anzuwenden. Sie können die mathematischen Fertigkeiten zur Berechnung statistischer Kennzahlen und in der Modellierung in den Lebenswissenschaften nutzen.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	Skript
Literatur:	"Peck, Olsen, Devore. Introduction to Statistics and Data Analysis, 3rd International Student Edition. Copyright 2008. Brooks/ColePrecht, M.; Voit, K.; Kraft, R.: Mathematik für
Lern-/Lehrmethoden:	Nichtmathematiker 1, 2, Oldenbourg Verlag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hannes
Nachname:	Petermeier
MyTUM-Email:	<a href="mailto:petermeier@wzw.tum.de">petermeier@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hannes
Nachname:	Petermeier
MyTUM-Email:	<a href="mailto:petermeier@wzw.tum.de">petermeier@wzw.tum.de</a>



<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Einführung in die Statistik MA9602
SWS:	1
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Einführung in die Statistik MA9602
SWS:	1



## Pflichtmodule Bachelorprüfung

### 3. Semester

<b>Biochemie 1</b>	
Modulnummer:	WZ0019
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Biochemie 1</b>
Modulbezeichnung (en.):	Biochemistry
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	42
Stunden Eigenstudium:	108
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung (verstehen und erkennen in der Lehrveranstaltung und im Eigenstudium). Der Lehrende gibt Art, Dauer und Termin der Prüfungsleistung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Eine Klausur dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden 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. In der schriftlichen Überprüfung demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen.	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90
Hausaufgaben:	ja
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Im Vordergrund dieser Vorlesung stehen die Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie die Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren; Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DANN-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.	



Angestrebte Lernergebnisse:	Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Im Vordergrund dieser Vorlesung stehen die Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie die Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren; Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DANN-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Vorlesungen: Anorganische Chemie, Organische Chemie
Medienformen:	Präsentationen mittels PowerPoint, Skript
Literatur:	Voet, Pratt, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 2002; Berg, Tymoczko, Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2007; Lehninger, Nelson, Cox, Lehninger Biochemie, Springer, 2009
Lern-/Lehrmethoden:	Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung; Lernaktivität: Literaturstudium; Lehrmethode: Vortrag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Arne
Nachname:	Skerra
MyTUM-Email:	<a href="mailto:arne.skerra@mytum.de">arne.skerra@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Arne
Nachname:	Skerra
	Lehrstuhl Biologische Chemie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:arne.skerra@mytum.de">arne.skerra@mytum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Martin
Nachname:	Schlapschy
	Lehrstuhl Biologische Chemie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:martin.schlapschy@wzw.tum.de">martin.schlapschy@wzw.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie
SWS:	3



<b>Übung Physiologie und Anatomie</b>	
Modulnummer:	WZ3102
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Übung Physiologie und Anatomie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Practical course in Human Biology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	4
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	52
Stunden Eigenstudium:	68
Gesamtstunden:	120
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Die Prüfungsleistung wird durch die Beantwortung von Fragen im Antestat und in Form einer Klausur erbracht. Die Prüfungsfragen der Klausur gehen über den gesamten Stoff der Übung. Antworten erfordern eigene Formulierungen, die Anfertigung oder Vervollständigung (Beschriftung) von Schemazeichnungen oder die Lösung kurzer Rechenaufgaben.	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120
Hausaufgaben:	
Hausarbeit:	
Vortrag:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neurophysiologie (Auslösung und Registrierung eines Summenaktionspotentials (SAP), Bestimmung der Leitungsgeschwindigkeit, Auslösung und Registrierung des Kniesehenreflexes)</li><li>• Muskelphysiologie (SAP Muskulatur, Rekrutierung, Einzelkontraktion, Summation und tetanische Kontraktion, Funktion und Co-aktivierung von Strecker und Beuger)</li><li>• Sinnesphysiologie (Mechano-, Geschmacks-, Geruchsrezeptoren, Evozierte Potentiale)</li><li>• Herz-Kreislaufphysiologie (Aufzeichnung und Auswertung EKG, Messung Blutdruck und Herztöne, Messung Herzfrequenz, Messung von Atemtiefe, Atemfrequenz und Herzfrequenz.)</li><li>• Atmungsphysiologie (Atemmechanik, Atemfrequenz, Atemvolumina und –kapazitäten, Auswirkung CO<sub>2</sub> Rückatmung und O<sub>2</sub> Mangel,</li></ul>	



• Leistungssphysiologie (Ergometrie, Kreislaufparameter und Atemparameter unter Belastung, Laktatbestimmung vor und nach Belastung, Änderung der PCO <sub>2</sub> , PO <sub>2</sub> , RQ Werte während Belastung).	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung der Messung physiologischer Reaktionen und Reflexe.</li><li>• Bewertung der Messergebnisse und die Erarbeitung von Lösungsansätzen bei experimentellen Problemen.</li><li>• Verständnis physiologischer Regulationsmechanismen.</li><li>• Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.</li></ul>
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Besuch des Moduls Humanphysiologie (2. Semester)
Medienformen:	Skript
Literatur:	"Taschenatlas Physiologie. Silbernagl, Despopoulos, Thieme Verlag
Lern-/Lehrmethoden:	Physiologie des Menschen. Schmidt, Lang, Thews, Springer Verlag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Michael
Nachname:	Schemann
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Schemann@wzw.tum.de">Schemann@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Michael
Nachname:	Schemann
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Schemann@wzw.tum.de">Schemann@wzw.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Physiologie und Anatomie
SWS:	3





<b>Allgemeine Mikrobiologie</b>	
Modulnummer:	WZ3006
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Allgemeine Mikrobiologie</b>
Modulbezeichnung (en.):	General Microbiology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	6
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	75
Stunden Eigenstudium:	120
Gesamtstunden:	180
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
<p>Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet 80% der Gesamtnote des Moduls. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in den Übungen durchgeführten Experimente ist ein unbenotetes Protokoll abzugeben. Ein Kolloquium während der Übungen (15 min, 20% der Gesamtnote) dient der Überprüfung der im Praktikum erlernten mikrobiologischen Arbeitstechniken und ihrer Anwendung auf neue Fragestellungen.</p>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	ja
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Vorlesung: Cytologie, Nährstoffe und Transport, Wachstum, Limitierende Faktoren, Hemmung und Abtötung, Energie- und Kohlenstoffquellen, Stoffkreisläufe, Identifizierung von Mikroben, Genetik, Viren, Eukaryote Mikroorganismen. Übungen: Mikroskopie, Methoden der Keimisolierung/Keimzahlbestimmung, Differenzierung von Bakterien, Isolierung von Mikroorganismen, Identifizierungsmethoden für Mikroorganismen, Bakterielle Viren. Ausführliche Inhaltsangabe auf der website des Lehrstuhls für Mikrobielle Ökologie.</p>	



Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis von prokaryontischen und eukaryontischen Mikroorganismen und haben grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken erlernt. Sie haben die Fähigkeit erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mikrobiologische Fragestellungen zu verstehen</li><li>• die wichtigsten Versuche zu den grundlegenden Themen der Mikrobiologie verstehend nachvollziehen und handlungsmäßig („handling“: technisch und manuell) beherrschen zu können.</li><li>• grundlegendes experimentelles Know-how inklusive Sicherheits- und Materialwissen (z.B. Beherrschung steriler Arbeitstechniken und phänotypische Identifizierung von Mikroorganismen) anzuwenden, sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekanntem aus der Literatur zu erschließenden Versuchen.</li></ul> <p>Das Modul soll das Interesse an mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.</p>
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	"Tafelanschrieb, Präsentationen mittels Powerpoint, Kurzvideos.
Literatur:	Skript für Vorlesungsmaterial und Praktikumsskript (Downloadmöglichkeit)"
Lern-/Lehrmethoden:	Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 12. Edition, 2009
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Siegfried
Nachname:	Scherer
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Siegfried.Scherer@wzw.tum.de">Siegfried.Scherer@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Siegfried
Nachname:	Scherer
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Siegfried.Scherer@wzw.tum.de">Siegfried.Scherer@wzw.tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Thilo
Nachname:	Fuchs
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Thilo.Fuchs@wzw.tum.de">Thilo.Fuchs@wzw.tum.de</a>



<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Allgemeine Mikrobiologie
SWS:	2
<b>1. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Allgemeine Mikrobiologie
SWS:	2

<b>Public Health and Nutrition</b>	
Modulnummer:	WZ3219
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Public Health and Nutrition</b>
Modulbezeichnung (en.):	Public Health and Nutrition
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	45
Stunden Eigenstudium:	105
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90
Hausaufgaben:	
Hausarbeit:	
Vortrag:	ja
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	



<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Prävention, primär,sekundär,tertiär, Bevölkerungsansatz, Hoch-Risikoansatz, Srenneing, Sensitivität, Spezifität, Einführung in die epidemiologischen Maßzahlen, Altersstandardisierung, Studientypen in der Epidemiologie, Evidenzbewertung. Gesundheitsmonitoring, Empfehlungen, Bewertung der Nährstoffzufuhr, Gesundheitsförderung in verschiedenen settings, Gesundheitsförderung durch Kommunikation und Erziehung, Ökonomische und regulative Möglichkeiten der Gesundheitsförderung, Projektgestaltung in PHN, Evaluation von Projekten. Im Seminar: Vorstellung von Projekten im Bereich PHN durch die Studierenden, kritische Bewertung, Ausgabe von handouts	
Angestrebte Lernergebnisse:	Grundlegende Unterschiede von Public Health Nutrition im Vergleich zur Ernährungsmedizin kennen lernen. Grundlegende Kenntnisse zu Präventionsstrategien erwerben, epidemiologische Methoden zu Beschreibung des Krankheitsaufkommens und des Erkrankungsrisikos kennenlernen, Kenntnisse zu Ebenen und Prinzipien der Gesundheitsförderung erwerben
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Ernährungsphysiologie, Grundlagen der Ernährung, Grundlagen der Statistik
Medienformen:	Vorlesung, Präsentationen, Übungsblätter zu den epidemiologischen Maßzahlen
Literatur:	Müller/Trautwein: Gesundheit und Ernährung -public Health Nutrition Ulmer Stgt, Gibney: Public Health Nutrition, Nutrition Society, Spark: Nutrition in Public Health,CRC Press ; Woresley: Nutrition Promotion, CABI; Lawrence, Woresley: Public Health Nutrition, open university Press
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung (2SWS, WS 3. Semester BA,Seminar, (1SWS WS , 3.Semester) Präsentationen, Übungsblätter zu den epidemiologischen Maßzahlen
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Susanne
Nachname:	Hailer
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hailer@wzw.tum.de">hailer@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Susanne
Nachname:	Hailer
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hailer@wzw.tum.de">hailer@wzw.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Public Health and Nutrition



SWS:	2
<b>1. LV:</b>	
Art:	Seminar
Name:	Public Health and Nutrition
SWS:	1

## Pflichtmodule Bachelorprüfung 3. und 4. Semester

<b>Ernährungsphysiologie der Makro- und Mikronährstoffe</b>	
Modulnummer:	WZ3103
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Ernährungsphysiologie der Makro- und Mikronährstoffe</b>
Modulbezeichnung (en.):	Nutritional Physiology of Macro- and Micronutrients
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	2 Semester
Häufigkeit:	WiSe und SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	10
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	42
Stunden Eigenstudium:	108
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	mündlich
Prüfungsdauer (min):	30
Hausaufgaben:	ja, Vorbereiten und Nachbereiten, Anfertigen des Posters
Hausarbeit:	
Vortrag:	ja, im Posterseminar
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	



<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
VL Ernährungsphysiologie der Makronährstoffe: Physiologie der Verdauung der Makronährstoffe, Stoffwechselwege zur Oxidation von Kohlenhydraten und Lipiden, intestinale Transportvorgänge, Abbau von Proteinen, Interorganstoffwechsel von Aminosäuren, renale Elimination von Stickstoff, Umstellungen bei Gewichtsreduktion und Fasten. VL Ernährungsphysiologie der Mikronährstoffe: wasserlösliche und fettlösliche Vitamine, Mengen-, und Spurenelemente: physiologische und biochemische Funktionen, Bedarf, Empfehlungen, Schätzwerte, Pathophysiologie bei Mangel und Überdosierung. Seminar : Epidemiologie und Referenzwerte, Ernährungsformen, Strategien der Gewichtsreduktion, vertiefte Funktion einzelner Vitamine.	
Angestrebte Lernergebnisse:	Grundlegende Kenntnis der Ernährungsphysiologie von Makronährstoffen und Mikronährstoffen. Seminar: Umgang mit Software und Hardware zur Herstellung eines wissenschaftlichen Posters. Grafische Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, erste Auseinandersetzung mit Literaturarbeit (Recherche, Verwendung, Zitat).
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Humanernährung
Medienformen:	Vorlesung: Präsentation. Posterseminar: Anfertigung eines Posters, Vorstellung des Posters vor den Mitstudenten
Literatur:	Biesalski, Grimm: Taschenatlas Ernährung, Thieme Verlag, 4. Auflage. Elmadfa, Leitzmann: Ernährung des Menschen, Ulmer UTB, 4. Auflage. D-A-CH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Umschau-Verlag, 1. Auflage (3. Nachdruck)
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesungen und Posterseminar im Sommersemester
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hanelore
Nachname:	Daniel
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hanelore
Nachname:	Daniel
	TUM, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Jürgen
Nachname:	Stolz
	TUM, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:stolz@tum.de">stolz@tum.de</a>



<b>3. Dozent</b>	
Vorname:	Britta
Nachname:	Spanier
	TUM, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:spanier@tum.de">spanier@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Ernährungsphysiologie der Makronährstoffe
SWS:	2 SWS
<b>2. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Ernährungsphysiologie der Mikronährstoffe
SWS:	2 SWS
<b>3. LV:</b>	
Art:	Seminar im Sommersemester
Name:	Seminar Ernährungsphysiologie
SWS:	2 SWS

<b>Lebensmittelchemie I und II</b>	
Modulnummer:	WZ3113
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Lebensmittelchemie I und II</b>
Modulbezeichnung (en.):	Food Chemistry I and II
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	2 Semester
Häufigkeit:	WiSe und SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	10
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	45 +52=97
Stunden Eigenstudium:	203
Gesamtstunden:	300



<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	180
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse in der Lebensmittelchemie. Im Mittelpunkt des ersten Teils der Vorlesung stehen die mengenmäßig dominierenden Nährstoffgruppen Proteine, Lipide und Kohlenhydrate. Im Mittelpunkt des zweiten Teils der Vorlesung stehen Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe, Kontaminanten und natürlich vorkommende Toxine. Darüber hinaus werden in einem Warenkunde-Teil die zu den einzelnen Stoffgruppen erworbenen Kenntnisse am Beispiel konkreter Lebensmittel behandelt. Aminosäuren, Peptide, Proteine (Strukturen, Vorkommen, Reaktionen)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fettsäure, Triglyceride, Fettbegleitstoffe (Strukturen, Vorkommen, Reaktionen)</li><li>• Mono-, Disaccharide, Polysaccharide (Strukturen, Vorkommen, Reaktionen)</li><li>• Vitamine (Strukturen, Vorkommen, Reaktionen)</li><li>• Mineralstoffe und Spurenelemente (Vorkommen, Reaktionen)</li><li>• Kontaminanten (Strukturen, Vorkommen, Eigenschaften)</li><li>• Natürlich vorkommende Toxine (Strukturen, Vorkommen, Eigenschaften)</li><li>• Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft</li></ul>	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit: Zentrale Fragestellungen der Lebensmittelchemie zu erkennen sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln. Problemorientiert Lösungsansätze zu erarbeiten. Das zu einzelnen Stoffklassen erworbene Wissen auf Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft anzuwenden.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	
Literatur:	Belitz, Grosch, Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 5. Auflage Verlag, Springer Verlag, ISBN 3-540-41096-1
Lern-/Lehrmethoden:	





<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Karl-Heinz
Nachname:	Engel
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:k.h.engel@wzw.tum.de">k.h.engel@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Karl-Heinz
Nachname:	Engel
	Lehrstuhl für Allgemeine Lebensmitteltechnologie
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:k.h.engel@wzw.tum.de">k.h.engel@wzw.tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Lebensmittelchemie I
SWS:	3
<b>2. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Lebensmittelchemie II
SWS:	2
<b>3. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Lebensmittelchemie II
SWS:	2



## Pflichtmodule Bachelorprüfung

### 4. Semester

Lebensmittelmikrobiologie und Recht	
Modulnummer:	WZ3104
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Lebensmittelmikrobiologie und Recht</b>
Modulbezeichnung (en.):	Food Microbiology and Food Legislation
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	56
Stunden Eigenstudium:	94
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
VL LM-Mikrobiologie: Mikroorganismen und Lebensmittelverderb. Krankheitserreger, Infektion und Intoxikation. Fermentierte Lebensmittel: Käse, Rohwurst, Sauerteig, Wein, Essig. Gentechnisch veränderte Mikroorganismen in der Lebensmittelproduktion. Biologische Konservierungsverfahren. VL Lebensmittelhygiene: Physikalische Konservierungsverfahren. Chemische Konservierungsverfahren. Mikrobiologische Qualitätssicherung. Prinzipien der mikrobiologischen Diagnostik. VL Lebensmittelrecht: Struktur und Ziele des deutschen und europäischen Lebensmittelrechts. Gesetzgebung im Detail. Lebensmittelkontrolle. Europäische Institutionen, Informations- und Datenaustausch.	



Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"><li>• zentrale Fragestellungen der Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene zu erkennen sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln,</li><li>• zentrale Fragestellungen des Lebensmittelrechts zu erkennen und bei der Beurteilung von Lebensmitteln anzuwenden,</li><li>• problemorientiert Lösungsansätze zu erarbeiten,</li><li>• das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden</li></ul>
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Modul: Grundlagen der Mikrobiologie
Medienformen:	ppt Präsentationen, Skript, Tafelanschrieb, Vorstellung und Diskussion von Fälle und Lösungen.
Literatur:	"Krämer J (2011) Lebensmittel-Mikrobiologie, 6., neu bearb. Auflag, UTB.
Lern-/Lehrmethoden:	Fehlhaber K, Kleer J, Kley F (2005) Handbuch Lebensmittelhygiene; Praxisleitfaden mit wissenschaftlichen Grundlagen. Loseblattsammlung. Behr's...Verlag, €106.46.
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Siegfried
Nachname:	Scherer
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Siegfred.Scherer@wzw.tum.de">Siegfred.Scherer@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Siegfried
Nachname:	Scherer
	Lehrstuhl für Mikrobielle Ökologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Siegfried.Scherer@wzw.tum.de">Siegfried.Scherer@wzw.tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Johann
Nachname:	Bauer
	Lehrstuhl für Tierhygiene
MyTUM-Email:	<a href="mailto:Johann.Bauer@agrار.tu-muenchen.de">Johann.Bauer@agrار.tu-muenchen.de</a>
3. Dozent	
Vorname:	Wolfgang
Nachname:	Schmid
	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
MyTUM-Email:	<a href="mailto:wolfgang.schmid@lgl.bayern.de">wolfgang.schmid@lgl.bayern.de</a>



<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Lebensmittelmikrobiologie
SWS:	1
<b>2. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Lebensmittelhygiene
SWS:	1
<b>3. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Lebensmittelrecht
SWS:	2

<b>Grundlagen der Immunologie</b>	
Modulnummer:	WZ3011
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Grundlagen der Immunologie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Basic Immunology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	42
Stunden Eigenstudium:	108
Gesamtstunden:	150



<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	ja
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	nein
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Immunabwehr ist das Zusammenspiel aller spezifischen und unspezifischen zellulären, als auch humoralen Mechanismen des Körpers, Krankheitserreger aber auch entartete körpereigene Zellen zu erkennen und daran zu hindern, sich im Körper zu vermehren (immunitas: Freiheit von ... Infektionen). Das Immunsystem gliedert sich in zwei Handlungsstränge, die zu unterschiedlichen Zeiten der Entwicklungsgeschichte entstanden sind. Zum einen das phylogenetisch jüngere adaptive oder erworbene Immunsystem, das sich an neue Krankheitserreger anpassen und erinnern kann. Das „trainierte“ Immunsystem wird bei erneutem Kontakt mit einem bekannten Antigen ohne Verzug (Latenz) mit verstärkter Reaktion aktiviert. Das phylogenetisch ältere angeborene Immunsystem (engl. innate immunity) reagiert weniger spezifisch, benötigt aber keine Anpassungszeit und ist daher der adaptiven Immunreaktion meist zeitlich vorgeschaltet. Die Aktivierung als auch Terminierung von angeborenem und erworbenem Immunsystem ist entscheidend für den Verlauf einer Immunantwort und die Regulation von Entzündungsprozessen. Das Wissen über die Grundlagen der Immunologie ist Voraussetzung für das Verständnis der Pathogenese chronischer Entzündungsprozesse und degenerativer Zivilisationskrankheiten.</p>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Struktur und Funktion des Immunsystems</li><li>2. Signale des Immunsystems</li><li>3. Angeborene Immunantwort</li><li>4. Erkennung von Antigenen</li><li>5. Vielfalt der Antigenrezeptoren</li><li>6. Differenzierung und Terminierung der Lymphozytenantwort</li></ol>	
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung und dem vertiefenden Seminar werden die Grundprinzipien zur Regulation der Immunantwort vermittelt. Diese sind Voraussetzung für das Verständnis der Pathogenese chronischer Entzündungsprozesse und degenerativer Zivilisationskrankheiten und stellen eine wichtige Grundlage für das Modul Immunpathologie und Ernährung dar.



(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	
Literatur:	"Janeway Immunologie; Kenneth Murphy, Paul Travers, Mark Walport;
Lern-/Lehrmethoden:	Spektrum Akademischer Verlag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Ingrid
Nachname:	Schmöller
MyTUM-Email:	<a href="mailto:ingrid.schmoeller@mytum.de">ingrid.schmoeller@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Dirk
Nachname:	Haller
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:dirk.haller@tum.de">dirk.haller@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Ingrid
Nachname:	Schmöller
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:ingrid.schmoeller@mytum.de">ingrid.schmoeller@mytum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Grundlagen der Immunologie
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Seminar
Name:	Grundlagen der Immunologie
SWS:	1



<b>Experimentelle Ernährungsforschung</b>	
Modulnummer:	WZ3012
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Experimentelle Ernährungsforschung</b>
Modulbezeichnung (en.):	Experimental Nutritional Sciences
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	9
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	(8x13)=104
Stunden Eigenstudium:	166
Gesamtstunden:	270
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Antestate, Klausur	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	180 min
Hausaufgaben:	ja (Vor- und Nachbereitung des Stoffes)
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt: Vorlesung: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Absorption und Fluoreszenz, Molekularbiologie, Proteinchemie, Antikörper-basierte Methoden, Tiermodelle, rechtliche Grundlagen, Zellkulturtechniken, Signaltransduktion, Radio- isotope, Humanstudien. Übung: grundlegende Arbeitsmethoden im Labor, Biochemie und Analytik bedeutender Nährstoffgruppen, Wasserhaushalt, heterologe Genexpression, Enzymkinetik, Rechnen im Labor, statistische Bewertung von Messergebnissen, Zellkultur, Energiehaushalt.	
Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung theoretischer und praktischer Kenntnisse zu häufig verwendeten Labormethoden. Analytik von Biomolekülen aus verschiedenen Nährstoffgruppen (Proteine / Kohlenhydrate/ Lipide/ Vitamine/ Mengen- und Spurenelemente). Erste Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten als Vorbereitung auf die Bachelorarbeit.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	VL Grundlagen der Humanernährung



Medienformen:	Präsentationen, praktische Übungen
Literatur:	Lottspeich: Bioanalytik, Spektrum Verlag, 2. Auflage, Berg, Stryer, Tymoczko: Biochemie, Spektrum Verlag, 6. Auflage, Lehninger, Nelson. Cox: Biochemie, Springer Verlag, 4. Auflage. Löffler, Petrides, Heinrich: Biochemie und Pathobiochemie, Springer, 8. Auflage
Lern-/Lehrmethoden:	Spektrum Akademischer Verlag
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
	TUM, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Jürgen
Nachname:	Stolz
	TUM, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:stolz@tum.de">stolz@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Experimentelle Ernährungsforschung
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Experimentelle Ernährungsforschung
SWS:	6





## Pflichtmodule Bachelorprüfung 4. und 5. Semester

Ernährungsmedizin I und II	
Modulnummer:	WZ3009
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Ernährungsmedizin I und II</b>
Modulbezeichnung (en.):	Nutritional Medicine I and II
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	2 Semester
Häufigkeit:	SoSe und WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	(3+5)8
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	(30+39) 69
Stunden Eigenstudium:	171
Gesamtstunden:	240
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	180 min
Hausaufgaben:	
Hausarbeit:	
Vortrag:	
Gespräch:	
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Angestrebte Lernergebnisse:	
(Empfohlene) Voraussetzungen:	
Medienformen:	
Literatur:	
Lern-/Lehrmethoden:	



<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hans
Nachname:	Hauner
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hauner@wzw.tum.de">hauner@wzw.tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hans
Nachname:	Hauner
	Lehrstuhl für Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hauner@wzw.tum.de">hauner@wzw.tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Heiko
Nachname:	Witt
	Fachgebiet Pädiatrische Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:heiko.witt@lrz.tu-muenchen.de">heiko.witt@lrz.tu-muenchen.de</a>
3. Dozent	
Vorname:	Thomas
Nachname:	Skurk
	Lehrstuhl für Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:skurk@tum.de">skurk@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Ernährungsmedizin I
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Ernährungsmedizin II
SWS:	2
<b>3. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Klinische Ernährung
SWS:	1



## Pflichtmodule Bachelorprüfung 5. Semester

Biofunktionalität der Lebensmittel	
Modulnummer:	WZ3107
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Biofunktionalität der Lebensmittel</b>
Modulbezeichnung (en.):	Biofunctionality of food
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	10
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	98
Stunden Eigenstudium:	202
Gesamtstunden:	300
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	ja
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	nein
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Das Modul Biofunktionalität der Lebensmittel besteht aus einer Vorlesung (2SWS), einem Seminar (1SWS) und einer Übung (3+1SWS).</p> <p>Die Wissenschaft der Biofunktionalität der Lebensmittel beschäftigt sich mit der Identifizierung und Charakterisierung funktioneller Lebensmittelbestandteile und mit ihrer Wirkung auf physiologische, biochemische und molekulare Prozesse in Hinblick auf die Prävention / Therapie von Krankheiten bzw. der Verbesserung des Wohlbefindens.</p> <p>Die Grundlagenvorlesung beinhaltet die Entwicklung einer EU-weiten gesetzlichen Regelung für nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (Health Claim-Verordnung), sowie die Zielbereiche funktioneller Lebensmittel (z.B. Darmgesundheit und Immunfunktion, Stoffwechsel und Diabetes, Herz-Kreislauf-System, Knochengesundheit). Außerdem werden die wichtigsten Gruppen</p>	



bioaktiver Lebensmittelinhaltsstoffe (Probiotika, Präbiotika, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Phytosterine, Fettsäuren, Vitamine usw.) vorgestellt.

Im begleitenden Seminar stellen die Studierenden in einem Vortrag kommerziell erhältliche, funktionelle Lebensmittel oder Lebensmittelgruppen vor und versuchen Werbeaussagen durch den Vergleich mit Ergebnissen aus aktuellen wissenschaftlichen Studien (wenn möglich humaner Interventionsstudien) zu bewerten.

In der Übung „Biofunktionalität und klinisch diagnostische Marker“ werden unter Anwendung verschiedener Messmethoden eine Auswahl klinisch-chemischer Parameter selbstständig bestimmt und interpretiert. Hierzu zählen beispielsweise:

- Hämatologie und Anämiediagnostik (z.B. Hämatokrit, Erythrozytenzahl, Hämoglobingehalt)
- Diagnostik von Entzündungsreaktionen, Veränderungen des weißen Blutbildes und Blutgruppenserologie (z.B. Leukozytenzahl, Differenzialblutbild, CRP im Serum, Serumeiweißelektrophorese, Immunfixation und Blutgruppenbestimmung)
- Gastroenterologische Diagnostik und Leberfunktionsstörungen (Bilirubin, Transaminasen, Gesamtproteingehalt im Serum)
- Lipidstoffwechsel (Bestimmung von Triglyceriden und Cholesterin)

Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung und im begleitenden Seminar werden die stofflichen Grundlagen funktioneller Lebensmittelbestandteile und deren Einfluss auf den Körper (Zielfunktionen) vermittelt. Ein wichtiger Aspekt beim wissenschaftlichen Nachweis von Zielfunktionen ist die Verwendung geeigneter molekularer bzw. klinisch-chemischer Marker. In der Übung und in übungsbegleitenden Vorträgen werden die Grundlagen der praktischen Labordiagnostik vermittelt.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Keine
Medienformen:	
Literatur:	Praktische Labordiagnostik -Lehrbuch zur Laboratoriumsmedizin, Klinischen Chemie und Hämatologie; Hrsg. v. Renz, Harald; de Gruyter; 2010
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung, Seminar und Übung
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Ingrid
Nachname:	Schmöller
MyTUM-Email:	<a href="mailto:ingrid.schmoeller@mytum.de">ingrid.schmoeller@mytum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Dirk
Nachname:	Haller
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:dirk.haller@tum.de">dirk.haller@tum.de</a>



2. Dozent	
Vorname:	Ingrid
Nachname:	Schmöller
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:ingrid.schmoeller@mytum.de">ingrid.schmoeller@mytum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Biofunktionalität I - Grundlagen
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Seminar
Name:	Funktionelle Lebensmittel - Werbung und Wahrheit
SWS:	1
<b>3. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Klinische Chemie und klinisch diagnostische Marker
SWS:	12 (3 Gruppen á 4SWS)

Lebensmitteltechnologie	
Modulnummer:	WZ3114
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Lebensmitteltechnologie</b>
Modulbezeichnung (en.):	Food Technology
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	56
Stunden Eigenstudium:	94
Gesamtstunden:	150

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

3,5 Credits werden für das erfolgreiche Ablegen der Prüfung zur Vorlesung vergeben. Zusätzlich werden 1,5 Credits für das erfolgreiche Absolvieren von 3 Versuchstagen inklusive Anfertigung jeweils eines Protokolls vergeben.

Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	ja (Protokolle)
Vortrag:	nein
Gespräch:	ja (Übung)
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein

**Beschreibung:**

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt als Einführung die Ziele und Funktionen der Prozesstechnik in der LM-Herstellung und diskutiert die Rolle der Prozesstechnik und Technologie bei der Gestaltung und Herstellung von industriell verarbeiteten Lebensmitteln. Die Inhalte sind thematisch wie folgt gegliedert:

- Chemisch-physikalische Grundlagen: Kolloidale Eigenschaften, Kolligative Eigenschaften, Grenzflächenphänomene; Funktionelle Eigenschaften von Biopolymeren (Proteine, Polysaccharide), deren Sorptionsverhalten und Fähigkeit zur Quellung, Koagulation, Aggregation
- Thermodynamische Aspekte in der Verarbeitung komplexer Lebensmittel: Kompatibilität und Interaktionen von Stoffen
- Verfahren zur Konservierung: Thermische und alternative Verfahren zur Produktbehandlung; Milieufaktoren; Hürdenkonzept; Packstoffentkeimung; Aseptik
- Prozesse zur Gestaltung und Steuerung der Eigenschaften von verarbeiteten Lebensmitteln im strukturellen Sinn
  - Begriff 'Funktionelle Eigenschaften' im technologischen Sinn
  - Emulsionen
  - Gele
  - Schäume
  - Suspensionen
  - Heterogene Systeme
  - Trockene Lebensmittel
- Prozesse für Lebensmittel mit biofunktionalen Eigenschaften bzw. gesteigerter Verträglichkeit
  - Lactoseintoleranz: Hydrolyse, Lactoseausschleusung
  - Allergische Reaktion auf Proteine: Allergische Reaktion, Proteinhydrolyse, Thermische und Hochdruckbehandlung
  - An/Abreicherung spezieller Proteine/Peptide
  - Mikroverkapselung bioaktiver Stoffe
  - Herstellung bioaktiver Peptide



Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Besonderer Wert wird auf ein gutes Verständnis von chemisch-physikalischen und biologischen Grundlagen zur Prozess- und Produktgestaltung gelegt.</p> <p>Nach der Teilnahme an der begleitenden Übung ist der Studierende in der Lage, einige grundlegende Aspekte der Lebensmittelverfahrenstechnik anhand von praktischen Versuchen selbst zu erarbeiten und somit ein tieferes Verständnis zu erfahren.</p>
(Empfohlene) Voraussetzungen:	<p>Folgende Vorkenntnisse und Vorlesungsinhalte sind für das Verständnis der Vorlesung "prozessorientierte Lebensmitteltechnologie" hilfreich:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biochemie</li><li>• Lebensmittelchemie I und II</li><li>• Allgemeine Mikrobiologie</li><li>• Lebensmittelmikrobiologie und Recht</li></ul>
Medienformen:	<p>Für diese Vorlesungsveranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist. Für die Übung steht den Studenten ein digital abrufbares Skript zur Verfügung, welches zu Beginn des Übungstages bereits vom Studenten durchgearbeitet sein soll.</p>
Literatur:	<p>H. G. Kessler: Food and Bioprocess Engineering, Molkereitechnologie. München, A. Kessler, 2002.</p>
Lern-/Lehrmethoden:	<p>Die Grundlagen werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Ausgewählte Themenbereiche werden in der anschließenden Übung durch selbstständige praktische Anwendung vertieft.</p>
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Ulrich
Nachname:	Kulozik
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:ulrich.kulozik@tum.de">ulrich.kulozik@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Ulrich
Nachname:	Kulozik
	Lehrstuhl für Lebensmittelverfahrenstechnik und Molkereitechnologie
MyTUM-E-Mail:	<a href="mailto:ulrich.kulozik@tum.de">ulrich.kulozik@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	prozessorientierte Lebensmitteltechnologie
SWS:	2



<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	prozessorientierte Lebensmitteltechnologie
SWS:	2

### Toxikologie, Pharmakologie und Klinische Studien

Modulnummer:	WZ3108
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Toxikologie, Pharmakologie und Klinische Studien</b>
Modulbezeichnung (en.):	Toxicology, Pharmacology and Clinical Studies
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	45
Stunden Eigenstudium:	105
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	ja
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt: Einführung und Definition pharmakologischer Grundbegriffen (e.g. Arzneimittel, Wirksamkeit, Qualität, Unbedenklichkeit, Nutzen-Risiko-Verhältnis, Giftigkeit); Pharmakotherapie obstruktiver Lungenkrankheiten: Epidemiologie und Pathophysiologie, therapeutische Prinzipien (e.g. Schleimlöser, Bronchospasmolytika, Antiphlogistika, Antitussiva). Daran: Einführung von Arzneimittelprofilen sowie pharmako-dynamischer und –kinetischer Grundbegriffe: Wirkungsmechanismus, Mehrfachindikationen, Nebenwirkung, Wechselwirkung, Toxizität, Bioverfügbarkeit am Beispiel inhalativer $\beta$ 2-Sympatomimetika. Die Lunge als toxikologische Eintrittspforte: Bronchospasmen, Lungenödem,	





Emphysem, Lungenfibrose, Bronchial-CA. Pharmakotherapie der Ulkuskrankheit: Epidemiologie und Pathophysiologie, gastrointestinale Nebenwirkungen anderer Medikamente, Wirkmechanismen (Antazida, Prostaglandinanaloga, Pirenzepin, H<sub>2</sub>-Antagonisten, Protonenpumpeninhibitoren). Ableitung von „Hit-and Run“-Kinetiken, Dosis-Wirkungskurve, intrinsischer Aktivität, Wirkungsstärke, therapeutische Breite, Arzneimittelinteraktionen über CYP-450, *Helicobacter pylori*; Durchfall und Verstopfung: Lebensmittelsicherheit, Epidemiologie und Pathophysiologie, therapeutische Prinzipien (Adsorbentien, Motilitätshemmer, Antibiose, Elektrolytersatz). Verstopfung: (Gleitmittel, Quellstoffe und salinisch, Sekretagoga, Cholinesteraseinhibitoren), enterohepatischer Kreislauf. Herzinsuffizienz: Epidemiologie und Pathomechanismen, therapeutische Ansätze (Digitalis, ACE-Hemmer). Digitalisvergiftung, Wirkungsmechanismus, Toxikologie, Differentialtherapie. Hier: Einführung kinetischer Terminie und Mechanismen (Bioverfügbarkeit, AUC, apparentes verteilungsvolumen, tiefes Kompartiment, steady state, Clearance, Sättigungs- & Erhaltungsdosis, Kinetik 1. Ordnung, nicht-lineare Kinetik, Halbwertszeit, Dauermedikation (Auslassung, induzierter Abbau). Metabolismus; Phase I und II, CYP-450, Vertiefung: Induktion, reversible und irreversible Hemmung, nicht-lineare Kinetik, Polymorphismen. Toxikologie: Definition von Giftigkeit, hazard vs. risk, relatives Risiko, Dosis vs. Exposition, uptake vs. Intake, Teratogenität vs. Mutagenität, LD<sub>50</sub>, therapeutischer Index, acute toxic class assessment, Wert und Grenze von Tierversuchen am Beispiel der Thalidomid, Sensitivität vs. Spezifität von Testsystemen, Fall-Kontrollstudien, Kohortenstudien, Risikoabschätzung in der regulatorischen Toxikologie, Toxizitätsklassen, R-Sätze, LOAEL; NOAEL; bench-mark-approach, MAK- & BAT-Werte; Beispiele für die o.g. toxikologischen Begriffe aus der Geschichte der Bleivergiftung.

Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, zentrale Fragestellungen der Pharmakologie und Toxikologie zu verstehen und zu diskutieren. Dazu gehören Beispiele für Bedeutung und Methodik der Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und der pharmakologischen Systematik, beschränkt auch Stoffkenntnis, sowie toxikologische Grundlagen. Außerdem können sie problemorientiert Lösungsansätze der Pharmakologie und Toxikologie eigenständig erarbeiten sowie pharmakokinetische, pharmakodynamische und toxikologische Zusammenhänge organ- und fachübergreifend anwenden.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	keine
Medienformen:	Präsentation
Literatur:	Pharmakologie und Toxikologie. Lüllmann, Mohr, Wehling, 15. Auflage, Thieme, 2003, ISBN:3-13-368515-5; Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke, 9. Auflage, Urban und Fischer, ISBN:3-437-42521-8
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Klaus
Nachname:	Schümann
MyTUM-Email:	<a href="mailto:k.schuemann@lrz.uni-muenchen.de">k.schuemann@lrz.uni-muenchen.de</a>



<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Klaus
Nachname:	Schümann
	Lst. für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:k.schuemann@lrz.uni-muenchen.de">k.schuemann@lrz.uni-muenchen.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Thomas
Nachname:	Skurk
	Lst. für Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:skurk@tum.de">skurk@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Toxikologie und Pharmakologie
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Klinische Studien
SWS:	1

<b>Regulation des Stoffwechsels</b>	
Modulnummer:	WZ3109
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Regulation des Stoffwechsels</b>
Modulbezeichnung (en.):	Metabolic Regulation
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	WiSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	(3x15)=45
Stunden Eigenstudium:	105
Gesamtstunden:	150



<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	120 min
Hausaufgaben:	Vor- und Nachbereitung des Stoffes
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	
Wiederholung auch am Semesterende:	
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
Vorlesung Regulation: Hormone aus Hypothalamus, Hypophyse, Schilddrüse, Nebennierenrinde, Hormone aus dem Gastro-Intestinaltrakt, Catecholamine, Fettgewebe als endokrines Organ. Vorlesung Stoffwechsel: Vertiefende Betrachtung des Stoffwechsels von Lipiden, Sterolen, Kohlenhydraten, Zuckeralkoholen, Ethanol, Stoffwechsel von Proteinen, Energiegewinnung aus Aminosäuren, Biosynthese und Abbau von Nucleobasen und Häm.	
Angestrebte Lernergebnisse:	Verstehen der verschiedenen Ebenen der Stoffwechselregulation und Inter-Organ Kommunikation durch Hormone, Einblick in die zu Grunde liegenden Signaltransduktionsvorgänge. Vertiefung von Reaktionen im Intermedärstoffwechsel.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Humanernährung, Modul Ernährungsphysiologie der Makronährstoffe/Mikronährstoffe.
Medienformen:	Präsentationen.
Literatur:	Biesalski, Grimm: Taschenatlas Ernährung, Thieme Verlag, 4. Auflage. Elmadfa, Leitzmann: Ernährung des Menschen, Ulmer UTB, 4. Auflage. D-A-CH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Umschau-Verlag, 1. Auflage (3. Nachdruck)
Lern-/Lehrmethoden:	Vorlesung
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>



<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
	Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Martin
Nachname:	Klingenspor
	Lehrstuhl für Molekulare Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:mk@tum.de">mk@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Regulation des Stoffwechsels
SWS:	2
<b>2. LV:</b>	
Art:	Seminar
Name:	Regulation des Stoffwechsels
SWS:	1



## Pflichtmodule Bachelorprüfung 5. und 6. Semester

<b>Seminar Integrierte Ernährungswissenschaft</b>	
Modulnummer:	WZ3112
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Seminar Integrierte Ernährungswissenschaft</b>
Modulbezeichnung (en.):	Integrative Nutrition Sciences
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	2 Semester
Häufigkeit:	WiSe und SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	56
Stunden Eigenstudium:	94
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Prüfungsart:	mündlich
Prüfungsdauer (min):	30 min
Hausaufgaben:	ja
Hausarbeit:	ja
Vortrag:	ja
Gespräch:	ja
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
<p>Seminar und Gruppenarbeit; die Studierenden werden von den Hochschullehrern zur eigenverantwortlichen Rekapitulation und Integration der Lehrinhalte des Bachelorstudiengangs angeleitet und unterstützt. Der Fokus liegt dabei auf den Kernfächern der Ernährungswissenschaften: Humanphysiologie, Ernährungsphysiologie, Ernährungsmedizin, Biofunktionalität der Lebensmittel, Mikrobiologie der Lebensmittel und Lebensmittelwissenschaft. Die Selbstorganisation der Studierenden in kleinen Lerngruppen wird angestrebt.</p>	



Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme sind die Studierenden zur selbstgesteuerten Rekapitulation und Integration der Lehrinhalte des Bachelorstudiengangs der Ernährungswissenschaft befähigt. Sie können in Gruppenarbeit eine spezifische Fragestellung der Ernährungswissenschaft unter Anwendung der verschiedenen fachlichen Aspekte verstehen und selbstständig reflektieren. Sie können die biomedizinische Relevanz dieser Fragestellung analysieren und bewerten. Diese Fähigkeiten können sie auch auf andere Themen der Ernährungswissenschaft anwenden und aus den vorliegenden grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsergebnisse eine fachliche Bewertung entwickeln.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	Zulassung zur Bachelorarbeit
Medienformen:	Präsentationen; Chronik der Gruppenarbeit; regelmäßige Treffen mit Hochschullehrern und Tutoren;
Literatur:	siehe Bachelormodule der Kernfächer
Lern-/Lehrmethoden:	Seminar und Gruppenarbeit
<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Martin
Nachname:	Klingenspor
MyTUM-Email:	<a href="mailto:mk@tum.de">mk@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Martin
Nachname:	Klingenspor
	Molekulare Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:mk@tum.de">mk@tum.de</a>
2. Dozent	
Vorname:	Dirk
Nachname:	Haller
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:dirk.haller@tum.de">dirk.haller@tum.de</a>
3. Dozent	
Vorname:	Hannelore
Nachname:	Daniel
	Ernährungsphysiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:nutrition@tum.de">nutrition@tum.de</a>



<b>4. Dozent</b>	
Vorname:	Hans
Nachname:	Hauner
	Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:hans.hauner@tum.de">hans.hauner@tum.de</a>
<b>5. Dozent</b>	
Vorname:	Michael
Nachname:	Schemann
	Humanbiologie
MyTUM-Email:	<a href="mailto:schemann@wzw.tum.de">schemann@wzw.tum.de</a>
<b>6. Dozent</b>	
Vorname:	Heiko
Nachname:	Witt
	Pädiatrische Ernährungsmedizin
MyTUM-Email:	<a href="mailto:heiko.witt@lrz.tu-muenchen.de">heiko.witt@lrz.tu-muenchen.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Seminar
Name:	Integrierte Ernährungswissenschaft
SWS:	4 SWS



## Pflichtmodule Bachelorprüfung 6. Semester

<b>Biostatistik</b>	
Modulnummer:	WZ
Modulbezeichnung (dt.):	<b>Biostatistik</b>
Modulbezeichnung (en.):	Biostatistics
Modulniveau:	BSc
Semesterdauer:	1 Semester
Häufigkeit:	SoSe
Sprache:	Deutsch
ECTS:	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
Präsenzstunden:	56
Stunden Eigenstudium:	94
Gesamtstunden:	150
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	
Das Modul wird mit einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung abgeschlossen. Die Prüfungsfragen umfassen den gesamten Stoff der Vorlesung und der PC-Übung. Es soll nachgewiesen werden, dass ausgewählte biostatistische Probleme in begrenzter Zeit erkannt und Wege zu deren Lösung gefunden werden können. Die Antworten erfordern einen sicheren Umgang mit Fachtermini. Zudem soll gezeigt werden, dass biostatistische Probleme mit geeigneter Software bearbeitet und einer Lösung zugeführt werden können.	
Prüfungsart:	schriftlich
Prüfungsdauer (min):	90 min
Hausaufgaben:	nein
Hausarbeit:	nein
Vortrag:	nein
Gespräch:	nein
Wiederholung auch im Folgesemester:	ja
Wiederholung auch am Semesterende:	nein
<b>Beschreibung:</b>	
Inhalt:	
1. Einführung: Begriffsklärung, historische Entwicklung, Zielsetzung, typische Fragestellungen 2. Statistische Grundbegriffe: Skalenniveau, Grundgesamtheit, Stichprobe und Stichprobenziehung, Repräsentativität, Variabilität, Erwartungswert, Lage- und Streuungsparameter, Momente einer Verteilung, Präzision, Validität, Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsfunktion und –verteilung, Dichte- und Verteilungsfunktion, Quantilen, Normalverteilung, Standardisierung, Zentraler Grenzwertsatz 3. Statistische Hypothesen und Signifikanztests: (un)gerichtete und (un)spezifische Hypothesen, Null-	





<p>und Alternativhypothese, klassischer Signifikanztest nach Fisher, alpha- und beta-Fehler, ein-/zweiseitiger Test, Zusammenhang von Stichprobenumfang und Signifikanz, Konfidenzintervall</p> <p>4. Ausgewählte statistische Verfahren: Test auf Varianzgleichheit (F-Test, Levene-Test), parametrischer und nicht-parametrischer Vergleich zweier Mittelwerte (u-Test, t-Test, Welch-Test, Mann-Whitney-Test, Wilcoxon-Test), parametrischer und nicht-parametrischer Vergleich der Mittelwerte mehrerer unabhängiger Stichproben (Varianz-Analyse, fixe und zufällige Faktoren, multiple Mittelwertvergleiche, Kruskal-Wallis-Test), Korrelationsanalyse, Regressionsanalyse</p>	
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, statistische Methoden in der biowissenschaftlich orientierten Forschung adäquat einzusetzen und die entsprechenden Ergebnisse korrekt zu bewerten.
(Empfohlene) Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundzüge der höheren Mathematik</li><li>• Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li><li>• Kenntnisse im PC-Umgang</li></ul>
Medienformen:	PowerPoint, Folienszusammenstellung, Übungsblätter, Tafelarbeit
Literatur:	<p>Bärlocher F (1999): Biostatistik – Praktische Einführung in Konzepte und Methoden. Stuttgart : Thieme</p> <p>Bortz J (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Aufl. Heidelberg etc. : Springer</p> <p>Crawley MJ (2005): Statistics – An Introduction using R. West Sussex : Wiley</p> <p>Crawley MJ (2007): The R Book. West Sussex : Wiley</p> <p>Lorenz RJ (1988): Biometrie – Grundbegriffe der Biometrie. 2. Aufl. Stuttgart : Fischer</p> <p>Moll E (1997): Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS, Teil 1: Grundbegriffe, beschreibende Statistik und Vergleich zweier Mittelwerte. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, H. 23</p> <p>Precht M, Kraft R, Bachmaier M (2005): Angewandte Statistik 1. 7. Aufl. München : Oldenbourg</p> <p>Schumacher E (2004): Einführung in die Biometrie – Bd. 3 Vergleich von mehr als zwei Parametern. Ribbesbüttel : Saphir-Verlag</p> <p>Sumpf D, Moll E (2004): Einführung in die Biometrie – Bd. 2 Schätzen eines Parameters und Vergleich von bis zu zwei Mittelwerten. Ribbesbüttel : Saphir-Verlag</p>
Lern-/Lehrmethoden:	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Dabei kommen zahlreiche Beispiele zum Einsatz. Studierende sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden konkrete Problemstellungen unter Verwendung ausgewählter Software (z.B. <R>) in Gruppen bearbeitet und Ergebnisse sowie Lösungswege gemeinsam diskutiert.



<b>Modulverantwortliche:</b>	
Vorname:	Kurt
Nachname:	Gedrich
MyTUM-Email:	<a href="mailto:KGedrich@tum.de">KGedrich@tum.de</a>
<b>Dozent:</b>	
1. Dozent	
Vorname:	Kurt
Nachname:	Gedrich
	TUM
MyTUM-Email:	<a href="mailto:KGedrich@tum.de">KGedrich@tum.de</a>
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>1. LV:</b>	
Art:	Vorlesung
Name:	Biostatistik
SWS:	2 SWS
<b>2. LV:</b>	
Art:	Übung
Name:	Biostatistik mit R (PC-Praktikum in Gruppen)
SWS:	2 SWS