REUTLINGEN UNIVERSITY
FAKULTÄT
LIFE SCIENCES

Hochschule Reutlingen
Reutlingen University

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

Biomedizinische Wissenschaften (BWB)

für die Studienprüfungsordnung gültig ab Wintersemester 2021/22

erstellt im August 2021

aktualisiert am 16.11.2026

von der Fakultät Life Sciences

Studiengangleitung Prof. Dr. Ralf Kemkemer

Inhalt

Inhalt 2
1. Vorbemerkungen 4
2. Einführung 5
2.1 Übersicht über das Studium 5
2.2 European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) 5
3. Übersicht über die Module 7
4. Vergabe von Noten – Qualität 12
4.1 Relative ECTS Noten 12
5. Hinweise zur Beschreibung von Modulen 13
6. Modulbeschreibungen 15
6.1 BWB1 – Mathematische Grundlagen / Mathematical Principles 15
6.2 BWB2 – Physik für Biomediziner 17
6.3 BWB3 - Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie 19
6.4 BWB4 – Grundlagen der Materialwissenschaften 21
6.5 BWB5 – Humanbiologie und wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin 23
6.6 BWB6 – Grundlagen der Biowissenschaften 25
6.7 BWB7 – Medizinische Grundlagen 27
6.8 BWB8 – Labor Chemische Grundlagen der Biomedizin 29
6.9 BWB9 – Organische Chemie 31
6.10 BWB10 – Biophysikalische Chemie (D/E) 33
6.11 BWB11 – Mathematik und Computeranwendungen 36
6.12 BWB12 – Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement 38
6.13 BWB13 – Labor Biophysikalische Chemie. 40
6.14 BWB14 – Analytische Methoden und Molekularbiologie 42
6.15 BWB15 – Biochemie 45
6.16 BWB16 – Mikrobiologie 47
6.17 BWB17 – Labor Mikrobiologie und Biotechnologie 49
6.18 BWB18 – Biomaterialien (D/E) 51
6.19 BWB19 – Zellkulturtechnik (D/E) 53
6.20 BWB20 – Molekulare Biomedizin 55
6.21 BWB21 – Pharmazeutische Biotechnologie 57
6.22 BWB22 – Themen der Biomedizin 59
6.23 BWB23 – Labor Zellkultur 61
6.24 BWB24 – Labor Molekulare Biomedizin 63
6.25 BWB25 Mobilitätsfenster 1 65
6.25.1 BWB25.1 - Praktisches Studiensemester 65

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.25.2 BWB25.2– Internationales Studiensemester 67
6.26 BWB26A – Fortgeschrittene Themen der Biomedizin 70
6.27 BWB27A – Projektlernlabor BioMED 72
6.28 BWB28A – Bioanalytik 74
6.29 BWB29A – Labor Bioanalytik 76
6.30 BWB30A – Diagnostik und Pharmakologie / Diagnostics and Pharmacology 79
6.31 BWB31A - Immunologie und Tissue Engineering 81
6.32 BWB26B – Einführung in die Prozessanalytik 84
6.33 BWB27B – Qualitätssicherung 86
6.34 BWB28B - Biotechnologie 88
6.35 BWB29B - Umweltanalytik 89
6.36 BWB30B – Bioökonomie 90
6.37 BWB31B – Labor Prozessanalytik 92
6.38 BWB32 – Praxisphase (Mobilitätsfenster 2) 94
6.39 BWB33 – Bachelorthesis und Seminar 96

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

1. Vorbemerkungen

Dieses Modulhandbuch soll den Studierenden und den Lehrenden die Inhalte des Curriculums des Studiengangs Bachelor of Science Biomedizinische Wissenschaften detailliert darstellen.

Die jeweiligen Modulbeschreibungen in diesem Handbuch stellen die Modulziele und die angestrebten Lernergebnisse sowie die konkreten Inhalte der enthaltenen Lehrveranstaltungen vor. Darüber hinaus liefern sie alle zum erfolgreichen Studienablauf notwendigen Informationen. Sie sind auch Bestandteil des Diploma-Supplements des Bachelorgrades.

Sollten Sie Fragen haben, die mehrere Module oder den Studienverlauf betreffen, so wenden Sie sich bitte an den Studiengangsleiter oder das Dekanat der Fakultät Life Sciences.

Sollten Sie Fragen zu einem speziellen Modul haben, so wenden Sie sich bitte direkt an den entsprechenden Modulkoordinator. Eine Auflistung der Modulkoordinatoren finden Sie im Handbuch oder im Internet, wo auch das Modulhandbuch zu finden ist.

Sollten Sie Fragen zu einer speziellen Lehrveranstaltung haben, so wenden Sie sich bitte direkt an den jeweiligen Dozenten oder Dozentin.

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

2. Einführung

2.1 Übersicht über das Studium

Das Curriculum des Bachelor-Studienganges Biomedizinische Wissenschaften umfasst eine Studiendauer von 7 Semestern in Vollzeit.

In den ersten 4 Semestern werden neben den Grundlagen in Chemie, Physik und Mathematik die spezifischen Grundlagen in den Bereichen Humanbiologie, Medizin und Zellbiologie, Biomaterialien und Molekularer Medizin gelegt. Entsprechende Vorlesungen werden durch Seminare und Praktika begleitet.

Im 5. Bis 7. Semester werden die bis dahin erzielte Lerninhalte ausgebaut und praktisch umgesetzt.

Das 5. Semester dient als Mobilitätsfenster. Es ermöglicht dem Studierenden erste unmittelbar berufsbezogene Erfahrungen im In- und Ausland zu sammeln.

Im 6. Semester kann zwischen 2 Schwerpunkten gewählt werden.

- *Schwerpunkt A: Fortgeschrittene Themen der Biomedizin*
- *Schwerpunkt B: Industriebezogene Themen*

In diesen Schwerpunkten erfolgten die Vertiefung und Intensivierung der Lerninhalte in Bezug auf

A) die Funktion biologischer Systeme, moderne Methoden in den Biowissenschaften und Anwendungen aus der Biomedizin, sowie
B) Qualitätsmanagement, Prozessanalytik, Bioökonomie und Biotechnologie.

Das Semester bereitet auf das wissenschaftliche Arbeiten vor.

Das 7. Semester umfasst eine 3-monatige Praxisphase, ein Seminar zum Wissenschaftlichen Arbeiten und beinhaltet ebenfalls das Erstellen der Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis) und dokumentiert damit die Kompetenz des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens.

Wichtige Lernziele im Studium sind unter anderem (siehe auch Studienprüfungsordnung § 1)

- *die Kenntnis grundlegender und für das Studium relevante vertiefte Gesetzmäßigkeiten und Methoden der Chemie, Materialwissenschaften, Physik und Mathematik, die für das Verständnis biowissenschaftliche Zusammenhänge, Arbeitsmethoden und Anwendungen erforderlich sind*
- *die Kenntnis biologischer und medizinischer Grundlagen und der Erwerb entsprechender Methoden- und fachübergreifender Anwendungskompetenz in der Biomedizin*
- *die Befähigungen zu selbstständigem wissenschaftlichem Arbeiten und Lösen von fachrelevanten Aufgaben und Herausforderungen*
- *die Entwicklung des konzeptionellen und analytischen, sowie unternehmerischen Denkens*
- *der Erwerb von Kommunikationskompetenz, Befähigung zur Recherche und Präsentation und die Entwicklung des Bewusstseins gesellschaftlicher Aspekte des Fachgebietes*

Detaillierte Lernziele sind in den Modulbeschreibungen zu finden.

2.2 European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)

Gemäß den Vorgaben des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst BW sowie der Kultusministerkonferenz sind die Studieninhalte in Module eingeteilt. Die erbrachte Studienleistung wird mit dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS) erfasst. Damit Studienleistungen, die in

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

unterschiedlichen Hochschulen – auch im Ausland – erbracht werden, besser verglichen werden können, stützt sich das ECT-System nicht auf Semesterwochenstunden (SWS), die den Lehraufwand wiedergeben, sondern auf den Lernaufwand der Studierenden. Eine Vergleichbarkeit der Studienleistungen in Europa wird hierdurch möglich.

Pro akademisches Jahr kann der Studierende im Sinne des ECTS im Vollzeitstudium 60 Kreditpunkte erzielen. Dies entspricht einer mittleren Arbeitslast von 1800 Stunden Studium. Ein Kreditpunkt steht für 30 Stunden (h) Arbeitsaufwand des normal begabten Studierenden. Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Präsenzzeit an der Hochschule und aus der Zeit für das erforderliche Eigenstudium zusammen. Die Präsenzzeit wird in Semesterwochenstunden (SWS) angegeben. Dabei entspricht eine SWS einer vollen Zeitstunde.

Beispiel zur Veranschaulichung:

SWS*	Präsenz	Eigenstudium	Arbeitsaufwand	Kreditpunkte
2	30 h	60 h	90 h	3

SWS* = 1 SWS entspricht 15 h bei einem Durchschnitt von 15 Wochen pro Semester.

Die detaillierte Berechnung kann nach Schweregrad des Themas etwas variieren. Gewährt werden die ECTS jedoch nur, wenn der oder die Studierende die erforderliche Prüfungsleistung auch nachweislich erbracht hat. Die Kreditpunkte (ECTS) für ein Modul können nicht in Teilen erworben werden. **Übersicht über die Module im Studiengang**

Die Module des Curriculums decken inhaltlich ab:

1) **Allgemeine Naturwissenschaftliche Grundlagen und Inhalte** (Physik, Mathematik, Chemische Lehrveranstaltungen)
2) **Biologische und Medizinische Grundlagen und Inhalte**
3) **Betriebswirtschaftliche Grundlagen und Inhalte** (BWL, Projektmanagement, Unternehmen)
4) **Praxiserfahrung**
5) **Spezialisierung** in biomedizinische oder industrienahe Themen (6. Semester)

Übergeordnete Kompetenzen wie analytisches Denken, systemisches Denken, Interdisziplinarität oder soziale Kompetenzen werden in allen Modulen vermittelt, besonders aber auch in Modul BWB22, BWB25, BWB 27A und BWB32.

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

3. Übersicht über die Module

Semester 1 bis 4 – Grundlagen

Modulbez.	Modul / Lehrveranstaltungen	V	Ü	P	S	SWS	ECTS	Prüfungsform	benotet	Gewichtung der Modulnote
1. Semester										
BWB1	**Mathematische Grundlagen / Mathematical Principles**					4	5	TES/KL 2	ja	1
	Mathematische Grundlagen / Mathematics Principles	2	2							
BWB2	**Physik für Biomediziner / Physics for Biomedical Sciences**					6	5	KL 2 / HA	ja	1
	Physik für Biomediziner/ Physics for Biomedical Scientists	4	2							
BWB3	**Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie / General, Inorganic and Analytical Chemistry**					4	5	KL 2	ja	1
	Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie I /General, Inorganic and Analytical Chemistry I	3	1							
BWB4	**Grundlagen der Materialwissenschaften / Fundamentals in Material Sciences**					4	5	KL 2	ja	1
	Grundlagen der Materialwissenschaften und Verfahrenstechnik / Fundamentals in Material Sciences and Process Technology	3	1							
BWB5	**Humanbiologie und wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin / Human Biology and Basics Scientific Methods in Biomedical Sciences**					6	5	KL 2 / RE / HA	ja	1
	Humanbiologie 1 (Zellbiologie) / Human Biology 1 (D/E)	2								
	Humanbiologie 2 (Physiologie) / Human Biology 2	2								
	Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin/Scientific Methods in Biomedical Sciences	1	1							
BWB6	**Grundlagen der Biowissenschaften / Basics in Lifesciences**					4	5	KL 2 / RE	ja	1
	Pharmazeutische und medizintechnische Industrie und Unternehmen / Pharmaceutical and Biomedical Industry	1	1							
	Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie / Basics in Biochemistry and Molecular Biology	1	1							

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Modulbez.	Modul / Lehrveranstaltungen	V	Ü	P	S	SWS	ECTS	Prüfungsform	benotet	Gewichtung der Modulnote
2. Semester										
BWB7	**Medizinische Grundlagen / Fundamentals in Medicine**					6	5	KL 2 / RE	ja	1
	Medizinische Grundlagen / Fundamentals in Medicine (Anatomie, Physiologie und Pathologie)	6								
BWB8	**Labor Chemische Grundlagen der Biomedizin / Lab Chemistry for Biomedical Sciences**					4	5	TES / L	ja	1
	Labor Chemische Grundlagen der Biomedizinischen Wissenschaften/ Lab Chemistry for Biomedical Sciences			4						
BWB9	**Grundlagen Organische Chemie / Basics Organic Chemistry**					4	5	KL 2	ja	1
	Grundlagen Organische Chemie / Basics Organic Chemistry	2	2							
BWB10	**Biophysikalische Chemie / Biophysical Chemistry**					4	5	KL 2	ja	1
	Biophysikalische Chemie / Biophysical Chemistry (D/E)	3	1							
BWB11	**Mathematik und Computeranwendungen/ Mathematics and Computer Applications**					4	5	KL2	ja	1
	Mathematik in den Lebenswissenschaften/ Mathematics in the Life Sciences	2	2							
BWB12	**Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement**					6	5	KL 2 / RE / PA	ja	1
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und des Marketings (D/E) / Basics of Business Administration and Marketing	1	1							
	Unternehmensgründung und Geschäftsmodellinnovation (D/E) Entrepreneurship and Innovations	1	1							
	Grundlagen des Projektmanagements / Fundamentals of Project Management	1	1							

Modulbez.	Modul / Lehrveranstaltungen	V	Ü	P	S	SWS	ECTS	Prüfungsform	benotet	Gewichtung der Modulnote
3: Semester										
BWB13	**Labor Biophysikalische Chemie / Lab Biophysical Chemistry**					4	5	L	ja	1
	Labor Biophysikalische Chemie / Lab Biophysical Chemistry			4						
BWB14	**Analytische Methoden und Molekularbiologie/ Analytical Methods and Molecular Biology**					4	5	KL 2	ja	1
	Analytische Methoden in den Biowissenschaften /	2								
	Molekularbiologie und Genetik / Molecular Biology and Genetics	2								
BWB15	**Biochemie / Biochemistry**					4	5	KL 2	ja	1
	Biochemie / Biochemistry	3	1							
BWB16	**Mikrobiologie/Microbiology**					4	5	KL 2	ja	1
	Mikrobiologie 1 / Microbiology 1 (D/E)	1	1							
	Mikrobiologie 2 / Microbiology 2	1	1							
BWB17	**Labor Mikrobiologie und Biotechnologie/Laboratory**					4	5	L	ja	1
	Labor Mikrobiologie and Biotechnologie / Lab Microbiology and Biotechnology	4								
BWB18	**Biomaterialien / Biomaterials**					5	5	KL 2	ja	1
	Oberflächen / Surfaces (D/E)	2	1							
	Biomaterialien / Biomaterials (D/E)	2								

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Modulbez.	Modul / Lehrveranstaltungen	V	Ü	P	S	SWS	ECTS	Prüfungsform	benotet	Gewichtung der Modulnote
4. Semester										
BWB19	**Zellkulturtechnik / Cell Culture Technology**					4	5	KL 2	ja	1
	Zellkulturtechnik 1 / Cell Culture Technology 1 (D/E)	1	1							
	Zellkulturtechnik 2/ Cell Culture Technology 2	1	1							
BWB20	**Molekulare Biomedizin**					5	5	KL 2	ja	1
	Molekulare Biomedizin 1	2	1							
	Molekulare Biomedizin 2	2								
BWB21	**Pharmazeutische Biotechnologie**					4	5	KL 2	ja	1
	Pharmazeutische Biotechnologie	3	1							
BWB22	**Themen der Biomedizinischen Wissenschaften**					5	5	HA /PA / RE	ja	1
	Themen der Biomedizinischen Wissenschenschaften	1	1		3					
BWB23	**Labor Zellkultur/Laboratory Cell Culture**					4	5	L	ja	1
	Labor Zellkultur / Lab Cell Culture (D/E)			4						
BWB24	**Labor Molekulare Biomedizin / Laboratory Molecular Biomedicine**					4	5	L	ja	1
	Labor Molekulare Biomedizin / Laboratory Molecular			4						

Semester 5 – Praktische Studienphase

5. Semester: Praktische Studienphase - Mobilitätsfenster										
BWB25.1	**Praktisches Studiensemester / Internship Semester**						30	CA / RE / PA	nein	-
	Seminar Chemie und Nachhaltige Prozesse und Biomedizinische Wissenschaften / Seminar Chemistry and Sustainable Processes and Biomedical Sciences				2	2				
	Praxissemester / Internship Semester									
oder										
BWB25.2	**Internationales Studiensemester / International Study**						30	CA / RE / PA	nein	-
	Seminar Angewandte Chemie und Biomedizinische Wissenschaften / Seminar Applied Chemistry and Biomedical Sciences				2	2				
	Internationales Studiensemester an einer Partnerhochschule / International Study Semester at a Partner University									

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Semester 6 mit Schwerpunkten

Modulbez.	Modul / Lehrveranstaltungen	V	Ü	P	S	SWS	ECTS	Prüfungsform	benotet	Gewichtung der Modulnote
6. Semester - Schwerpunkt A: Fortgeschrittene Themen der Biomedizin										
BWB26A	**Fortgeschrittene Themen der Biomedizin / Advanced Topics in Biomedical Sciences**					4	4	KL 2 / RE	ja	1
	Biophysik und Medizintechnik / Biophysics and Biomedical Technology (D/E)	1	1							
	Fortgeschrittene Themen zu Biomaterialien und Anwendungen (D/E)	1	1							
BWB27A	**Projektlernlabor BioMED / Project Laboratory BioMED**					8	6	L / PA /RE	ja	2
	Projekt-Labor BioMED / Project Laboratory BioMED			8						
BWB28A	**Bioanalytik / Bioanalysis**					4	5	KL 2	ja	1
	Bioanalytik / Bioanalytics	4								
BWB29A	**Labor Bioanalytik / Lab Bioanalytics**					4	5	L	ja	1
	Labor Bioanalytik / Lab Bioanalytics			4						
BWB30A	**Diagnostik und Pharmakologie / Diagnostics and**					4	5	KL 2	ja	1
	Diagnostik / Diagnostics	2								
	Pharmakologie und Toxikologie / Pharmacology und Toxicology	2								
BWB31A	**Immunologie und Tissue Engineering**					4	5	KL 2	ja	1
	Tissue Engineering	2								
	Immunologie / Immunology	2								
6. Semester - Schwerpunkt B: Industriebezogene Themen / Industry-related Topics										
BWB26B	**Einführung in die Prozessanalytik / Introduction to Process Analytics**					4	5	L/KL2	ja	1
	Einführung in die Prozessanalytik / Introduction to Process Analytics (D/E)	1	1							
	Analytik und Quality by Design / Analytics and Quality by Designs (D/E)	1	1							
BWB27B	**Qualitätssicherung / Quality Assurance**					4	5	KL 2 / PA	ja	1
	Qualitätsmanagementsysteme/ Quality Management Systems ((D/E)	1	1							
	Qualitätssicherung / Quality Assurance (D/E)	1	1							
BWB28B	**Biotechnologie / Biotechnology**					6	5	KL2	ja	1
	Grundlagen der Biotechnologie I / Basics Biotechnology I	1	1							
	Biotechnologie II / Biotechnology II (D/E)	2	2							
BWB29B	**Umweltanalytik**					4	5	KL1/L	ja	1
	Grundlagen der Umweltanalytik / Environmental Analysis (D/E)	1	1							
	Labor Umweltanalytik / Lab Environmental Analysis (D/E)			2						
BWB30B	**Bioökonomie / Bioeconomy**					4	5	RE/HA/S	ja	1
	Kreislaufwirtschaft / Circular Economy (D/E)	1	1							
	Bioraffinerie-Neue Rohstoffbasis / Biorefinery-New Feedstocks (D/E)	1	1							
BWB31B	**Labor Prozessanalytik / Lab Process Analytics**					6	5	L	ja	1
	Labor Prozessanalytik / Lab Process Analytics (D/E)			6						

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Semester 7 Praxis und Thesis

7. Semester: Praxisphase und Bachelor Thesis / Praxisphase and Bachelor Thesis										
BWB32	**Praxisphase / Internship**					1	16	CA/PA	nein	-
	Seminar Wissenschaftliches Arbeiten / Seminar Scientific Work				1					
	Praxisphase / Internship									
BWB33	**Bachelor-Thesis und Seminar / Bachelor Thesis and Seminar**					2	14	BT / RE	ja	3
	Bachelor-Thesis / Bachelor-Thesis									
	Seminar zur Bachelor-Thesis / Seminar Bachelor-Thesis				2					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

4. Vergabe von Noten – Qualität

4.1 Relative ECTS Noten

International ist es Standard, dass die 10 % besten Studierenden die Note A erhalten, unabhängig von der Note, die sie nach dem deutschen Notensystem erhalten. Dieses System soll die Leistung der Studierenden objektiver machen, da schwere und auch leichte Veranstaltungen relativiert werden.

Erfolgreiche Studierende	ECTS-Note
die besten 10%	A = hervorragend (excellent)
die nächsten 25%	B = sehr gut (very good)
die nächsten 30%	C = gut (good)
die nächsten 25%	D = befriedigend (satisfactory)
die nächsten 10%	E = ausreichend (sufficient)
	F = nicht bestanden (fail)

Da für die korrekte Berechnung der relativen ECTS Noten ist jedoch eine größere Anzahl von Studierenden als Datenbasis benötigt werden, wird für diesen Studiengang auch weiterhin die herkömmliche deutsche Notenskala von 1 bis 5 verwendet. Die deutsche Note wird nachfolgendem Schema in die ECTS-Note (ECTS-Grade) umgeformt. (Anmerkung: aktueller Stand Februar 2011)

ECTS-Grade	Deutsche Note	ECTS-Definition	Deutsche Übersetzung
A	1,0 – 1,3	excellent	hervorragend
B	1,4 – 2,0	very good	sehr gut
C	2,1 – 2,7	good	gut
D	2,8 – 3,5	satisfactory	befriedigend
E	3,6 – 4,0	sufficient	ausreichend
FX/F	4,1 – 5,0	fail	nicht bestanden

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

5. Hinweise zur Beschreibung von Modulen

Die Beschreibung der Module soll den Studierenden eine zuverlässige Information über Studienverlauf, Inhalte, qualitative und quantitative Anforderungen und Einbindung in das Gesamtkonzept des Studienganges bzw. das Verhältnis zu anderen angebotenen Modulen bieten. Dazu sind die Module übersichtlich in tabellarischer Form dargestellt.

Im Folgenden finden Sie die einzelnen Punkte, die in der Tabelle ausgeführt werden, kurz erklärt.

Modulbezeichnung / Kürzel:

Jedem Modul sind eine Modulbezeichnung und ein Kürzel zugeordnet. Die Modulbezeichnung gibt bereits Aufschluss über den Inhalt des Moduls. Das dazu gehörige Kürzel beginnt mit den Anfangsbuchstaben des Studiengangnamens und des Abschlusses, Abkürzung BWB (Biomedizinische Wissenschaft: BW, Abschluss: Bachelor B) und einer fortlaufenden Zahlenfolge beginnend mit 1.

Lehrveranstaltungen:

Hier werden die am Modul beteiligten Lehrveranstaltungen einzeln aufgeführt.

Studiensemester:

Hier wird das Studiensemester angegeben, in dem der Besuch des Moduls aufgrund der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang vorgeschrieben ist.

Modulverantwortliche(r):

Der Modulverantwortliche ist für die redaktionelle Bearbeitung des Moduls verantwortlich.

Dozent(in):

Die Dozenten sind für die Ausgestaltung der jeweiligen, von Ihnen selbst oder durch einen Lehrbeauftragten durchgeführten Lehrveranstaltung verantwortlich.

Sprache:

Hier ist verbindlich festgeschrieben, in welcher Sprache die Veranstaltung durchgeführt wird.

Zuordnung zum Curriculum:

Werden einzelne Module auch in anderen Studiengängen angeboten, so ist dies hier angegeben.

Lehrform/SWS:

Die Lehrform und die Semesterwochenstunden (SWS) der einzelnen, am Modul beteiligten Lehrveranstaltungen werden tabellarisch zusammengestellt. Die Abkürzungen stehen für:

Vorlesung (V)
Übungen (Ü)
Praktikum (P)
Seminar (S)

Arbeitsaufwand und Kreditpunkte:

Der Arbeitsaufwand teilt sich in Präsenz und in Eigenstudium. Für die Berechnung der Präsenz werden die SWS als Zeitstunden (h) mit den Semesterwochen (15 Wochen Lehrveranstaltungszeit, ohne Prüfungswoche) multipliziert.

Für die Berechnung des Eigenstudiums geht man von der Arbeitslast des Eigenstudiums in Zeitstunden aus, die in Kreditpunkten angegeben ist. Jeder Kreditpunkt steht für 30 h Arbeitslast. Die gesamte Arbeitslast berechnet sich aus der Summe der Arbeitslast der Präsenz und des Eigenstudiums.

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:

Die erfolgreiche Teilnahme der hier aufgeführten Module ist die Eingangsvoraussetzungen zur Teilnahme am Modul.

Empfohlene Voraussetzungen:

Hier sind die vom jeweiligen Dozenten für das Verstehen der Veranstaltung vorausgesetzten Kenntnisse aufgeführt.

Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:

Das Modulziel umschreibt die akademischen, fachlichen und möglicherweise auch professionellen Qualifikationen, die mit diesem Modul erreicht werden sollen.

In der Darstellung der angestrebten Lernergebnisse werden die erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen konkretisiert. Zur Differenzierung der Art des Lernergebnisses legt die Fachdidaktik die Verwendung geeigneter Verben nahe, die den Denkprozess des Lernenden beschreiben. Zur Erleichterung der Einordnung der unterschiedlichen Erkenntnisstufen können diese mit (K1) bis (K6) benannt werden. Diese Stufen orientieren sich an folgende Einteilung

1. *erinnern*
2. *verstehen*
3. *anwenden*
4. *analysieren*
5. *bewerten*
6. *entwickeln.*

Weitere Details hierzu können dem Dokument „nexus impulse für die Praxis Nr. 2: Lernergebnisse praktisch formulieren“ Herausg. Hochschulrektorenkonferenz, Bonn, 2015, 2. Auflage, ISSN: 2195-3619“ entnommen werden.

Inhalt:

Hier wird der konkrete Inhalt der einzelnen Lehrveranstaltungen (operative Ebene) dargestellt, mit dem die angestrebten Lernergebnisse erzielt werden sollen.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Art der abzuleistenden Prüfung und ihr zeitlicher Umfang wird angegeben.

Medienformen:

Angabe der in der Lehrveranstaltung eingesetzten Hilfsmittel (overhead, Flip Chart, Videofilm etc.)

Angabe, wann und welche Unterlagen in der Lehrveranstaltung auf welche Weise den Studierenden zur Verfügung gestellt werden.

Literatur:

Auflistung und Angaben zur Literatur, gegebenenfalls Hinweise auf multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme, die zur Vorbereitung (siehe hierzu auch bei Lernhilfen) und Durchführung des Moduls von Interesse sind.

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6. Modulbeschreibungen

6.1 BWB1 – Mathematische Grundlagen / Mathematical Principles

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Mathematische Grundlagen / Mathematical Principles*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB1*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Mathematik für Chemie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Brecht*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Brecht, LB*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*	
	Mathematik	*2*	*2*			
	Vorlesung und Übungen					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*		*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Mathematik	*60*		*90*	*150*	*5*
	Summe	***60***		***90***	***150***	***5***
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse des Abiturstoffes der Gymnasien in Mathematik (s. Mindestanforderungskatalog Mathematik (Version 2.0)), Besuch der Vorkurse wird empfohlen, ist jedoch nicht verpflichtend.*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse	*Aneignung von relevanten mathematischen Kenntnissen für Biologie und Naturwissenschaften* *Die Studierenden kennen die für das Verständnis von mathematischen Zusammenhängen und Denkweisen relevanten Größen und Ansätze (K1)* *Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis für die Herangehensweise an mathematische Probleme in den Lebenswissenschaften und können diese entsprechend einordnen (K2)* *Die Studierenden kennen mathematische Lösungsmethoden für unterschiedliche Problemstellungen und können diese umsetzen bzw. die Probleme lösen (K1, K3)* *Die Studierenden können die erlangten Kenntnisse auf unbekannte mathematische Fragestellungen in den biomedizinischen Wissenschaften übertragen, diese analysieren und lösen (K4, K5)*					
Inhalt:	*Mathematik:* *Wiederholung mathematischer Grundlagen* *Vektoralgebra* *Funktionen und Kurven* *Differenzialrechnung* *Integralrechnung*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Studien-/Prüfungsleistungen:	*Bestandener Online-Test verpflichtend nach Studienprüfungsordnung zur Teilnahme an Klausur (Testat). Modulklausur 2h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb (oder online Alternative), Power Point, Lehrvideos*
Literatur:	. • *Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer Vieweg; Auflage: 14, 2014* • *Papula, L.: Formelsammlung Mathematik, Springer Vieweg; Auflage: 12, 2017*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.2 BWB2 – Physik für Biomediziner

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*						
Modulbezeichnung:	*Physik für Biomediziner/ Physics for Biomedical Scientists*						
ggf. Modulniveau							
ggf. Kürzel	*BWB2*						
ggf. Untertitel							
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Physik für Biomediziner*						
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*						
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Kemkemer*						
Dozent(in):	*Prof. Dr. Kemkemer*						
Sprache:	*deutsch*						
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*						
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*		
	Physik für Biomediziner	*4*	*2*				
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*		*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Physik	*90*		*60*	*150*	*5*	
	Summe	***90***		***60***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*						
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Keine*						
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse des Abiturstoffes der Gymnasien in Mathematik und Physik. Der Besuch von Vorkursen in Mathematik/Physik wird empfohlen, ist jedoch nicht verpflichtend.*						
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse	*Aneignung und Anwendung von biologie- und medizin-relevanten physikalischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen. Trans- und interdisziplinäres naturwissenschaftliches Denken und Handeln wird gefördert.* *Die Studierenden verstehen und erklären die grundlegende naturwissenschaftliche Methodik. (K2)* *Die Studierenden erinnern sich an wichtige Physikalische Größen und Einheiten und können diese nennen, umrechnen und Anwendungen zuordnen. (K2)* *Die Studierenden können Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten aus Mechanik, Fluidmechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre und Optik verstehen, die Relevanz für biologische Wissenschaften erkennen und die Kenntnisse in dortige Anwendungen transferieren. (K3)* *Die Studierende können einfache physikalische Probleme, auch an Beispiel aus den Lebenswissenschaften, analysieren und quantitativ lösen. (K4)* *Die Studierenden können in Diskussionen und Übungen selbständig Lösungskonzepte für biologisch-relevante physikalische Probleme entwickeln und ableiten. (K5)*						

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Inhalt:	*Die Vorlesung vermittelt theoretische Grundlagen zur Physik und nimmt Bezug zu anschaulichen Beispielen und Anwendungen aus den Lebenswissenschaften.* *Einführung in die Physik mit den Themen* • *Grundlagen (Größen, Einheiten, Fehlerrechnung, Präfixe) und einfache Umrechnungen* • *Mechanik (Kraft, Starrer Körper, Drehmoment, Statik, Elastizitätsmechanik) und Anwendung auf Biomechanik des menschlichen Körpers* • *Fluidmechanik (Statik, Ideale Flüssigkeiten mit Kontinuum-Gleichung und Bernoulli, Viskosität, Hagen-Poiseuille, Reynoldszahl, laminare Strömung, Fluidmechanik des Blutes) und Anwendung auf Herz-Kreislaufsystem und biologische Beispiele* • *Grenzflächen (Oberflächenspannung, Laplace-Druck, Kapillarität) und Anwendung auf biologische Phänomene* • *Thermodynamik (System, Zustandsgrößen, Temperatur, Wärme, Wärmekapazität und Hauptsätze) sowie Anwendung in der Biomedizin (Energetik, Ordnungseffekte, chemische Reaktionen).* • *Grundlagen Elektrizitätslehre und Beispiele in der Physiologie (Membranpotential, …)* *Optik (Grundlagen Wellenoptik, Geometrische Optik) und Anwendung auf Instrumentelle Methoden wie Mikroskopie, Spektroskopie und Funktion des Auges.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Abgabe von vorgegebener Anzahl von Übungsblättern (HA, Voraussetzung zur Teilnahme an Klausur) und Modulklausur 2 h (entspricht 100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Experimentalvorlesung, Tafelanschrieb und Folien, Materialien (Tabellen, Graphen, Teile von Vorlesungsskripten), Filme (Khan Academy und andere), Animationen, Beispielaufgaben, Übungsaufgaben*
Literatur:	• *Tipler, P. A und Mosca G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 2019* • *Harten, U.: Physik für Mediziner, Springer Verlag, 2017* • *Fritsche O.: Physik für Biologen und Mediziner. Springer Spektrum Verlag, 2013* • *Trautwein A., Kreibig U., Hüttermann J.: Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten. De Gruyter Studium, 2014*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.3 BWB3 - Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie I /General, Inorganic and Analytical Chemistry I*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB3*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Allgemeine und Analytische Chemie I*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. habil. Andreas Kandelbauer*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. habil. Andreas Kandelbauer*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Allgemeine u. Analytische Chemie		*3*	*1*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Allgemeine und Analytische Chemie I	*60*	*90*	*150*	*5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme:	*Gute Schulkenntnisse in Chemie*					
Angestrebte Lernergebnisse:	*Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das nötige Grundwissen, um die weiterführenden Lehrveranstaltungen und folgenden Laborpraktika verstehen und erfolgreich absolvieren zu können.* *Sie sind in der Lage* *wesentliche Aspekte des sicheren Arbeitens im Umgang mit Gefahrstoffen anzugeben (K1)* *wichtige Grundprinzipien der Chemie zu verstehen und mit ihrer Hilfe zu argumentieren (K2)* *Begriffe und Strategien aus der chemischen Analytik zu erklären und gegenüberzustellen (K2)* *chemische Berechnungen durchzuführen (K3)* *wichtige Zusammenhänge zu Aufbau, Systematik und Eigenschaften der chemischen Elemente zu benutzen (K3)* *anorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente nomenklaturgerecht zu benennen und ihre räumlichen und elektronischen Eigenschaften vorauszusagen (K3)* *Modelle der chemischen Bindung zu verstehen und anzuwenden (K3)* *Reaktionsgleichungen aufzustellen und handzuhaben (K3)*					
Inhalt:	*Sicherheitsfragen und Umgang mit Gefahrstoffen* *Grundlagen der Allgemeinen Chemie: Überblick über die Elemente und Aufbau des Periodensystem PSE; Atombau und Periodizität der Eigenschaften* *Chemisches Rechnen: Grundlagen und spezielle Anwendungen der Stöchiometrie* *Nomenklatur anorganischer Verbindungen*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Einführung in die Chemie der Molekülverbindungen: Verständnis von Molekülbau, Erstellung von Lewis-Strukturformeln, Beschreibung der Molekülgeometrie / VSEPR-Modell *Chemische Bindung: Chemische Bindungsmodelle (ionisch, kovalent, koordinativ), Lewis Theorie; Dipole, sekundäre Wechselwirkungen)* *Chemische Reaktionen: Grundtypen chemischer Reaktionen (Säuren und Basen, Komplexbildung, Reduktion und Oxidation), ausgewählte Beispiele* *Chemische Grundprinzipien (Grundbegriffe der Thermodynamik: chemisches Gleichgewicht und Prinzip von Le Chatelier, Grundbegriffe der Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse)* *Grundlagen der Chemischen Analytik (Vorgehensweise und Strategie bei der Durchführung chemischer Analysen, Begrifflichkeiten und Methodik, Aufgaben und Bedeutung der qualitativen und quantitativen Analyse, konkrete Beispiele zur Illustration)* *Grundlagen der Chemie von wässrigen Lösungen* *Grundlagen der Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Vorlesung, Ausführlicher Tafelanschrieb, Overhead-Folien, Übungsaufgaben, Tischvorlagen, Formelsammlung, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Übungsaufgaben, Tischvorlagen, Formelsammlung*
Literatur:	• *Atkins, P. W., Jones, L.: Chemie - Einfach alles - Übersetzung herausgegeben von Faust, R. Wiley-VCH, 2006* • *Hollemann-Wiberg, Anorganische Chemie, 2006, De Gruyter* • *Riedl, E.: Allgemeine und Anorganische Chemie, W. de Gruyter* • *Jander-Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel-Verlag* • *Kunze, U. R., Schwedt, G.: Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse, Wiley-VCH*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.4 BWB4 – Grundlagen der Materialwissenschaften

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Grundlagen der Materialwissenschaften /Fundamentals in Material Sciences*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB4*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Grundlagen der Materialwissenschaften*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Linda Klein*					
Dozent(in):	*LB*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*	
	Grundlagen der Materialwissenschaften	*3*	*1*			
	Vorlesung, Ausführlicher Tafelanschrieb, PowerPoint Folien, Übungsaufgaben, Tischvorlagen, Formelsammlung, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Grundlagen der Materialwissenschaften	*60*	*90*	*150*	*5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Schulkenntnisse in Chemie, Physik und Biologie* *paralleles Lernen und Vernetzung mit den Inhalten des Moduls BWB2*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Vermittlung einer soliden Grundausbildung auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaften als Basis für die biomedizinischen Wissenschaften* *Kenntnisse* *Kennen, Verstehen, Klassifizieren, Vergleichen und Erklären der wichtigsten Werkstoffklassen (K2)* *Kennen und verstehen der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Materialien (K2)* *Verstehen der Werkstoffwissenschaften als interdisziplinäre Wissenschaft innerhalb von Chemie, Physik, Biologie, Ingenieurwesen und weiteren Disziplinen (Erkennen der Interdisziplinarität, Vergleichen der unterschiedlichen Herangehensweisen) (K2)* *Beurteilen von Material- und Werkstoffeigenschaften, Überprüfen der Einsatzmöglichkeiten und Notwendigkeiten, Differenzieren von Materialien und Implementieren von Kenngrößen zur Beurteilung von Materialien. (K5)* *Fertigkeiten* *Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Beziehungen zwischen der Struktur und den Eigenschaften der*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Werkstoffe zu erkennen und zu beschreiben (Erkennen, Veranschaulichen, Klassifizieren, Zusammenfassen, Folgern und Erklären). (K4) *Sie sollen in der Lage sein, makroskopische Materialeigenschaften auf mikroskopische Ursachen zurückführen zu können (Differenzieren, Zuordnen, Überprüfen und Beurteilen). (K4)* *Fachliche Kompetenzen* *Die Studierenden sollen erkennen, dass durch gezielte Strukturveränderungen bestimmte gewünschte Eigenschaftsprofile eingestellt werden können (Erkennen, Vergleichen, Erklären, Organisieren, Zuordnen, Überprüfen und Bewerten). (K5)*
Inhalt:	*Werkstoffe, Werkstoffkunde, Werkstoffgruppen* *Aufbau der Werkstoffe, Aufbau fester Phasen, Aufbau mehrphasiger Stoffe* *Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften von Materialien* *Klassifikation von Materialien* *Metallische Werkstoffe* *Nichtmetallisch anorganische Werkstoffe, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe* *Organische Werkstoffe, Polymerwerkstoffe* *Biomaterialien* *physikalische, chemische, tribologische und biologische Eigenschaften von Materialien* *Werkstoff und Fertigung - Erzeugung von Eigenschaftsprofilen durch gezielte Strukturveränderungen*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (100%)* *Es werden im laufenden Semester parallel zur Vorlesung Übungsaufgaben gestellt -*
Medienformen:	*Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Übungsaufgaben, Tischvorlagen, Formelsammlung.*
Literatur:	• *Callister, William D. & Rethwisch, David. C: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013* • *Askeland, Donald R.: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010* • *Worch, Hartmut, Pompe, Wolfgang u. Werner Schatt: Werkstoffwissenschaften, Wiley-VCH, Weinheim, 2011* • *Läpple, Volker et al. Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 2015* • *Schwab, Rainer: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, WILEY-VCH, Weinheim, 2015* • *Schwab, Rainer, Übungsbuch Wekstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, WILEY-VCH, Weinheim, 2015* • *Ernst Fuhrmann et al. Einführung in die Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung Band I + II EXPERT Verlag, 2008* • *Werner et al. Fragen und Antworten zu Werkstoffen, Springer, 2018*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.5 BWB5 – Humanbiologie und wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Humanbiologie und wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin / Human Biology and Basics Scientific Methods in Biomedical Sciences*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB5*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Humanbiologie 1 + 2, Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Dr. Isabel Burghardt*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Dr. Isabel Burghardt, Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Humanbiologie 1		*2*			
	Humanbiologie 2		*2*			
	Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin		*1*	*1*		
	In der Veranstaltung "Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin" werden auch Übungen und eine Hausarbeit durchgeführt Im Rahmen der Vorlesung Humanbiologie 2 muss ein Referat durchgeführt werden.					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Humanbiologie 1	*30*	*20*	*50*		
	Humanbiologie 2	*30*	*20*	*50*		
	Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin	*30*	*20*	*50*		
	Summe	***90***	***60***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Schulkenntnisse in biologischen Fächern*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden können die Bestandteile einer Zelle identifizieren, können Organsysteme benennen und können grundlegende Methoden den verschiedenen Schritten des wissenschaftlichen Arbeitens zuordnen. (K1)* *Die Studierenden können den Aufbau und die Funktion menschlicher Zellen beschreiben. (K2)* *Die Studierenden können grundlegende physiologische Abläufe im menschlichen Körper (Verdauung, Atmung, etc.) erklären. (K2)* *Die Studierenden können eine Literaturrecherche mit Hilfe von Datenbanken durchführen und laborvorbereitende Rechenaufgaben lösen. (K3)* *Die Studierenden können die zugrundeliegenden Mechanismen für wichtige Zellfunktionen (Kommunikation, Migration, Vermehrung, Zelltod) identifizieren. (K3)* *Die Studierenden können die Funktionsweise von Organsystemen (Herz-Kreislauf, Nervensystem, Lunge, etc.) vereinfachen. (K4)* *Die Studierenden können numerische Datensätze auswerten und daraus graphische Ergebnisse generieren. (K5)*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Die Studierenden können die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anwenden und ethische Grundlagen bewerten (K5) *Die Studierenden können den Aufbau einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit mit den entsprechenden Abschnitten planen. (K6)*
Inhalt:	*Aufbau der Zelle* *Funktionen der Zellbestandteile* *Kommunikation zwischen Zellen* *Zellvermehrung und Zelltod* *Hämatopoetisches System und Immunsystem* *Aufbau und Funktion verschiedener Organsysteme mit folgenden Schwerpunkten* *Herz-Kreislaufsystem* *Nervensystem* *Atmung* *Ernährung und Verdauung* *Ausscheidung* *Reproduktion* *Wissenschaftliche Dokumentation (Laborjournal, Berichte)* *Wissenschaftliche Recherche (Datenbanken)* *Wissenschaftliche Veröffentlichungen* *Wissenschaftliche Präsentationen* *Gute wissenschaftliche Praxis und Ethik* *Grundlagen Labor (Ausrechnen von Konzentrationen, Verdünnungen, etc.)*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*1. Hausarbeit zu Wissenschaftliches Arbeiten in der Biomedizin* *2. Referat (bestanden)* *3. Klausur 2 h zu den Vorlesungen Humanbiologie 1, 2 und wissenschaftliches Arbeiten (100% der Modulwertung)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb und Folien, Power Point, Videos und Vorlesungsskripte, Arbeit mit PC/Tablet*
Literatur:	• *Lodisch H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell j.E.: Molekulare Zellbiologie; Spektrum Akademischer Verlag* • *Plattner H., Hentschel J: Zellbiologie; Thieme Verlag, ISBN* 978-3132402270 *https://www.amazon.de/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&field-author=Joachim+Hentschel&text=Joachim+Hentschel&sort=relevancerank&search-alias=books-de* • *Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie; Wiley-VCH* • *Karp G., Beginnen K., Vogel S., Kuhlmann-Krieg S.: Molekulare Zellbiologie, Springer-Lehrbuch* • *Silbernagel S, Despopoulus A: Taschenatlas Pysiologie, Thieme ISBN 978-3-13-567708-8* • *Schmidt RF, Lang F, Heckmann M: Physiologie des Menschen, Springer, ISBN 978-3-662-54121-0* • *Sobotta, J., Welsch, U: Atlas Histologie: Zytologie, Histologie, Mikroskopische Anatomie Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH ISBN-10: 3437431412* • *Kremer BP, Bannwarth H.: Einführung in die Laborpraxis, Springer, ISBN 978-3-642-54334-0*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.6 BWB6 – Grundlagen der Biowissenschaften

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Grundlagen der Biowissenschaften / Basics in Life Sciences*				
ggf. Modulniveau					
ggf. Kürzel	*BWB6*				
ggf. Untertitel					
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Pharmazeutische und medizintechnische Industrie und Unternehmen, Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*1 /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*				
Dozent(in):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer* *Prof. Dr. Günther Proll*				
Sprache:	*Deutsch und Englisch*				
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Pharmazeutische und medizintechnische Industrie und Unternehmen	*1*	*1*		
	Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie	*1*	*1*		
	Vorlesung, Übungen *Die Vorlesungen enthalten neben den theoretischen Grundlagen viele anschauliche Beispiele.*				
Arbeitsaufwand:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Pharmazeutische und medizintechnische Industrie und Unternehmen	*30*	*45*	*75*	*2,5*
	Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie	*30*	*45*	*75*	*2,5*
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***
Kreditpunkte:	*5*				
Voraussetzungen für die Teilnahme:					
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden *Lernen zu erkennen, welche außerfachliche und fachlichen Qualifikationen und Kompetenzen notwendig sind, um einen zukünftigen Berufseinstieg zu erleichtern (K1)* *Erlernen die Fachsprache der Biomedizin (K2)* *Lernen die unterschiedlichen Zielbranchen und Berufsprofile ihres Studienprogramms zu verstehen (K2)* *Lernen die chemischen und biochemischen Grundlagen der Biomedizin und verstehen deren Übertrag auf Anwendungen (K3)* *Wenden das erlernte überfachliche und fachliche naturwissenschaftliche Wissen aus der Vorlesung an konkreten praxisrelevanten Beispielen an (K3)* *Lernen methodische Entwicklungen in der Biomedizin und Branchentrends zu verstehen und interpretieren und diese auf mögliche Anwendungen zu übertragen (K3)*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Organisieren sich in Teams, um eine erste Gruppenarbeit zu erfassen, Märkte, Branchen oder Unternehmen zu analysieren, die erhobenen Daten zu interpretieren und zusammenzufassen (K4)
Inhalt:	***Pharmazeutische und medizintechnische Industrie und Unternehmen*** • *Marktarten, Marktteilnehmer, Marktformen, Deutschland als Markt, Wirtschaftszweige* • *Branchen: Pharmaindustrie, Biotechnologie und Medizintechnik* • *Unternehmen und Wertschöpfung: Besonderheiten der pharmazeutischen und medizintechnischen Industrie, unternehmerische Herausforderungen, Unternehmensfunktionen, Marketing, Vertrieb, Materialwirtschaft, Logistik, Supply Chain Management, Produktion, Qualitätssicherung, Forschung und Entwicklung* • *Unternehmensbeispiele* ***Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie*** • *Chemische Grundlagen der Biologie* • *Biomoleküle und ihre Wechselwirkungen* • *Chemische Eigenschaften von Nucleinsäuren, Proteine, Kohlehydrate, Lipide und ihre biologische Funktion* • *Einfache Methoden der molekularen Biologie* • *Grundlage der Wirkstoffentwicklung in der pharmazeutischen Industrie und Biotechnologie, Small Molecular Drugs und Biologics* • *Beispiele von Anwendungen, Geschichte der Entwicklung und Markteinführung* • *Grundlagen neuer Trends in den Biowissenschaften (KI, Omics, neue Methoden)*
Studien-/Prüfungsleistungen	*2-stündige Klausur (70%), Referat mit Projektarbeit (30%),*
Medienform	*Übungsaufgaben, Tafel, Folien, Power Point, Exponate, Fotografien, Publikationen, Unternehmensberichte, Videos*
Literatur	• *Thomas Straub (2012) Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Pearson* • *Aktuelle Unternehmensberichte, Publikationen, Tagespresse* • *Philipp Christen, Rolf Jaussi, Roger Benoit; Biochemie und Molekularbiologie, Springer, 2016, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-662-46430-4* • *Fischer D, Breitbach J (Hrsg), Die Pharmaindustrie, Springer, 2020, ISBN 978-3-662-61035* • *OpenStax Biology: https://openstax.org/details/books/biology-ap-courses (2023)*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.7 BWB7 – Medizinische Grundlagen

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td colspan="5">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td colspan="5">Medizinische Grundlagen /Fundamentals in Medicine</td></tr>
<tr><td>ggf. Modulniveau</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Kürzel</td><td colspan="5">BWB7</td></tr>
<tr><td>ggf. Untertitel</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="5">Medizinische Grundlagen (Anatomie, Physiologie, Pathologie)</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td colspan="5">2 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Isabel Burghardt</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Isabel Burghardt, Dr. med. Dieter Kaufmann, LB</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td colspan="5">Deutsch</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="5">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td>Lehrform/SWS:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td></td><td>Anatomie</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Physiologie</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Pathologie</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Die Vorlesungen enthalten neben den theoretischen Grundlagen viele anschauliche Elemente durch Einsatz von anatomischen Modellen. Im Rahmen des Moduls wird ein Referat gehalten.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td>CP</td></tr>
<tr><td>Anatomie</td><td>30</td><td rowspan="3">60</td><td rowspan="3">150</td><td rowspan="3">5</td></tr>
<tr><td>Physiologie</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Pathologie</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Summe</td><td>90</td><td>60</td><td>150</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</td><td colspan="5">keine</td></tr>
<tr><td>Empfohlene Voraussetzungen:</td><td colspan="5">Erfolgreiche Teilnahme an BWB5</td></tr>
<tr><td>Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:</td><td colspan="5">Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathologie zu reproduzieren (K1).
humanbiologische Prozesse und Krankheitsbilder zu beschreiben (K2).
das Erlernte auf biologisch und medizinisch relevante Fragestellungen in den Lebenswissenschaften anzuwenden und Problemstellungen selbständig zu bearbeiten (K4).</td></tr>
<tr><td>Inhalt:</td><td colspan="5">Anatomie

Einführung in die medizinische Fachsprache und Bereiche der Anatomie mit Vertiefung der Teilgebiete Gewebe, frühe Embryologie, Skelettsystem, Muskelsystem, Nervensystem und endokrine Organe mit jeweils makroskopischen und mikroskopischen Bezügen

Physiologie

Aufnahme der anatomischen Themen darunter Physiologie des Muskel- und Nervensystems sowie des Hormonsystems und Behandlung der jeweiligen physiologischen Prozesse
Praktische Anwendung der anatomischen und physiologischen Themen durch Fallstudien und praxisnahe klinische Bezüge aus verschiedenen Bereichen der Medizin wie Chirurgie, Innere Medizin und Neurologie. Vertiefung durch das Studium ausgewählter medizinischer Texte.</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Pathologie *Grundbegriffe der Pathologie* *Pathologie (chirurgische Krankheitsbilder) wie z.B.: Wundheilung, Frakturheilung, chirurgische Infektionen etc.)* *Chirurgie/Unfallchirurgie/Orthopädie*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (80%), Referat (Präsentation/Vortrag) (20%)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb und Folien, Power Point, Vorlesungsskripte*
Literatur:	• *Martini Frederic H., Timmons Michael J., Tallitsch Robert B., Anatomie, Pearson Verlag* • *Caspar W, Lackner C: Medizinische Terminologie Thieme Verlag* • *Pschyrembel W Pschyrembel - Klinisches Wörterbuch Walter de Gruyter* • *Roessner A., Pfeifer U., Müller-Hermelink H.K. Allgemeine Pathologie und Grundlagen der Speziellen Pathologie: mit Zugang zum Elsevier-Portal Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH* • *Hirner A., Weise K. Chirurgie:Schnitt für Schnitt Thieme Verlag* • *Schmidt, Lang, Heckmann, Physiologie des Menschen, 31. Aufl. Springer Verlag Heidelberg*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.8 BWB8 – Labor Chemische Grundlagen der Biomedizin

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Labor Chemische Grundlagen der Biomedizin / Lab Chemistry for Biomedical Sciences*				
ggf. Modulniveau					
ggf. Kürzel	*BWB 8*				
ggf. Untertitel					
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor chemische Grundlagen der Biomedizin*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*2 /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Günther Proll*				
Dozent(in):	*Prof. Dr. Günther Proll, Dipl.-Ing. (FH) Rainer Alex, M.Sc. Christine Reiff*				
Sprache:	*Deutsch*				
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Labor chemische Grundlagen der Biomedizin			*4*	
	Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor				
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Labor chemische Grundlagen der Biomedizin	*60*	*90*	*150*	*5*
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***
Kreditpunkte:	*5*				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*1. Bestandene Klausur von Modul BWB3* *2. Bestandene Kolloquien*				
Empfohlene Voraussetzungen:	*Allgemeine und Analytische Chemie, Grundlagen der Biomedizin*				
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden können die wichtigsten Geräte und Gegenstände des Laborarbeitsplatzes und Bestandteile eines Lichtmikroskops benennen. (K1)* *Die Studierenden können Regeln der Laborsicherheit und verschiedene Präparationstechniken bei der Lichtmikroskopie erklären. (K2)* *Die Studierenden können die durchzuführenden Versuche sowie den chemischen Hintergrund beschreiben und den erwarteten Versuchsdurchlauf und das erwartete Ergebnis diskutieren. (K2)* *Die Studierenden können notwendige Rechnungen zu den Versuchen lösen. (K3)* *Die Studierenden können grundlegende Techniken wie Wiegen, Auflösen von Stoffen etc. sicher und sauber vorbereiten und durchführen. (K3)* *Die Studierenden können ein Lichtmikroskop bedienen. (K3)* *Die Studierenden können ihre praktischen Arbeitsschritte selbständig organisieren. (K4)* *Die Studierenden können ihre Ergebnisse selbständig in einem Protokoll auswerten und beurteilen. (K5)*				
Inhalt:	*Sicherheit im Labor* *Arbeiten nach praktischen Laboranweisungen*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Dokumentation der Ergebnisse; Protokollführung *Wiegen von Stoffen, Volumina messen,* *Lösungen, Stoffmengen und Konzentrationen* *pH-Wert* *analytische Methoden* *Mikroskopieren* *Herstellung verschiedener Präparate*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Die Modulnote setzt sich zusammen aus mündlichen und schriftlichen Kolloquien, Laborarbeit und Protokollen. (Gewichtung bitte dem Laborskript entnehmen)*
Medienformen:	*Power-Point Folien, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor*
Literatur:	• *Kremer BP, Bannwarth H: Einführung in die Laborpraxis - Basiskompetenzen für Laborneulinge; Springer; ISBN 978-3-642-54334-0* • *Atkins, P. W., Jones, L.: Chemie - Einfach alles - Übersetzung herausgegeben von Faust, R. Wiley-VCH, 2006* • *Mortimer, C. E.: Chemie Basiswissen, Thieme Verlag,* • *Kunze, U. R., Schwedt, G.: Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse, Wiley-VCH*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.9 BWB9 – Organische Chemie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Organische Chemie / Organic Chemistry*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB9*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Organische Chemie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*2 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. habil. Andreas Kandelbauer*					
Dozent(in):	*LB*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Organische Chemie		*2*	*2*		
	Vorlesung, interaktives Skript, Tutorials, Tafelanschrieb, Softwareapplikationen Excel.					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Organische Chemie	*60*	*90*	*150*	*5*	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Erfolgreicher Abschluss von Modul BWB3*					
Empfohlene Voraussetzungen:						
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: *Chemische Bindungen und elektronischen Strukturen zu definieren (K1)* *Organische Verbindungen zu klassifizieren und organisch-chemischen Strukturen zu benennen (K2)* *Chemische Reaktionen zu unterscheiden und deren Anwendung zu erfassen (K4)* *auf Basis des erworbenen Wissens chemische Reaktionsmechanismen selbstständig zu formulieren und zu charakterisieren (K5)*					
Inhalt:	*Elektronische Struktur und Bindung (Atom- und Molekül-orbitale, Hybridisierung, Bindungsarten)* *Organische Verbindungsklassen (Alkane, Cycloalkane, Halogenalkane, Alkene, Diene, Alkine, aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Ether, Aldehyde/Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate, Amine, Diazonium-salze, Azoverbindungen und Phenole).* *Bei jeder Verbindungsklasse wird besprochen: Nomenklatur, physikalische Eigenschaften, Darstellung (Labor und Technik), Mechanismen und Reaktionen (chemische Eigenschaften).* *Mechanismen (Auswahl).* *Additionsreaktion (elektrophil, radikalisch, nucleophil)* *Nucleophile aliphatische Substitution* *Radikalische Substitution* *Eliminierungsreaktionen* *Elektrophile und nucleophile aromatische Stubstitution* *Hierbei werden u. a. auch Struktureinflüsse, stereo-chemische Aspekte, Ein- und Austrittsgruppe, Lösemittel-einfluss,*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Carbonylaktivität, mesomere Grenzstrukturen, Energieprofile besprochen. *Stereochemie (chirale und achirale Strukturen, optische Aktivität, relative und absolute Konfiguration, Diasteomere, Mesostrukturen, Fischer-Projektion, Stereochemie chemischer Reaktionen, Enantiomerentrennung* *Retro-Synthese* *Grignard-Reaktion* *Phasentransferkatalysierte Reaktion* *Ozonolyse* *Carbanionen-Chemie* *Rohstoffbasis der organischen Grundstoffchemie und Problematik der zukünftigen Rohstoffversorgung und Nachhaltigkeit.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Skript zur Ergänzung durch eigene Notizen, Tafelbilder, PowerPoint, Übungsaufgaben*
Literatur:	• *Bruice, P. Y.: Organische Chemie, Pearson, 2007* • *Vollhardt, P.: Organic Chemistry, Freeman and Company (2003)* • *Carey, F. A.: Organic Chemistry, McGraw-Hill, 2005* • *Morrison-Boyd: Organic Chemistry, Wiley-VCH* • *Streitwieser, A.: Organische Chemie, Wiley-VCH* • *Sykes, P.: Wie funktionieren org. Reaktionen, Wiley-VCH*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.10 BWB10 – Biophysikalische Chemie (D/E)

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td colspan="5">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td colspan="5">Biophysikalische Chemie / Biophysical Chemistry</td></tr>
<tr><td>ggf. Modulniveau</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Kürzel</td><td colspan="5">BWB10</td></tr>
<tr><td>ggf. Untertitel</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="5">Biophysikalische Chemie</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td colspan="5">2 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Xin Xiong</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Xin Xiong</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td colspan="5">Englisch und Deutsch</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="5">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td>Lehrform/SWS:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td></td><td>Biophysikalische Chemie</td><td>3</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Vorlesung, interaktives Skript, Tutorials, Tafelanschrieb, Softwareapplikationen Excel</td></tr>
<tr><td>Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td>CP</td></tr>
<tr><td></td><td>Biophysikalische Chemie</td><td>60</td><td>90</td><td>150</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td>Summe</td><td>60</td><td>90</td><td>150</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Empfohlene Voraussetzungen:</td><td colspan="5">Erfolgreicher Abschluss von BWB2 und BWB3; Mathematik für Chemie, Allgemeine und Analytische Chemie, Physik für Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulziel/Angestrebte Lernergebnisse</td><td colspan="5">Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:
• die grundlegenden Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Biophysikalischen Chemie in den Bereichen Thermodynamik, chemische Thermodynamik, chemische Kinetik, Phasengleichgewichte, Stofftransport sowie Struktur und Dynamik von Biomolekülen zu beschreiben und auf biologische bzw. biomedizinische Systeme zu beziehen. (K1)
• physikalisch-chemische Prinzipien und Methoden zu erläutern sowie deren Bedeutung für biologische Materialien, biomolekulare Prozesse und medizinische Fragestellungen zu erklären. (K 2)
• den Zusammenhang zwischen molekularer Struktur, intermolekularen Wechselwirkungen und den makroskopischen Eigenschaften biologischer Systeme zu analysieren und anhand biomedizinischer Beispiele zu erläutern. (K3)
• thermodynamische, kinetische und transportbezogene Modelle zur Analyse und Lösung biomedizinischer Fragestellungen anzuwenden sowie komplexe biologische Prozesse physikalisch-chemisch zu beschreiben (K4)
• biophysikalisch-chemische Messmethoden und experimentelle Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft, ihrer Grenzen und</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	ihrer Eignung für biologische und biomedizinische Fragestellungen kritisch zu bewerten. (K5) • *physikalisch-chemische Konzepte eigenständig auf neue biomedizinische Fragestellungen zu übertragen, wissenschaftlich fundierte Lösungsansätze zu entwickeln und diese fachlich zu begründen. (K5–K6)*
Inhalt:	*Thermodynamik biologischer Systeme* *Thermodynamische Systeme, Zustandsgrößen und Hauptsätze der Thermodynamik* *Arbeit, Wärme, innere Energie, Enthalpie und Gibbs-Energie* *Entropie, Spontaneität und chemisches Potential* *Ideale und reale Gase, Kalorimetrie und Thermochemie* *Biomedizinische Anwendungen: Energieumwandlung, Ligand-Protein-Interaktionen, metabolische Prozesse* *Phasengleichgewichte und molekulare Wechselwirkungen* *Phasenübergänge, Phasendiagramme und Mischphasenthermodynamik* *Chemisches Potential und kolligative Eigenschaften* *Osmose und Donnan-Gleichgewicht* *Oberflächen- und Grenzflächenphänomene biologischer Systeme* *Biomedizinische Anwendungen: Lipidmembranen, Protein- und DNA-Stabilität, Biomaterialien* *Chemische Gleichgewichte und biologische Reaktionen* *Chemische Gleichgewichte und Gibbs-Energie* *Säure-Base-Gleichgewichte, pH und Puffersysteme* *Redoxgleichgewichte und elektrochemische Potentiale* *Biomedizinische Anwendungen: Blutpuffer, Sauerstofftransport, Zellstoffwechsel und Bioenergetik* *Stofftransport und quantitative Physiologie* *Diffusion, Permeation und Transportprozesse (Ficksche Gesetze)* *Membrantransport, Membranpotential und elektrochemische Gradienten, Quantitative Beschreibung physiologischer Transportprozesse* *Biomedizinische Anwendungen: Pharmakokinetik, pulmonaler Gasaustausch, Ionentransport, Wirkstofftransport* *Chemische Kinetik und Biokatalyse* • *Reaktionskinetik und Reaktionsordnungen* • *Temperaturabhängigkeit chemischer Reaktionen (Arrhenius)* • *Katalyse und Enzymkinetik (Michaelis-Menten)* • *Biomedizinische Anwendungen: Enzymreaktionen, Arzneimittelwirkung und Stoffwechselkinetik* *Struktur, Dynamik und Charakterisierung von Biomolekülen* • *Molekulare Struktur und intermolekulare Wechselwirkungen* • *Struktur und Dynamik von Proteinen, Nukleinsäuren und Biomembranen* • *Grundlagen biophysikalischer Charakterisierungsmethoden (z. B. Kalorimetrie, Spektroskopie, Mikroskopie)* • *Biomedizinische Anwendungen: Proteinfaltung, Biomaterialien und molekulare Diagnostik*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Skript zur Ergänzung durch eigene Notizen, Tafelbilder, PowerPoint, Übungsaufgaben am PC, Interaktive Beispiele und Simulationen*
Literatur:	Atkins Physical chemistry for the life sciences, 3rd, Oxford University press 2023 Atkins Physical chemistry, 12th, Oxford University press 2022 Atkins Physikalische Chemie, 6 Auflage, Wiley 2022 Atkins Kurzlehrbuch physikalische Chemie, 1 Auflage. 2020

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.11 BWB11 – Mathematik und Computeranwendungen

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Mathematik und Computeranwendungen*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB11*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Mathematik in den Lebenswissenschaften*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*2 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Marc Brecht*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Marc Brecht, Markus Osenberg*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmoduls*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Mathematik in den Lebenswissenschaften		*2*	*2*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Mathematik in den Lebenswissenschaften	*60*	*90*	*150*	*5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Erfolgreicher Abschluss von Modul BWB1*					
Empfohlene Voraussetzungen:						
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden kennen in der Vorlesung behandelten mathematischen Definitionen und verstehen die Konzepte, Modelle und Verfahren, die parallel oder später in Anwendungsfächern zur Modellierung benötigt werden (K1, K2).* *Die Studierenden können technische Aufgabenstellungen die entsprechenden mathematischen Modelle erkennen und gesuchte Größen mit geeigneten Berechnungsverfahren bestimmen (K2, K3).* *Die Studierenden kennen die Lösungsstrategien für mathematische Problemstellungen (K4).* *Die Studierenden können komplexe Sachverhalte in einfachere Probleme aufteilen, Fallunterscheidungen treffen und systematisch bei der Lösung vorgehen (K4).*					
Inhalt:	*Lineare Algebra: Vektoren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren.* *Komplexe Zahlen: Einführung, Definition und Darstellung komplexer Zahlen; Grundrechenarten für komplexe Zahlen; Potenzen und Wurzeln; Anwendungen.* *Gewöhnliche Differentialgleichungen: der Begriff "Differentialgleichung"; Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung; Lösungsmethoden: Trennung der Variablen, Substitution, Eigenwertmethode; Anwendungen.* *Funktionen mehrerer Variablen: Funktionsbegriff, Stetigkeit; Partielle Ableitung; Richtungsableitung, Gradient;*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Tangentialebene; totales Differential; relative Extrema; ebene Gebietsintegrale; räumliche Gebietsintegrale. *Fourier-Reihen: Grundlagen von Folgen und Reihen, Konvergenzkriterien, Potenzreihenentwicklung, reelle und komplexe Darstellung von Fourier-Reihen, Berechnung der Fourier-Koeffizienten und Darstellung im Amplituden Frequenz-Diagramm.* *Einführung in Grundlagen der computergestützten Datenverarbeitung.* *Computergestützt Darstellung und Analyse von wissenschaftlichen Daten.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Abgabe von vorgegebener Anzahl von Übungsblättern (HA, Voraussetzung zur Teilnahme an Klausur) und Modulklausur 2 h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	Tafelbilder, PowerPoint, Übungsaufgaben, Interaktive Beispiele
Literatur:	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Springer Vieweg; Auflage: 14, 2015

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.12 BWB12 – Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td>B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td>BWL und Projektmanagement /
Business Administration and Project Management</td></tr>
<tr><td>Kürzel:</td><td>BWB12</td></tr>
<tr><td>Lehrveranstaltungen:</td><td>Betriebswirtschaftslehre, Projektmanagement, Unternehmensgründung und Geschäftsmodellinnovationen</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td>2 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td>Prof. Dr. Günther Proll</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td>Prof. Dr. Günther Proll; Prof. Dr. Volker Jehle</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td>Deutsch, schriftliches Material und Tafelanschrieb können in englischer Sprache gehalten sein. Englische Fachausdrücke, soweit diese üblicherweise ohne Übersetzung bleiben, werden auch in der gesprochenen Sprache verwendet.</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum:</td><td>Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td>Lehrform / SWS:</td><td>
<table>
<tr><td>Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td>Betriebswirtschaftslehre</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Projektmanagement</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Unternehmensgründung und Geschäftsmodellinnovationen</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>
<table>
<tr><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td>CP</td></tr>
<tr><td>Betriebswirtschaftslehre</td><td>30</td><td>30</td><td>60</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Projektmanagement</td><td>30</td><td>15</td><td>45</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>Unternehmensgründung und Geschäftsmodellinnovationen</td><td>30</td><td>15</td><td>45</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>Summe</td><td>90</td><td>60</td><td>150</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen für die Teilnahme</td><td></td></tr>
<tr><td>Modulziel / Angestrebte Lern-ergebnisse:</td><td>Durch die erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Fach-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen geschult:
Die Studierenden lernen die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre kennen (K2). Sie können danach Probleme aus betriebswirtschaftlicher Sicht nachvollziehen, analysieren und lösen (K4). Sie kennen den Unterschied, sowie deren Vor- und Nachteile, zwischen einer betriebswirtschaftlichen Sicht- und Argumentationsweise und der Sicht- und Argumentationsweise von Fachkräften anderer Fächer. Sie sind in der Lage eigene Idee aus der Fachwelt der Chemie (z.B. eine Geschäftsidee) in betriebswirtschaftliche Termini und Sprache zu übersetzen (K5).

Die Studierenden lernen die Grundlagen des Projektmanagements kennen (K2). Darauf aufbauend wenden sie ihr Wissen im Verlauf des Semesters auf ein eigenes Projekt an (K3) und bringen es in einer Abschlussveranstaltung (K5) zur Reife, so dass es abschließend als gesamte Projektplanung präsentiert werden kann.
Die Studierende werden in die Lage versetzt ein Team zu bilden (K3), die eigene und die Rolle der anderen Teammitglieder zu verstehen (K4) und die Stärken und Schwächen dieser Rolle zielführend im weiteren Verlauf des Teamfindungsprozesses einzuordnen und in der weiteren Zusammenarbeit zu nutzen (K5).</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Die Studierenden lernen die Grundlagen zu Unternehmensgründungen und Innovationsmanagement kennen (K2). Darauf aufbauend wenden sie ihr Wissen im Verlauf des Semesters auf ein eigenes Projekt zur Unternehmensgründung (Grundzüge eines Businessplans) an (K3), lernen diese zu analysieren und bringen es in einer Abschlussveranstaltung (K5) zur Präsentation.
Inhalt:	*Projektmanagement* 1. *Teambuilding, Teamphasen, Teamrollen* 2. *Grundlagen des Projektmanagements* 3. *Projektplanung* 4. *Ressourcenplanung & Finanzierung* 5. *Unterschiede traditionelles vs. agiles vs. hybrides Projektmanagement* *Grundlagen der BWL* 6. *Konstitutive Entscheidungen (Ort, Rechtsform, etc.)* 7. *Grundlagen Rechnungswesen* 8. *Kosten- und Erlösrechnung* 9. *Personalmanagement* 10. *Strategie und Führung* 11. *Marketing, Preisbildung* *Unternehmensgründung und Geschäftsmodellinnovationen* *Innovationen und Innovationsmanagement* *Geistige Eigentumsrechte, Patentstrategien* *Geschäftsideen erkennen* *Umfeld und Rahmenbedingungen für Gründungen* *Produkt, Markt, Umsatz* *Gründer und Gründerteams* *Standortwahl und Netzwerke* *Marktexploration und Marketinginstrumente* *Finanzbedarf und Finanzierung*
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation der Projektplanung (Teilwertung PM-40%), Klausur 2-stündig (Teilwertung PM-60%) & Teilwertung BWL-100%) (Die Projektmanagement-Klausur kann ersetzt werden durch die Teilnahme an der Zertifizierung nach IPMA Level-D)
Medienformen:	*Tafel, Overhead-Projektor, PowerPoint, Flip-Chart, RELAX*
Literatur:	• *Abraham H. Maslow: „A Theory of Human Motivation“* • *Bruce W. Tuckman: „Development sequence in small groups“, Psychological Bulletin, Vol. 53, No. 6, p. 384-399 (1965)* • *Belbin: „Management Teams: Why they succeed or fail“* • *Jürgen Kuster, et al.: „Handbuch Projektmanagement – Agil – klassisch- Hybrid“, 4. Auflg., Springer Gabler (2019)* • *Jeff Sutherland: „Die Scrum Revolution – Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen“, Campus Verlag (2015)* • *Dietmar Vahs, Jan Schäfer-Kunz: „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“; 8. Auflage, Schäfer Poeschell (2021)* • *Eva Vogelsang et al.: „Existenzgründung und Businessplan“; 5. Auflage, Erich Schmidt Verlag (2018)* • *Cristea A, et al.: „Planen, gründen, wachsen“; 8. Auflage, Redline Verlag (2016)* • *Vahs, Dietmar, und Alexander Brem. Innovationsmanagement: von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung, 5. Auflage, Schäffer-Poeschel (2015)* • *Wirtz, Bernd W. Business Model Management. Design–Instrumente–Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen, 5. Auflage, Springer (2011).*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.13 BWB13 – Labor Biophysikalische Chemie.

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Labor Biophysikalische Chemie / Lab Biophysical Chemistry*				
ggf. Modulniveau					
ggf. Kürzel	*BWB13*				
ggf. Untertitel					
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor Biophysikalische Chemie*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*3 /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Xin Xiong*				
Dozent(in):	*Prof. Dr. Xin Xiong; Dr. Alexander Rudt*				
Sprache:	*Deutsch*				
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Labor Biophysikalische Chemie			*4*	
	Tutorials, Tafelanschrieb, Softwareapplikationen, RELAX				

Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Labor Biophysikalische Chemie	*60*	*90*	*150*	*5*
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***
Kreditpunkte:	*5*				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Sicherheitsmaßnahmen im Labor*				
Empfohlene Voraussetzungen:	*Mathematik für Chemie, Allgemeine und Analytische Chemie, Physik für Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:* *grundlegende physikalisch-chemische Konzepte aus den Bereichen Thermodynamik, chemische Kinetik, Phasengleichgewichte und Stofftransport auf experimentelle Fragestellungen anzuwenden. (K2–K3)* *physikalisch-chemische Messmethoden und Laborgeräte sachgerecht einzusetzen sowie Versuchsdaten zu erfassen und auszuwerten. (K3)* *experimentelle Fragestellungen systematisch zu bearbeiten, Messergebnisse zu interpretieren und mögliche Fehlerquellen zu identifizieren. (K4)* *physikalisch-chemische Mess- und Auswertungsmethoden hinsichtlich ihrer Aussagekraft, Genauigkeit und Anwendbarkeit kritisch zu bewerten. (K5)*				
Inhalt:	*Labor- und Arbeitssicherheit, Versuchsplanung sowie wissenschaftliche Dokumentation* *Grundlagen physikalisch-chemischer Messtechnik, Datenerfassung sowie Fehleranalyse und statistische Auswertung experimenteller Daten* *Kalorimetrische Methoden zur Bestimmung thermodynamischer Größen* *Potentiometrische Messverfahren zur Bestimmung von Konzentrationen und elektrochemischen Eigenschaften von Lösungen* *Enzymkinetik und quantitative Analyse biologischer Reaktionen*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Oberflächen- und Grenzflächenphänomene, Oberflächenspannung und Tenside *Biophysikalische Charakterisierung von Biomolekülen, einschließlich der viskosimetrischen Bestimmung des isoelektrischen Punktes von Proteinen* *Kryoskopische Methoden zur Bestimmung von Molekülmassen und kolligativen Eigenschaften*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Eingangskolloquium bzw. Präsentation, Laborarbeit, schriftliche Berichte bzw. Protokolle, Abschlusskolloquium (Gewichtung siehe Laborskript)*
Medienformen:	*Skript, Tafelbilder, Power Point, Übungsaufgaben am PC, Interaktive Beispiele und Simulationen*
Literatur:	1. *V. Ender Praktikum Physikalische Chemie 2014, Springer Spektrum* 2. *E. Meister Grundpraktikum Physikalische Chemie: Theorie und Experimente 2012, UTB GmbH* 3. *M. Schrader Prinzipien und Anwendungen der Physikalischen Chemie 2016, Springer Spektrum* 4. *P. Atkins, J. de Paula Physical Chemistry for the Life Sciences 2014 Oxford University Press.* 5. *C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter Basiswissen Physikalische Chemie, Vieweg+Teubner Verlag | Springer* 6. *G. Wedler, H. –J. Freund Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH* 7. *Atkins Physical chemistry for the life sciences, 3rd, Oxford University press 2023* 8. *Atkins Physical chemistry, 12th, Oxford University press 2022* 9. *Atkins Physikalische Chemie, 6 Auflage, Wiley 2022* 10. *Atkins Kurzlehrbuch physikalische Chemie, 1 Auflage. 2020*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.14 BWB14 – Analytische Methoden und Molekularbiologie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*
Modulbezeichnung:	*Analytische Methoden und Molekularbiologie*
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	*BWB14*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Analytische Methoden in den Biowissenschaften / Analytical Methods in Life Sciences* *Molekularbiologie und Genetik / Molecular Biology and Genetics*
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*3 /1 / jedes Semester*
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid*
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid; Prof. Dr. Karsten Rebner*
Sprache:	*Deutsch*
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*

Lehrform/SWS:

Lehrveranstaltung	*V*	*Ü*	*P*	*S*
Analytische Methoden in den Biowissenschaften	*2*			
Molekularbiologie und Genetik	*2*			

Arbeitsaufwand in Stunden:

Lehrveranstaltung	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
Analytische Methoden in den Biowissenschaften	*30*	*30*	*60*	*2*
Molekularbiologie und Genetik	*30*	*40*	*60*	*3*
Summe	***60***	***60***	***150***	***5***

Kreditpunkte:	*5*
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse aus Modul BWB5, BWB6, BWB8*
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	Erfolgreiche Modulteilnehmer sind in der Lage: *Allgemeine Prinzipien der Stofftrennung in Bezug auf ihre physikalisch-chemischen Grundlagen zu verstehen (K2)* *Grundlagen der Hochleistungsflüssig-, der Dünnschicht- und der Gaschromatografie zu verstehen (K2)* *Anwendungsfelder der einzelnen chromatographischen Techniken, z.B. RP-HPLC, NP-HPLC, GPC, IEX, etc. zu bewerten und in der Praxis anzuwenden (K3)* *Reale Chromatogramme auszuwerten, die Ergebnisse zu interpretieren und chromatografische Methoden zu optimieren (K4)* *Aufbau und Funktionsweisen von modernen Flüssig- und Gaschromatographen im Detail zu verstehen (K4)* *Prinzipien und Methoden der Molekularbiologie und Genetik zu beschreiben. (K1)* *Sie können humangenetische Erkrankungen benennen und reproduzieren (K1)* *Sie können verschiedene molekularbiologische Testmethoden und Analysen erklären und interpretieren. (K2, K3)* *Sie können verschiedene gentechnische/therapeutische Verfahren erklären und deren Anwendungen inklusive der Herausforderungen erläutern. (K4))* *An ausgewählten Beispielen aus der Literatur wenden die Studierenden ihre Kenntnisse an (K3) und erlernen wissenschaftliche Argumentationsschienen zu analysieren und zu bewerten. (K4, K5)*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Inhalt:	Analytische Methoden in den Biowissenschaften (Jeannette Hübener-Schmid) *Grundlegende Kenntnisse der Zelle und ihrer Bestandteile* *Aufreinigung von Nukleinsäuren* *Polymerasekettenreaktion (PCR), Real-Time PCR* *Elektrophorese und Hybridisierung von Nukleinsäuren* *Klonieren und Vektoren* *Proteine – Detektion und Quantifizierung* *Immunbiochemische Methoden* *Moderne Methoden (z. B. CRISPR-Cas9)* Teil Chromatographie (Karsten Rebner) *Grundlegende Kenntnisse von Stofftrennung und insbesondere der Chromatographie* *Verschiedene Techniken der Hochleistungsflüssig-Chromatographie, insbesondere RP-H(U)PLC, NP-HPLC, GPC, IEX, AC und deren Einsatzbereiche* *Aufbau moderner HPLC bzw. UPLC-Apparaturen sowie deren Anwendungen* *Moderne Dünnschichtchromatographie (HPTLC) und deren Abgrenzung zur Säulenchromatographie* *Anwendung und Durchführung der Gaschromatographie* *Aufbau moderner Gaschromatographen inkl. GC-MS* *Molekularbiologie und Genetik: (Jeannette Hübener-Schmid)* *Grundlagen der Molekularbiologie und Genetik* *Werkzeuge und Methoden der Molekulargenetik* *Mitochondrien und assoziierte Erkrankungen* *Genomkartierung, assoziierte Methoden und Risikoberechnungen* *Genomics, Eukaryoter Genome* *Chromosomen, genetische Variationen und Bezug zu genetischen Erkrankungen* *Molekulargenetik der Evolution*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (100 % der Modulnote)*
Medienformen:	Ausführlicher Tafelanschrieb, Overhead-Folien, Beamer, umfangreiches Skriptum, Tischvorlagen, pdf-Downloads, Formelsammlungen, Hausaufgaben und Übungen am eigenen PC/Laptop, Medienraum mit Statistiksoftware
Literatur:	• *Thomas Reinard. Molekularbiologische Methoden 2.0 (3. Auflage). utb Verlag. 2021* • *F. Lottspeich / H. Zorbas: „Bioanalytik“, Spektrum Verlag, 2012* • *Meyer, V.R.: Praxis der Hochleistungs-Flüssigchr., Wiley-VCH, 2009* • *Schwedt, G.: Analytische Trennmethoden, Wiley-VCH, 2010* • *Kolb, B.: Gaschromatographie in Bildern: Eine Einführung, Wiley-VCH, 2012* • *Kaltenböck, K.: Chromatographie für Einsteiger, Wiley-VCH, 2008* • *Kromidas, S.: HPLC richtig optimiert: Ein Handbuch für Praktiker, Wiley-VCH, 2011* • *Kromidas, S.:Chromatogramme richtig integrieren und bewerten: Ein Praxishandbuch HPLC und GC, Wiley-VCH, 2008* • *Cammann, K.: Instrumentelle analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2010*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Glick, B.R.: Molekulare Biotechnologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 3860253786* • *Clark D., Pazdernik N.: Molekulare Biotechnologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-2128-9* • *Dingermann, Th.: Gentechnik Biotechnik, ISBN 3-8047-1597* • *Nordheim A. Knippers R.: Molekulare Genetik, ISBN:9783134770100* • *Watson J.D., Baker T.A.: Molekularbiologie, ISBN 978-3-8689-4029-9*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.15 BWB15 – Biochemie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Biochemie / Biochemistry*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB15*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Biochemie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*3 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ecru Ercan Herbst*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Ecru Ercan Herbst*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Biochemie		*3*	*1*		
	Vorlesung, Vorlesungsunterlagen zum Herunterladen, Übungsfragen,					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Vorlesung und Übungen zur Biochemie	*60*	*90*	*150*	*5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Grundkenntnisse der organischen und physikalischen Chemie*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: *Grundlegende Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffklassen der Biochemie, z.B. Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, erlangt zu haben (K1)* *Enzymatische Prozesse zu verstehen, Enzymreaktionen zu beschreiben und deren Anwendungen im Rahmen der Diagnostik nachzuvollziehen (K2)* *Prinzipien der Wirkungsweise von ausgewählten Arzneimitteln zu verstehen (K2)* *Komplexe biochemische Prozesse, z.B. Transkription, Translation, Replikation, zu verstehen und deren Verläufe nachzuvollziehen (K2)* *Kontrolle und Regulation von Stoffwechselprozessen zu verstehen (K2* *Gesetzmäßigkeiten des Metabolismus zu verstehen und an ausgewählten Stoffwechselwegen zu bewerten (K3)* *Molekulare Erkennung und nicht-kovalente Bindungen als Grundprinzip der Biochemie zu verstehen und deren Anwendung in der Diagnostik zu bewerten (K3)* *auf Basis des erworbenen Wissens biochemische Sachverhalte und darauf basierende Verfahren kompetent zu bewerten (K4)* *selbstständig anspruchsvolle analytische Fragestellungen zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Analysenverfahren zu beantworten (K5)*					
Inhalt:	Vorlesungsinhalte: *Grundlagen der Biochemie* *Aminosäuren: allgemeine chemische Eigenschaften, Chiralität, Strukturen der genetisch codierten Aminosäuren*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Peptide: Peptidbindung, Nomenklatur *Proteine: Aufbau von Proteinen, Struktur und chemische Eigenschaften* *Enzyme: Nomenklatur, Thermodynamik enzymatischer Reaktionen, Enzymkinetik* *Kohlenhydrate: Struktur und chemische Eigenschaften von Monosacchariden, Oligosaccharide und Glycane, wichtige Polysaccharide* *Lipide: Chemie der Lipide, Mizellen, Lipiddoppelschichten, biologische Zellmembranen, Transportphänomene durch Zellmembranen* *Nucleinsäuren: Aufbau und Eigenschaften von Nucleotiden, Struktur und Eigenschaften von DNA und RNA,* *Genetischer Code, Transkription und Translation* *Replikation und PCR* *Metabolismus* *allgemeine Gesetzmäßigkeiten des Stoffwechsels* *Glycolyse und Gluconeogenese* *Citratzyklus* *Oxidative Phosphorylierung* *Photosynthes* *Signaltransduktion*
Studien-/Prüfungs-leistungen:	*Klausur 2h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	Vorlesungsunterlagen zur Ergänzung durch eigene Notizen, Tafelbilder, PowerPoint, Übungsaufgaben
Literatur:	• *Methews, Van Holde, Ahern: Biochemistry, 3rd Edition, Addison Wesley Longman* • *Horton, Moran, Ochs, Rawn, Scrimgeour: Principles of Biochemistry, 2nd Edition, Prentice Hall* • *Devlin, T. M.: Textbook of Biochemistry with Clinical Correlation, 4th Edition, Wiley-Liss* • *Voet, D., Voet, J. G.: Biochemie, Wiley-VCH* • *Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts, Watson: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH* • *Lehninger: Biochemie, Wiley-VCH* • *Berg, J. M., Tymoczko, J. L.; Stryer, L.: Biochemie, 4. Auflage, Spektrum* • *Berg, J. M., Tymoczko, J. L.; .Stryer, L.; Freeman, W. H. & Co.:Biochemistry, 6th Edition* • *Garrett, R.H., Grisham, Ch.M.,: Biochemistry, Brooks/Cole, Boston MA*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.16 BWB16 – Mikrobiologie

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td colspan="5">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td colspan="5">Mikrobiologie / Microbiology</td></tr>
<tr><td>ggf. Modulniveau</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Kürzel</td><td colspan="5">BWB16</td></tr>
<tr><td>ggf. Untertitel</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="5">Mikrobiologie 1 (DE/E); Mikrobiologie 2</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td colspan="5">3 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Jörg Mittelstät</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Jörg Mittelstät</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td colspan="5">Videos & schriftliche Unterlagen in englischer Sprache</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="5">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Lehrform/SWS:</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mikrobiologie 1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Mikrobiologie 2</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td>CP</td></tr>
<tr><td>Mikrobiologie 1</td><td>30</td><td>45</td><td>75</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>Mikrobiologie 2</td><td>30</td><td>45</td><td>75</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>Summe</td><td>60</td><td>90</td><td>150</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</td><td colspan="5">Siehe dort</td></tr>
<tr><td>Empfohlene Voraussetzungen:</td><td colspan="5">Humanbiologie 1</td></tr>
<tr><td>Modulziel/Angestrebte Lernergebnisse</td><td colspan="5">Die Studierenden erlernen die mikrobiologischen Fachtermini (K1)
Sie erkennen die Vielfalt der Bakterien, Archaea, Hefen und Pilzen, und verstehen ihren Aufbau und ihre Stoffwechselwege. (K1, K2)
Studierende erlernen bioverfahrenstechnische Produktionsprozesse kennen (K1, K2)
Die Studierenden verstehen die Wechselwirkung zwischen Mensch und Mikroorganismen und können eine Risikobewertung beim Arbeiten mit Mikroorganismen vornehmen (K5)
Die Studierenden können ein wissenschaftliches Experiment strukturieren (Kontrollen, unbekannte Probe) (K3)
Die Studierenden können Schauversuche auswerten und interpretieren (K3, K4, K5)</td></tr>
<tr><td>Inhalt:</td><td colspan="5">Mikrobiologie 1 und 2:

Entdeckung der Mikrobiologie
Zellstrukturen
Aerobe und anaerobe katabole Stoffwechselwege
Biochemische Identifikation
Wachstum in Kultur
Nützliche und pathogene Wechselwirkungen mit dem Menschen
Mikrolebensräume, Toträume und Biofilme
Hygiene und Sterilität
Biotechnologische Produktionsprozesse (Penicillin, Enzyme)
Klassische wissenschaftliche Experimente, ihr Aufbau, Ergebnisse und Diskussion</td></tr>
<tr><td>Studien-/Prüfungsleistungen:</td><td colspan="5">Klausur 2h (100% der Modulnote)</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Medienformen:	*Videos, Power-Point Präsentationen, Checklisten, Handouts*
Literatur:	• *M. T. Madigan u.a.: Brock Microbiology of Microorganisms – Pearson Studium, München* • *G. Gottschalk: Welt der Bakterien, Archaeen und Viren – Wiley-VCH* • *G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie –Thieme, Stuttgart* • *W. Fritsche: Mikrobiologie. –Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg* • *K. Munk: Taschenlehrbuch Biologie - Mikrobiologie – Thieme, Stuttgart* • *M.L. Shuler u.a.: Bioprocess Engineering Basic Concepts - Prentice Hall International Series* • *W.J.Thieman u.a.: Biotechnologie - Pearson Studium* • *E. Bast: Mikrobiologische Methoden. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg* • *A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer, Berlin*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.17 BWB17 – Labor Mikrobiologie und Biotechnologie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Labor Mikrobiologie u. Biotechnologie/ Laboratory Microbiology & Biotechnology*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB17*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor Mikrobiologie u. Biotechnologie*					
Studiensemester/ Dauer / Turnus:	*3 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät; Dr. Alexander Rudt; Dipl.-Ing. (FH) Eva Pfefferle*					
Sprache:	*Deutsch, dabei können schriftliche Materialien und Videos in englischer Sprache sein*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform / SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*	
	Labor Mikrobio. & Biotechnologie	*-*	*-*	*4*	*-*	
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Lab. Mikrobio. & Biot.	*60*	*90*	*150*	*5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	*Siehe StuPrO §4, Absatz 3 vom 31.05.2021* *Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss*					
Voraussetzungen für die Teilnahme am Kolloquium	*Alle Versuche und Protokolle müssen abgeschlossen sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	• *Studierende lernen im S2-Labor zu arbeiten, sowie mikrobiologische und biotechnologische Techniken und Methoden incl. Handhabung S2-Werkbank, Autoklav, unterschiedliche Lichtmikroskope, Umgang mit Mikroorganismen (K1)* • *Studierende arbeiten nach Versuchsvorschrift (K1) Sie strukturieren ihre Arbeitsabläufe (K2)* • *Sie analysieren und interpretieren ihre im Labor erzielten Ergebnisse und wenden dabei ihre theoretischen Kenntnisse an (K3, K4, K5).* • *Sie fertigen schriftliche Protokolle an, in denen sie die Ergebnisse verschiedener Versuche logisch aufbereiten und beurteilen (K5)*					
Inhalt:	*Abklatschtest (Händedesinfektion)* *Agardiffusionstest (Mischkultur Mundflora)* *Gramfärbung und Methylenblaufärbung* *Verdünnungsausstrich, McFarland-Standard* *Wachstum auf verschiedenen Medien* *Identifikation eines unbekannten Bakteriums* *MHK-Versuch* *Keimbelastung von Umweltproben* *ISO 22196 antibakterielle Oberflächen* *Autoklavieren und Hitzesterilisieren*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Medienherstellung
Studien- und Prüfungsleistungen	*Kolloquien, Protokolle* *Gewichtung siehe Laborskript*
Medienformen	*Laborskript, Lehr-Videos*
Literatur	• *G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie –Thieme, Stuttgart* • *W. Fritsche: Mikrobiologie. –Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg* • *M. T. Madigan u.a.: Brock Mikrobiologie. – Pearson Studium, München* • *Thieman et al.: Biotechnologie – Pearson Studium* • *E. Bast: Mikrobiologische Methoden. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg* • *A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer, Berlin* • *R. Süßmuth et al.: Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum. – Thieme, Stuttgart* • *S. K. Alexander, D. Strete: Mikrobiologisches Grundpraktikum. – Pearson-Studium, München Praktikumsskript*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.18 BWB18 – Biomaterialien (D/E)

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Biomaterialien / Biomaterials*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB18*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Biomaterialien (Prof. Dr. Ralf Kemkemer)* *Oberflächen (Prof. Dr. Xin Xiong)*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*3 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Kemkemer, Prof. Dr. Xin Xiong*					
Sprache:	*Deutsch und Englisch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Biomaterialien		*2*			
	Oberflächen		*2*	*1*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Biomaterialien	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Oberflächen	*45*	*30*	*75*	*2,5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*BWB4, BWB5, BWB7, BWB10, BWB11*					
Modulziel/Angestrebte Lernergebnisse	*Aneignung und Anwendung von Kenntnissen der Biomaterialien, Charakterisierungsmethoden, der Zell-Material-Interaktion und biomedizinischen Anwendungen* *Die Studierenden verstehen wichtige Prinzipien der Forschung, Entwicklung und Anwendung von Biomaterialien und Oberflächen und der Unterscheidung von Medizinprodukten und Arzneimittel (K2)* *Die Studierenden können wichtige biologische, chemische und physikalische Eigenschaften von Biomaterialien und Methoden der Oberflächenmodifikation verstehen und vergleichen (K2)* *Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Materialien und Methoden zur Modifizierung und Charakterisierung von Biomaterialien und deren Interaktion mit biologischen Systemen zu differenzieren (K4)* *Die Studierenden sind in der Lage Materialien bezüglich einer biomedizinischen Anwendung zu bewerten und mögliche Risiken darzustellen (K5)* *Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche und ethische Aspekte bei der Untersuchung von Medizinprodukten, Biomaterialien, Implantaten und Transplantaten zu bewerten und wissenschaftliche Publikationen zu präsentieren (K5)*					
Inhalt:	*Definitionen zu Biomaterialien und Biokompatibilität und deren Bestimmung, Anwendung von Normen* *Extrazelluläre Matrix und biologische Relevanz* *Überblick über Verwendung von Biomaterialien für Implantate, Diagnostik und Regenerative Medizin* *Biologische Prinzipien der Zell-Material-Interaktion und Komplexität der Interaktion*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Evaluierung von Biomaterialien bei der Entwicklung von und Zulassung von Medizinprodukte (Schwerpunkt chemische/biologische Aspekte) *Anwendungsbeispiele von Biomaterialien und Herausforderungen* *Aktuelle Entwicklungen bei der Erforschung von Biomaterailien* *Physikalische Chemie der Grenzflächen* o *Grundlegende thermodynamische Funktionen.* o *Flüssige Oberfläche. Oberflächenspannung.* o *Feste Oberfläche. Oberflächenenergie. Kontaktwinkel.* o *Biologische Relevanz.* *Adsorption.* o *Thermodynamik der Adsorption.* o *Adsorption aus der Gasphase. Adsorption aus Lösungen.* o *Biologische Relevanz - Proteinadsorption. Lipid-Ablagerung.* o *Tenside, Arten von Tensiden. Selbstorganisation in Tensidsystemen - Micellen, Vesikeln, Liposomen, Lipidmembranen. Biologische Relevanz - Zellmembranen.* *Geladene Oberflächen.* o *Elektrische Doppelschicht.* o *Elektrokapillare und elektrokinetische Effekte. Das Zetapotential. Elektrophorese.* o *Biologische Relevanz - Elektrophorese als Methode zur Charakterisierung von Proteinen. IEP. IEP Fokussierung.* *Wichtige Verfahren zu Oberflächenmodifizierung und Strukturierung, Prinzipien der Oberflächenchemie*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Ausführlicher Tafelanschrieb, Overhead-Folien, Übungsaufgaben, Tischvorlagen, Formelsammlung, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Wissenschaftliche Publikationen*
Literatur:	• *Wintermantel, E., Ha, S. W.: Medizintechnik: Life Science Engineering. Interdisziplinarität, Biokompatibilität, Technologien, Implantate, Diagnostik, Werkstoffe, Zertifizierung, Business Springer, Berlin; Auflage: 5., überarb. u. erw. A. 2009* • *Ratner, B. D., Hoffman A.S. et al. (eds.): Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier Academic Press, 2012* • *Garbassi et al.: Polymer Surfaces, John Wiley & Sons, Chichester, 1994.* • *H.-J. Butt Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH 2013.* • *Evans, D.F., Wennestrtöm, H. The Colloidal Domain: Wiley-VCH, 1999.* • *Adamson, A.W., Gast, A.P. Physical Chemistry of Surfaces: Wiley-Interscience, 1997.* • *Lyklema, J. Fundamentals of Interface and Colloid Science, Volume 1-3, Academic Press Inc. 2000* • *Dörfler, H.-D. Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme. Physik und Chemie: Springer, Berlin, 2002* • *Aktuelle wissenschaftliche Literatur*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.19 BWB19 – Zellkulturtechnik (D/E)

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Zellkulturtechnik / Cell Culture Technology*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB19*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Zellkulturtechnik 1 + 2*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*4 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ebru Ercan Herbst*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Ebru Ercan Herbst*					
Sprache:	*Deutsch und Englisch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Zellkulturtechnik 1		*1*	*1*		
	Zellkulturtechnik 2		*1*	*1*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Zellkulturtechnik 1	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Zellkulturtechnik 2	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Humanbiologie und Grundlagen der Biomedizin, Biochemie, Mikrobiologie*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden können allgemeine Methoden zur Handhabung von Zellkulturen beschreiben und verstehen. (K1)* *Sie können zellbasierte Testmethoden und molekularbiologische Analysen erklären und interpretieren. (K2, K3)* *An ausgewählten Beispielen aus der Literatur wenden die Studierenden ihre Kenntnisse an (K3) und erlernen wissenschaftliche Argumentationsschienen zu analysieren und zu bewerten. (K4, K5)*					
Inhalt:	*Zellkulturtechnik 1 und 2:* *Einführung in die Zellkulturtechnik* *Theoretische Grundlagen zur Handhabung tierischer Zellen* *Zellbasierte Analytik (Zellviabilität, Zytotoxizitäts-Teste, Fluoreszenz-basierte Methoden)* *Zellkernarchitektur u. Genexpression* *Produktion von mAB und rekombinanten Wirkstoffen*					
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100% der Modulnote)*					
Medienformen:	*Videos, Power-Point Präsentationen, Checklisten, Handouts*					
Literatur:	• *Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts, Watson: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH* • *Minuth, W. et al.: Von der Zellkultur zum Tissue Engineering, Pabst Science Publishers, ISBN 3936142327* • *DIN EN ISO 10993-1: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 1: Beurteilung und Prüfungen im Rahmen eines Risikomanagementsystems* • *DIN EN ISO 10993-5: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 5: Prüfungen auf In-vitro-Zytotoxizität*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Luttmann, W. et al.: Der Experimentator IMMUNOLOGIE, Spektrum Akademischer Verlag* • *Wintermantel, E.: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, ISBN 3540412611* • *Brown,T.A.: Gentechnologie für Einsteiger,3-8274-1302-8* • *Glick, B.R.: Molekulare Biotechnologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 3860253786* • *Clark D., Pazdernik N.: Molekulare Biotechnologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-2128-9* • *Dingermann, Th.: Gentechnik Biotechnik, ISBN 3-8047-1597* • *Strachan T., Read A.P.: Human molecular genetics, ISBN: 9780815341499* • *Nordheim A. Knippers R.: Molekulare Genetik, ISBN: 9783134770100* • *Watson J.D., Baker T.A.: Molekularbiologie, ISBN 978-3-8689-4029-9*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.20 BWB20 – Molekulare Biomedizin

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td colspan="5">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td colspan="5">Molekulare Biomedizin / Molecular Biomedicine</td></tr>
<tr><td>ggf. Modulniveau</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Kürzel</td><td colspan="5">BWB20</td></tr>
<tr><td>ggf. Untertitel</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="5">Molekulare Biomedizin 1 + 2</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td colspan="5">4 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td colspan="5">Deutsch, dabei können schriftliche Materialien und Tafelanschriebe in englischer Sprache sein</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="5">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Lehrform/SWS:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td colspan="2">V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td>Molekulare Biomedizin 1</td><td colspan="2">2</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Molekulare Biomedizin 2</td><td colspan="2">2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td colspan="2">CP</td></tr>
<tr><td>Molekulare Biomedizin 1</td><td>45</td><td>45</td><td>90</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>Molekulare Biomedizin 2</td><td>30</td><td>30</td><td>60</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>Summe</td><td>75</td><td>75</td><td>150</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</td><td colspan="5">keine</td></tr>
<tr><td>Empfohlene Voraussetzungen:</td><td colspan="5">Humanbiologie und Grundlagen der Biomedizin, Biochemie, Mikrobiologie, Zellkulturtechnik</td></tr>
<tr><td>Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:</td><td colspan="5">Die Studierenden erwerben Wissen über den molekularen Aufbau von Zellen und leiten ihre Funktionsweise unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen hieraus ab. (K2)
Die Studierenden können Prinzipien und Methoden der Molekularbiologie, Genetik und Proteinchemie beschreiben und in einen medizinischen Anwendungsbezug setzen. (K3)
Die Studierende verstehen Grundlagen (Konzepte und Methoden) für die Entwicklung neuer Diagnostik- und Therapie-Ansätze und deren Anwendungen (K3)
Sie können verschiedene biochemische und zellbasierte Methoden erklären und hinsichtlich der technischen und biologischen Herausforderungen einordnen. (K4)
An ausgewählten Beispielen aus der Literatur wenden die Studierenden ihre Kenntnisse an (K3) und erlernen wissenschaftliche Argumentationen zu analysieren und zu bewerten. (K5)</td></tr>
<tr><td>Inhalt:</td><td colspan="5">Molekulare Biomedizin 1

Fortgeschrittene Themen der Molekularbiologie wie Genregulation, Epigenetik, nicht-kodierende RNAs; Regulation der Transkriptionsinitiation, Transkriptionsfaktoren, Methylierung, Histonmodifikationen; DNA-Replikation, Rekombination und Transposition, Ablauf und Bedeutung der Rekombination, Genamplifikationen; Funktionelle Genomik; Methoden der molekularen Neurobiologie.
Experimentelle Methoden in der molekularen Biomedizin

Molekulare Biomedizin 2</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Molekulare und zellbiologische Mechanismen und Kennzeichen von Neurodegenerativen Erkrankungen und molekulare Mechanismen der Gentherapie und personalisierten Medizin *Therapeutische Ansätze und Entwicklung von Wirkstoffen und Biologics* *Grundprinzipien der Gentherapie, CRISPR-CAS und ähnliche Methoden* *Grundprinzipien der Immunzelltherapie* *Tiermodelle – experimentelle und ethische Aspekte*
Studien- /Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100% der Modulnote)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb, Powerpoint, Handouts*
Literatur:	• *Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts, Watson: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH* • *Lehrbuch der modernen Zellbiologie (Alberts et al.) Cell Biology, Pollard & Earnshaw, Spektrum-VerlagDIN EN ISO 10993-1: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 1: Beurteilung und Prüfungen im Rahmen eines Risikomanagementsystems* • *Strachan T., Read A.P.: Human molecular genetics, ISBN: 9780815341499* • *Nordheim A. Knippers R.: Molekulare Genetik, ISBN: 9783134770100* • *Weinberg R. A. The Biology of Cancer, Garland Science.* • *Aktuelle Publikationen werden bereitgestellt*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.21 BWB21 – Pharmazeutische Biotechnologie

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Pharmazeutische Biotechnologie / Pharmaceutical Biotechnology*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB21*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Pharmazeutische Biotechnologie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*4 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät*					
Sprache:	*Deutsch, dabei können schriftliche Materialien und Tafelanschriebe in englischer Sprache sein*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Pharmazeutische Biotechnologie		*3*	*1*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*		*CP*
	Pharmazeutische Biotechnologie	*60*	*90*	*150*		*5*
	Summe	*60*	*90*	*150*		*5*
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Humanbiologie und Grundlagen der Biomedizin, Biochemie, Mikrobiologie, Zellkulturtechnik*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden erwerben Wissen über Methoden und Techniken der pharmazeutischen Biotechnologie und der industriellen Umsetzungen (K2)* *Die Studierenden erwerben Wissen über regulatorische Bestimmungen bei Entwicklung, Zulassung und Produktion von Produkten der pharmazeutischen Biotechnologie und der industriellen Umsetzungen (K2)* *Die Studierende verstehen verfahrenstechnische Grundlagen in der pharmazeutischen Biotechnologie und deren Anwendungen (K2)* *Die Studierende verstehen Grundlagen zur Entwicklung und Herstellung von Biologics und Biosimilars, ATMPs und deren Wirkweise (K3)* *Die Studierenden verstehen die Relevanz von Qualitäts- und Risikomanagement und deren Bedeutung in der pharmazeutischen und medizintechnischen Industrie (K5)*					
Inhalt:	*Überblick über biopharmazeutische Wirkstoffklassen wie Monoklonale Antikörper, Impfstoffe, Peptide, Proteine, RNA/DNA* *GMP und Qualitätsmanagement, QbD, Validierung, Gentechniksicherheit und Regularien* *Methoden zur Aufreinigung und Charakterisierung/Analytik* *Methoden in F&E und Herstellung von Biopharmazeutika, verfahrenstechnische Grundlagen, Upstream- und Downstream-Processing* *Biotechnologische Verfahren, Zellmodelle* *Fallbeispiele aus der Praxis* *Grundlagen der Zulassungsverfahren*					
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100% der Modulnote)*					
Medienformen:	*Tafelanschrieb, Powerpoint, Handouts, Modelle, Videos*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Literatur:	• *Bechthold, A. Pharmazeutische Biotechnologie kompakt, wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2013* • *Bauer, Frömming, Führer: Pharmazeutische Biotechnologie: Eine Einführung in die Biopharmazie und Biotechnologie, 2016, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart* • *Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik - Grundlagen und Wirkstoffe, 2019, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart.* • *Aktuelle Publikationen werden bereitgestellt*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.22 BWB22 – Themen der Biomedizin

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Themen der Biomedizinischen Wissenschaften*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB22*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Themen der Biomedizinischen Wissenschaften*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*4 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*					
Dozent(in):	*Alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät, Lehrbeauftrage und Gastsprecher/innen*					
Sprache:	*Deutsch, Teile der Veranstaltungen und schriftliche Materialien in englischer Sprache*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Themen der Biomedizinischen Wissenschaften		*1*	*1*		*3*
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Pharmazeutische Biotechnologie	*75*	*75*	*150*	*5*	
	Summe	***75***	***75***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Kenntnisse aus den Modulen Humanbiologie und Grundlagen der Biomedizin, Medizinische Grundlagen, Biochemie, Mikrobiologie, Zellkulturtechnik, Biomaterialen, Biophysikalische Chemie, Organische Chemie*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	Das Modul folgt dem Prinzip einer Ringvorlesung, begleitet durch ein Seminar mit Vorstellung von studentischen Projektarbeiten und Gastvorträgen. *Die Studierenden vertiefen ihr bisher erworbenes Fachwissen und lernen fachübergreifende (interdisziplinäre) Zusammenhänge und Prinzipien und aktuelle Themen aus der Forschung kennen (K2)* *Die Studierenden erwerben wissenschaftliche Arbeits- und Präsentationskompetenzen und wenden diese an (Suche, Lesen und Analyse einer von wissenschaftlichen Publikationen, Darstellung der relevanten Punkte) (K4)* *Die Studierenden verstehen die interdisziplinäre Komplexität von biomedizinischen Themen und Methoden sowie die Herausforderungen für die Anwendung und entwickeln dazu Lösungsansätze (systemisches Denken) (K5)*					
Inhalt:	*Überblick und Vertiefung von bisherigen fachspezifischen Themen aus Semester 1 bis 3* *Darstellung einzelner aktueller Themen aus der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Anwendungen, Medizintechnik oder verwandter Fachgebiete (Fallbeispiele)* *Vorstellung von Projektarbeiten zu biomedizinischen Themen (Präsentation, Poster) durch Studierendenteams*					
Studien-/Prüfungsleistungen:	*HA (40%), Projektvorstellung (Referat/Poster) 60%*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Medienformen:	*Tafelanschrieb, Powerpoint, Handouts, Modelle, Videos, Vorträge*
Literatur:	• *Aktuelle Publikationen werden bereitgestellt* • *Holmes, Moody, Dine: Research Methods for the Biosciences, Oxford Press, 2016*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.23 BWB23 – Labor Zellkultur

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Labor Zellkultur*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB23*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor Zellkultur*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*4 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ebru Ercan Herbst*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Ebru Ercan Herbst, Dr. Sinem Agilkaya*					
Sprache:	*Deutsch (dabei können schriftliche Materialien und Videos in englischer Sprache sein)*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Labor Zellkultur				*4*	
	Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Labor Zellkultur	*60*	*90*	*150*	*5*	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Siehe StuPrO §4, Absatz 3 vom 31.05.2021* *Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss*					
Voraussetzungen für die Teilnahme am Kolloquium:	*1.* Alle Labore aus den vorherigen Semestern müssen abgeschlossen und bestanden oder anerkannt sein. *Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.* *2. Bestandenes Eingangskolloquium.*					
Modulziel/Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die sterilen Arbeitsbedingungen im Zellkulturlabor (K2) und können nach diesen Bedingungen arbeiten (K3).* *Die Studierenden können die wichtigsten Geräte und Gegenstände im Zellkulturlabor benennen und anwenden. (K2, K3)* *Die Studierenden organisieren selbständig ihre praktischen Arbeitsschritte (grundlegende Techniken wie Wiegen, Auflösen von Stoffen etc.) (K4)* *Die Studierenden können die durchzuführenden Versuche sowie den chemischen Hintergrund beschreiben und den erwarteten Versuchsdurchlauf und das erwartete Ergebnis diskutieren. (K4, K5)* *Die Studierenden werten ihre Ergebnisse selbständig in einem Protokoll aus und beurteilen diese. (K5)* *Die Studierenden können ein Lichtmikroskop bedienen und angefärbte Präparate unter einem Fluoreszenzmikroskop untersuchen/ fotografieren. (K3)*					
Inhalt:	*Grundlegende sterile Arbeitsbedingungen für das Zellkulturlabor.* *Grundlegende Anforderungen an die Zellkultur.* *Handhabung kontinuierlicher Zelllinien (Auftauen, Subkultivierung, und Kryokonservieren von Zellen)*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Zellbasierte Analytik (Glukosetest, Resazurin-Assay, Zytotoxizität) *Immunoassay (Indirekte Immunfluoreszenzfärbung)* *3D Zellmodell- Sphäroide aus adhärenten Zellen aufbauen.* *Die Anwendung von Licht- und Fluoreszenzmikroskopie.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Eingangskolloquium (Voraussetzungen für die Teilnahme am Labor)* *Die Endnote setzt sich zusammen aus der Bewertung der Versuchsprotokolle und dem Abschlusskolloquium. Die genaue Gewichtung entnehmen Sie dem Laborskript*
Medienformen:	*Laborskript, Videos, Tafelanschrieb, praktische Übungen im Labor*
Literatur:	1. *DIN EN ISO 10993-1: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 1: Beurteilung und Prüfungen im Rahmen eines Risikomanagementsystems.* 2. *DIN EN ISO 10993-5: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 5: Prüfungen auf In-vitro-Zytotoxizität.* 3. *Lindl, T.: Zell- und Gewebekultur, Spektrum Akademischer Verlag.* 4. *Sabine Schmitz, Der Experimentator: Zellkultur, Springer Spektrum, Auflage:4, 2020.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.24 BWB24 – Labor Molekulare Biomedizin

<table>
<tr><td>Studiengang:</td><td colspan="5">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung:</td><td colspan="5">Labor Molekulare Biomedizin / Lab Molecular Biomedicine</td></tr>
<tr><td>ggf. Modulniveau</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Kürzel</td><td colspan="5">BWB24</td></tr>
<tr><td>ggf. Untertitel</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ggf. Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="5">Labor Molekulare Biomedizin</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus:</td><td colspan="5">4 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Dr. Isabel Burghardt</td></tr>
<tr><td>Dozent(in):</td><td colspan="5">Prof. Dr. Dr. Isabel Burghardt, Dr. Inês Castro</td></tr>
<tr><td>Sprache:</td><td colspan="5">Deutsch (dabei können schriftliche Materialien und Videos in englischer Sprache sein)</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="5">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Lehrform/SWS:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td>Labor</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>Bioinformatics</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Arbeitsaufwand in Stunden:</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td>Eigen-studium</td><td>Summe</td><td>CP</td></tr>
<tr><td>Labor</td><td>45</td><td>75</td><td>120</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Bioinformatics</td><td>18</td><td>12</td><td>30</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</td><td colspan="5">Siehe StuPrO §4, Absatz 3 vom 31.05.2021</td></tr>
<tr><td>Empfohlene Voraussetzungen</td><td colspan="5">Teilnahme an BWB14 und BWB20</td></tr>
<tr><td>Modulziel/Angestrebte Lernergebnisse</td><td colspan="5">Die Studierenden erlernen molekularbiologische und biochemische Arbeitsweisen und die dazu gehörigen englischen Fachtermini (K1)
Die Studierenden verstehen Versuchsbeschreibungen und Protokolle und theoretischen Hintergründe und wenden das Wissen in den Laborversuchen an. (K3)
Die Studierenden strukturieren und organisieren ihre Versuche in Teams (K2)
Die Studierenden protokollieren ihre Versuchsergebnisse, interpretieren und stellen diese in schriftlicher Form. (K4, K5)
Durch die enge Verzahnung mit der Vorlesung BWB20 können die Studierenden ihr theoretisches Wissen mit der Praxis kombinieren (K5).
Die Studierenden lernen, wie Datenbanken für die Analyse von Big Data genutzt werden können (K4, K5)</td></tr>
<tr><td>Inhalt:</td><td colspan="5">Handhabung von Zelllinien und Nutzung für biochemische und molekularbiologische Experimente
Molekularbiologische und proteinchemische Methoden
Anwendung von qualitativen Methoden; Prinzipien gentechnischer Arbeiten und Sicherheitsaspekte
Methoden und Anwendungen der Bioinformatik</td></tr>
<tr><td>Studien-/Prüfungsleistungen:</td><td colspan="5">Präsentation, Laborarbeit, schriftliche Berichte und schriftliche Umfrage. Die genaue Gewichtung steht im Labor Skript für das laufende Semester.</td></tr>
<tr><td>Medienformen:</td><td colspan="5">Laborskript und Erklärungen in englischer Sprache, praktische Übungen im Labor</td></tr>
<tr><td>Literatur:</td><td colspan="5">1. Reinard, T: Molekularbiologische Methoden 2.0, Ulmer Verlag 2021
2. Mühlhardt, C: Der Experimentator Molekularbiologie und Genomics, Springer Verlag 2013</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	3. *Rehm, H, Letzel, T: Der Experimentator: Proteinbiochemie / Proteomics, Springer Verlag 2016* 4. *Labor Skript für das laufende Semester*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.25 BWB25 Mobilitätsfenster 1

6.25.1 BWB25.1 - Praktisches Studiensemester

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Praktisches Studiensemester / Internship Semester*				
Kürzel	*BWB25.1*				
Lehrveranstaltungen:	*Seminar Life Sciences* *Praxissemester / Internship Semester*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*Seminar: in jedem Semester vor Praxissemester möglich* *Wissenschaftliches Arbeiten: in jedem Semester vor Praxissemester möglich* *Praxissemester (PS I): 5.Semester /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Günther Proll*				
Dozent(in):	*Seminar: Prof. Dr. Günther Proll* *Praxisphase: Prof. Dr. Günther Proll und die Dozenten der Fakultät LS*				
Sprache:	*Deutsch bzw. englisch, wenn Praxisphase im Ausland durchgeführt wird.*				
Zuordnung zum Curriculum	*Wahl-Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Seminar Life Science				*2*
	Praxissemester			*6 Monate*	
	Das Praxissemester ist in einem Unternehmen oder einer Forschungseinrichtung mit studienrelevanten Arbeitsgebieten zu absolvieren. *Die Durchführung des Praktikums kann im Inland oder Ausland durchgeführt werden. Es wird empfohlen das Praxissemester im Ausland zu absolvieren.*				
Arbeitsaufwand:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigenstudium*		
	Seminar Life Sciences	*20*	*40*		
	Praxissemester	*6 Monate*			
	Zur Anerkennung der PS I müssen mindestens 100 Arbeitstage in Vollzeit abgeleistet werden. Dies entspricht 24 Wochen bei max. 10 Fehltagen. Fehltage sind Urlaubtage, Krankheitstage oder Tage sonstiger Abwesenheit.				
Kreditpunkte:	*30*				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	*Die Leitung des Praktikantenamtes führt jedes Semester eine Informationsveranstaltung zur Praktischen Studienphase (Mobilitätsfenster I und II) durch. Ohne die nachgewiesene Teilnahme an dieser Pflichtveranstaltung ist die Anmeldung zur Praktischen Studienphase I nicht möglich. Die Teilnahmebescheinigung an den beiden Pflichtvorträgen im 1. Semester (Info zur Studien- und Prüfungsordnung) und im 2. Semester (Info zur Praktischen Studienphase) muss bei der Anmeldung zum Praxissemester (Mobilitätsfenster I) vorliegen. Der Nachweis über den Besuch aller Vorträge des Seminars Life Sciences ist erst bei der Anmeldung zur Praxisphase II (Mobilitätsfenster II) vorzulegen.* *Im Dialog mit den Studierenden werden wichtige Hinweise zur Findung und Wahl einer Praxisstelle im In- und Ausland, zur Bewerbung, über die Durchführung und zur Berichtspflicht gegeben.* *Das Modul „Praktisches Studiensemester“ darf begonnen werden, wenn zuvor 105 Leistungspunkte erbracht wurden, d.h. aus den Lehrveranstaltungen des 3. und 4. Semesters müssen 45 von 60 Leistungspunkten erbracht worden sein und aus den Semestern 1 und 2 60 Leistungspunkte. Alle Labore aus Semester 1 bis 4 müssen abgeschlossen sein.*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Im Härtefall muss der Studierende einen formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden (Studiengangsleiter) stellen. Näheres regelt eine vom Prüfungsausschuss verabschiedete Richtlinie.
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden bekommen Fach-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen vermittelt. Insbesondere* • *Erlernen den Bewerbungsprozess erfolgreich durchzuführen (K3)* • *Lernen sie, wie ein Unternehmen oder Forschungseinrichtung aufgebaut und die betrieblichen Abläufe organisiert sind, (K2)* • *Lernen sie, selbständig konkrete Aufgabenstellungen innerhalb eines Projektes zu bearbeiten, (K6)* • *Erkennen, welche Fähigkeit und Kompetenzen notwendig sind, um in einem Betrieb oder einer Forschungseinrichtung zu arbeiten, (K2)* • *Wenden das im Studium erlangte Fachwissen bei der selbständigen Durchführung von Projekten an, (K6)* • *Wenden die erlangte Fach- und Sozialkompetenz bei der Mitarbeit in Projekten an, (K3)* • *Erlernen das systematische und wissenschaftliche Arbeiten, (K3)* • *Erweitern ihr Wissensspektrums durch Verfolgung von Fachvorträgen, (K2)* • *Erlernen Umgangsformen und Verhaltensweisen im beruflichen Umfeld, so z.B. bei der Teilnahme an Vorträgen, Fachveranstaltungen oder Messen (K3)* • *Verbessern ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit durch die Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe (K3)*
Inhalt:	*Das Praktische Studiensemester wird in enger Zusammenarbeit zwischen der Praxisstelle, dem Studierenden und dem Praktikantenamt der Fakultät Life Sciences durchgeführt.* *In 6 Monaten bearbeiten die Praktikanten Projekte in ihren Industrieunternehmen bzw. ihrer Forschungseinrichtung, die mit den thematischen Studieninhalten des Curriculums verbunden sind bzw. an diese anknüpfen.* *Im Seminar werden die Vorträge aus der Industrie oder angewandten Forschung zu aktuellen Themen angehört.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Teilnahmebescheinigung an den Pflichtvorträgen des 1. und 2. Semesters des Seminars Life Sciences* *Testat der Praxisstelle mit Praxissemesterbericht, der vom Betreuer der Praxisstelle, dem betreuenden Professor und dem Praktikantenamtsleiter gemeinsam mit Bestanden/Nicht Bestanden bewertet wird.*
Medienformen:	*Präsentationsmedien wie z. B. Overhead-Präsentationen* *Tischvorlagen* *Ausführlicher Tafelanschrieb* *Wissenschaftliche Vorträge* *Praktische Arbeiten*
Literatur:	*Richtlinien für die praktischen Studienphase im Intranet der Fakultät Life Sciences*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.25.2 BWB25.2– Internationales Studiensemester

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Internationales Studiensemester / International Study Semester*				
Kürzel	*BWB25.2*				
Lehrveranstaltungen:	*Internationales Studiensemester an einer Partnerhochschule*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*5 /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr.-Ing Daniela Almeida Streitwieser*				
Dozent(in):	*Dozenten der internationalen Partnerhochschule*				
Sprache:	*englisch, sonstige*				
Zuordnung zum Curriculum	*Wahl-Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	Lehrveranstaltung	V	Ü	P	S
	Seminar Life Science				2
	Nach Absprache				
	Das Mobilitätsfenster muss an einer ausländischen Partnerhochschule im Sinne eines Studiensemesters durchgeführt werden.				
Arbeitsaufwand:	Lehrveranstaltung	Präsenz	Eigenstudium		
	Seminar Life Science	20	40		
	Der Arbeitsaufwand wird durch den Prüfungsausschuss in Anbetracht des Angebotes der Partnerhochschule festgelegt.				
Kreditpunkte:	*30*				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	*Zu Beginn eines jeden Semesters führen das Praktikantenamt und die Internationale Studienorganisation der fakultät eine Informationsveranstaltung über die Mobilitätsfenster (Praktisches Studiensemester, Internationales Studiensemester und Praxisphase) durch, an dem alle Studierenden spätestens im 3. Semester (ca. 1 Jahr vor ihrem Mobilitätsfenster I) teilnehmen müssen (Pflichtveranstaltung). Im Dialog mit den Studierenden werden wichtige Hinweise zur Findung und Wahl einer Praxisstelle im In- und Ausland, zur Bewerbung, über die Durchführung und zur Berichtspflicht gegeben.* *Das Modul „Internationales Studiensemester“ darf begonnen werden, wenn zuvor 105 Leistungspunkte erbracht wurden, d.h. aus den Lehrveranstaltungen des 3. und 4. Semesters müssen 45 von 60 Leistungspunkten erbracht worden sein und aus den Semestern 1 und 2 60 Leistungspunkte. Alle Labore aus Semester 1 bis 4 müssen abgeschlossen sein.* *Im Härtefall muss der Studierende einen formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden stellen. Näheres regelt eine vom Prüfungsausschuss verabschiedete Richtlinie.*				
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden bekommen Fach-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen vermittelt, je nach Belegung der im Learning-Agreement festgeschrieben Module (K1-K6). Außerdem* • *Lernen sie, selbständig konkrete Aufgabenstellungen (Auslandaufenthalt) zu bearbeiten und zu planen(K3)* • *Erkennen, welche Fähigkeit und Kompetenzen für das Arbeiten im Ausland notwendig sind,*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Erlernen von Umgangsformen und Verhaltensweisen in einem neuen beruflichen und privaten Umfeld,* • *Schulen ihre Fremdsprachenkenntnisse oder erlernen eine neue Sprache,* • *Schulen ihre interkulturellen Kompetenzen, u.a. entwickeln sie Verständnis für andere Kulturen,* • *Erweitern ihren persönlichen Horizontes, z.B. durch das Analysieren ihrer eigenen Situation und dem Abgleich mit derer in anderen Ländern/Kulturen, (K3)* • *Entwickeln Selbstständigkeit,* • *Lernen (internationale) Kontakte zu knüpfen.* *Sollten im Ausland neben Vorlesungen auch Projektarbeiten absolviert werden, können sich die Lernergebnisse um die in BWB23.1 genannten noch ergänzen.*
Inhalt:	*Das internationale Studiensemester wird in enger Zusammenarbeit zwischen der Partnerhochschule, dem Studierenden und dem Praktikantenamt der Fakultät Life Science durchgeführt.* *In 6 Monaten absolvieren die Studierenden Module, die den Studiengang sinnvoll ergänzen, nehmen an Projektarbeiten oder Forschungsarbeiten teil. Der genaue Inhalt und Umfang wird individuell zwischen dem Studierenden und dem Prüfungsausschuss in einem Learning Agreement vereinbart, soll aber in der Regel 30 ECTS Arbeitsaufwand entsprechen.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Der Umfang der an der Partnerhochschule erforderlichen Prüfungen wird individuell zwischen dem Studierenden und dem Prüfungsausschuss in einem Learning Agreement vereinbart. Die Leistungen sollen einen Arbeitsaufwand von 30 ECTS entsprechen. Fehlende Leistungen müssen ergänzt werden.*
Medienformen:	
Literatur:	*Richtlinien zum Internationalen Studiensemester im Intranet der Fakultät Life Sciences*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Schwerpunkte A: Fortgeschrittene Themen der Biomedizin

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.26 BWB26A – Fortgeschrittene Themen der Biomedizin

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Fortgeschrittene Themen der Biomedizin / Advanced Topics in Biomedical Sciences*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB26A*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Medizintechnik und Biophysik* *Fortgeschrittene Themen zu Biomaterialien und Anwendungen*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Xin Xiong, Prof. Dr. Ralf Kemkemer*					
Sprache:	*Deutsch und Englisch*					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Medizintechnik und Biophysik		*1*	*1*		
	Fortgeschrittene Themen zu Biomaterialien und Anwendungen		*1*	*1*		
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Medizintechnik und Biophysik	*30*	*30*	*60*	*2*	
	Fortgeschrittene Themen zu Biomaterialien und Anwendungen	*30*	*30*	*60*	*2*	
	Summe	***60***	***60***	***120***	***4***	
Kreditpunkte:	*4*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Erfolgreicher Abschluss von BWB25. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*BWB4, BWB5, BWB7, BWB10, BWB11, BWB19, BWB22, BWB23, BWB24 (gute Kenntnisse aus dem Grundstudium in Chemie, Zellbiologie und medizinischen Grundlagen)*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Aneignung und Anwendung von Kenntnissen der Medizintechnik, Biophysik, biologischer Grundlagen und Biomaterialien für das vertiefte Verständnis der Zell-Material-Interaktion, der Funktion von Medizinprodukten und biomedizinischen Anwendungen* *Die Studierenden verstehen wichtige Prinzipien der Forschung, Entwicklung und Anwendung der Medizintechnik und Biophysik (K2)* *Die Studierenden erlernen quantitative und experimentelle Methode der Biophysik und verstehen diese auf einfache Themen der Biologie und Biomedizin anzuwenden (K5)* *Die Studierenden können chemische und physikalische Eigenschaften von Biomaterialien und der Bezug zur Biokompatibilität differenzieren (K4)* *Die Studierenden sind in der Lage Materialien bezüglich einer biomedizinischen Anwendung experimentell zu evaluieren, zu bewerten und mögliche Einschränkungen darzustellen (K5)*					
Inhalt:	*Themen der Medizintechnik wie Implantattechnologien, Bildgebungsverfahren, Sensorik, analytische Verfahren sowie der molekularen und zellulären Biophysik und die Physik von physiologischen Funktionen und der Biomechanik.*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Quantitative Methoden in den Biowissenschafte: Modelle, Simulationen und deren Grundlagen, Anwendungen auf Kinetik und Signaltransduktion in Zellen und der Systembiologie *Methoden der künstlichen Intelligenz in der Biomedizin* *Komplexe Systeme, Eigenschaften, Robustness und Prinzipien von Feedback* *Mikrosysteme (Mikrofluidik, Organ-on-Chip) und Anwendungen* *Moderne Mikroskopie und Anwendungen* *Grundlagen der Adsorption, Gerinnungskaskade* *Immunantwort des Körpers auf Fremdoberflächen* *Biokompatibilität nach ISO 10993* *Biomaterialien, Materialmodifikationen für Implantate und Drug Delivery* *Herausforderungen Biomaterialien und medizinische Anwendungen*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (70% der Modulnoten), Referat (30%)*
Medienformen:	*Ausführlicher Tafelanschrieb, Overhead-Folien, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Wissenschaftliche Publikationen, experimentelle Labormethoden,*
Literatur:	• *Wintermantel, E., Ha, S. W.: Medizintechnik: Life Science Engineering. Interdisziplinarität, Biokompatibilität, Technologien, Implantate, Diagnostik, Werkstoffe, Zertifizierung, Business Springer, Berlin; Auflage: 5., überarb. u. erw. A. 2009* • *Ratner, B. D., Hoffman A.S. et al. (eds.): Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier Academic Press, 2012* • *Sackmann E., Merkel R. Lehrbuch der Biophysik, Wiley-CH Verlag, 2010* • *Greg Conradi Smith. Cellular Biophysics and Modeling, Cambridge University Press, 2019* • *Herman I.P. Physics of the Human Body. Springer Verlag, 2007* • *Wissenschaftliche Publikationen*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.27 BWB27A – Projektlernlabor BioMED

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*
Modulbezeichnung:	*Projektlernlabor BioMED*
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	*BWB27A*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Projektlernlabor BioMED*
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*
Dozent(in):	*Prof. Dr. Kemkemer, Dipl. Ing (FH) Kiriaki Athanasopulu*
Sprache:	*Deutsch (dabei können schriftliche Materialien und Videos in englischer Sprache sein)*
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul

Lehrform/SWS:

Lehrveranstaltung	*V*	*Ü*	*P*	*S*
Projekt-Labor BioMED			*8*	

Arbeitsaufwand in Stunden:

Lehrveranstaltung	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
Projekt-Labor BioMED	*120*	*60*	*180*	*6*
Summe	***120***	***60***	***180***	***6***

Kreditpunkte:	*6*
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Erfolgreicher Abschluss von BWB25.*
Empfohlene Voraussetzungen:	*BWB4, BWB5, BWB7, BWB10, BWB11, BWB19, BWB22, BWB23 (gute Kenntnisse aus dem Grundstudium in Chemie, Zellbiologie und medizinischen Grundlagen)*
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Praktische Aneignung und Anwendung von Kenntnissen der biologischen Grundlagen (Grundstudium) für das vertiefte Verständnis biomedizinischen Anwendungen* Die Studierenden können *wichtige Methoden und Konzepte der Forschung, Entwicklung und Anwendung in der Biomedizin verstehen (K2)* *biologische, chemische und physikalische Methoden und Techniken in einem Projekt anwendungsbezogen differenzieren, ausführen und validieren (K4)* *in Teams selbstständig ein wissenschaftliches F&E Projekt im Fachbereich der biomedizinischen Wissenschaften entwickeln und planen sowie einen Projektantrag erstellen und verteidigen (K6)* *in Teams ihr Projekt entwickeln die praktische Umsetzung im Labor organisieren, sowie ihren Projektfortschritt bewerten und Problemlösungen entwickeln (K6)* *in Teams ihre Projektergebnisse in einem wissenschaftlichen Kontext analysieren und diese bewerten (K5)* *in Teams verschiedene Darstellung der Ergebnisse entwerfen, präsentieren und in einem wissenschaftlichen Umfeld verteidigen (K6)*
Inhalt:	*Das Projektlabor ist in 3 Phasen gegliedert und wird in kleinen Gruppen/Teams durchgeführt:* *Projektplanung (Entwicklung von eigenen Projektideen, Projektplanung, Schreiben eines Projektantrag und Präsentation* *Experimentelle Durchführung mit materialwissenschaftlichen, zellbiologischen und analytischen Methoden und Techniken.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Projektpräsentationen der Laborarbeit (Poster, Video, Bericht) *Zusätzlich wird das Labor durch Workshops begleitet, zum Beispiel zum Thema Ethik bei Tierversuchen, 3R Prinzip oder Datenanalytik*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Projektantrag und Präsentation (30% der Modulnote), praktische Laborarbeit und Laborjournal (30%), Präsentation des Projekts (Poster, Video, Vortrag) (40%), genaue Anleitungen sind der Laborbeschreibung zu entnehmen*
Medienformen:	*Anleitungen, Overhead-Folien, Wissenschaftliche Publikationen, experimentelle Labormethoden*
Literatur:	• *Holmes, Moody, Dine: Research Methods for the Biosciences, Oxford Press, 2016* • *Wissenschaftliche Publikationen und projektrelevante Literatur werden bereitgestellt*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.28 BWB28A – Bioanalytik

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Bioanalytik / Bioanalysis*				
ggf. Modulniveau					
ggf. Kürzel	*BWB28A*				
ggf. Untertitel					
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Bioanalytik I, Bioanalytik II*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Günther Proll*				
Dozent(in):	*Prof. Dr. Günther Proll / Prof. Dr. Ebru Ercan Herbst*				
Sprache:	*Deutsch*				
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Bioanalytik I	*2*			
	Bioanalytik II	*2*			
	Vorlesung, Vorlesungsunterlagen zum Herunterladen, Übungsfragen				

Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Bioanalytik I	*30*	*45*	*75*	*2,5*
	Bioanalytik II	*30*	*45*	*75*	*2,5*
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***

Kreditpunkte:	*5*
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse der Instrumentellen Analytik und der statistischen Datenauswertung* *Grundlegende Kenntnisse der Physikalischen Chemie*
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:* *Komplexe instrumentelle Analyseverfahren, z.B. MS und NMR, zu verstehen und deren Anwendung in der Bioanalytik nachzuvollziehen (K4)* *Die wichtigsten bioanalytischen Verfahren zu verstehen und deren Anwendungen in den unterschiedlichsten Gebieten der Bioanalytik zu bewerten (K5)* *selbstständig anspruchsvolle analytische Fragestellungen zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Analysenverfahren zu beantworten (K5)* *Analytische Daten zu erfassen, darzustellen und statistisch auszuwerten (K5)* *Geeignete Szenarien der Probenahme zu entwickeln (K6)* *auf Basis des erworbenen Wissens Lösungsstrategien für bioanalytische Problemstellungen zu entwickeln (K6)*
Inhalt:	*Vorlesungsinhalte Bioanalytik I:* *Grundlagen der Analytik: Probenahme, Validierung von Analysenverfahren* *Proteinreinigung und Proteinbestimmung* *Enzymkinetik* *Flüssigchromatographie in der Bioanalytik* *Elektrophorese von Proteinen und Nukleinsäuren: SDS-PAGE, IEF, 2D-Gelelektrophorese, Kapillarelektrophorese* *Aminosäuranalytik* *Immunoassays, Western Blots*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	DNA-Sequenzierung *Polymerase Kettenreaktion* *Vorlesungsinhalte Bioanalytik II:* *Kohlenhydratanalytik* *Lipidanalytik* *Massenspektrometrie in der Proteinanalytik: Ionisierungstechniken, Massenanalysatoren, gekopppelte Systeme* *NMR-Spektroskopie einschließlich 2D-NMR* *Bestimmung von Molekülwechselwirkungen, kinetische und thermodynamische Charakterisierung* *Enantiomerentrennung*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100%)*
Medienformen:	*Vorlesungsunterlagen zur Ergänzung durch eigene Notizen, Tafelbilder, PowerPoint, Übungsaufgaben*
Literatur:	• *Jens Kurreck, Joachim W. Engels, Friedrich Lottspeich, Bioanalytik, Springer-Verlag GmbH (2022)* • *Georg Schwedt, Analytische Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1995* • *Georg Schwedt, Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Weinheim 2007* • *M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Weinheim 2019* • *K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg 2001* • *Gey, M., Instrumentelle Analytik und Bioanalytik: Biosubstanzen, Trennmethoden, Strukturanalytik, Applikationen, Springer-Lehrbuch, Heidelberg, 2008* • *KE Geckeler, H Eckstein, Bioanalytische und biochemische Labormethoden, Vieweg* • *WMA Niessen, Liquid Chromatography - Mass Spectrometry, Marcel Dekker* • *C Mühlhardt, Der Experimentator: Molekularbiologie/Genomics, Spektrum Akad. Verlag* • *H Rehm, Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Spektrum Akad. Verlag* • *MF Chaplin, JF Kennedy, Carbohydrate Analysis, Oxford University Press* • *R Matissek, G Steiner, M Fischer, Lebensmittelanalytik, Springer Verlag* • *H Scherz, G Bonn, Analytical Chemistry of Carbohydrates, Thieme Verlag*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.29 BWB29A – Labor Bioanalytik

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*
Modulbezeichnung:	*Labor Bioanalytik / Lab Bioanalysis*
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	*BWB29A*
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor Bioanalytik*
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid*
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid, Dr. Larysa Kutuzova*
Sprache:	*Deutsch (dabei können schriftliche Materialien und Videos in englischer Sprache sein)*
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*

Lehrform/SWS:

Lehrveranstaltung	*V*	*Ü*	*P*	*S*
Labor Bioanalytik			*4*	

Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor

Arbeitsaufwand in Stunden:

Lehrveranstaltung	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
Labor Bioanalytik	*60*	*90*	*150*	*5*
Summe	***60***	***90***	***150***	***5***

Kreditpunkte:	*5*
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Test zu Sicherheitsmaßnahmen in der HS sowie im Labor (im Relax)*
Empfohlene Voraussetzungen:	*Bestandene Klausur von Modul Analytische Methoden in den Biowissenschaften und Modul Biochemie vom Semester 3* *Teilnahme an der Vorlesung Bioanalytik I während des Semesters.*
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	Das Modul vermittelt vertiefende molekularbiologische und bioanalytische Kenntnisse, die für das Verständnis diagnostischer und bioanalytischer Prozesse nötig sind. **Anwendung und Transfer (K3)** *Allgemeine bioanalytische Techniken und Verfahren praktisch durchzuführen* *Anwendung von Vorwissen, effiziente Zeitmanagement im Labor durch OS-Vorbereitung* **Wissenschaftliches Denken und Analyse (K4)** *Analytische Daten erfassen, darstellen und statistisch auswerten, sowie in einem Protokoll beschreiben* *Fehleranalyse, Interpretation von Daten, Erkennen methodischer Einschränkungen* *Durchzuführende Versuche sowie deren chemischen Hintergrund beschreiben und den erwarteten Versuchsdurchlauf und das erwartete Ergebnis diskutieren* **Begründung und eigenständiges Handeln (K5)** *Allgemeine Gefahrenquellen der Laborarbeit in einem Bioanalytik-Labor zu erkennen und Regeln eigenständig anwenden* *Selbstständig anspruchsvolle analytische und diagnostische Fragestellungen in der Praxis umzusetzen* *Die Trennung und Bestimmung von Proteinen mittels Elektrophorese in der Praxis durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Bioanalytische Standardverfahren in der Praxis eigenständig und sicher durchzuführen und die Einschränkungen von Analysegeräten und Messverfahren einzuschätzen *Anspruchsvolle instrumentelle analytische Verfahren, wie z.B. HPLC-DAD/FLD und LS-MS in der Praxis nutzen und die Ergebnisse kritisch bewerten.*
Inhalt:	*Versuch 1 - Untersuchungen zur Enzymkinetik (EnKi) der Alkalischen Phosphatase (ALP) und der Einfluss von Inhibitoren:* *Untersuchung der Enzymkinetik zweier ALPs mit unterschiedlicher enzymatischer Aktivität; Bestimmung kinetischer Parameter in Abwesenheit und Anwesenheit von Inhibitoren und Bewertung des Einflusses der Inhibitoren mit unterschiedlichen Hemmungsmechanismen auf die enzymatische Aktivität* *Versuch 2 - Gesamtproteinbestimmung nach Bradford:* *Bestimmung der Gesamtproteinkonzentration in tierischen und pflanzlichen Geweben; Isolierung der wasserlöslichen Proteinfraktion und weitere Aufreinigung durch Dialyse; Auswahl geeigneter Verdünnungen für Mikro- und Standard-Mikroplattentests; Untersuchung der Stabilität des Protein-Farbstoff-Komplexes in realen Proben; Berechnung des Proteingehalts unter Berücksichtigung des Verdünnungsfaktors und Vergleich der Ergebnisse mit Literaturwerten; Diskussion der Unterschiede zwischen dialysierten und nicht dialysierten Proteinproben.* *Versuch 3 - Isoelektrische Fokussierung (IEF) für tierische Proteine:* *Erstellung tierartenspezifischer Bandenmuster bzw. Protein-Fingerprints; Identifizierung einer unbekannten Fleischspezies anhand des Bandenmusters; Bestimmung der Gesamtproteinkonzentration für die IEF-Analyse mit der Bradford-Methode* *Versuch 4 – HPLC-Analyse von Hypericin und Pseudohypericin aus kommerziellen Johanniskraut-Tinkturen:* *Identifizierung der Wirkstoffe anhand des UV-VIS-Spektrums und der Fluoreszenz; Berechnung wichtiger chromatographischer Kenngrößen in Gradient-Eluation.* *Versuch 5 – Bestimmung von Coffein in Tee, Kaffee- und Cola-Produkten:* *Chromatographische Bestimmung des Coffeingehalts; Analyse der Ergebnisse im Hinblick auf die Validierung der Analysemethode; Bewertung folgender Validierungsparameter gemäß ICH-Richtlinien: Selektivität bzw. Spezifität, Linearität, Wiederfindung, Präzision, qualitative Nachweisgrenze, Limit of Detection, LOD, quantitative Bestimmungsgrenze, Limit of Quantification, LOQ.*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Teilnahme am Eingangsgespräch zu den Versuchen, Anwesenheitspflicht während der Versuche, Protokolle zu den Versuchen, Präsentation des Versuches & mündliches Kolloquium; on-line Test zum HPLC-Versuch* *Gesamtnote: Vorbereitung zum Versuch & Kolloquium, Laborarbeit und Protokolle, bestandene on-line Tests im Computerraum. Die genaue Gewichtung steht in den Labororganisationsunterlagen für das laufende Semester.*
Medienformen:	*Laborskripte zu den Versuchen, Lehrvideos, Wissenschaftliche Publikationen, Fragenkataloge, Relax & MS Team*
Literatur:	*Jens Kurreck, Joachim W. Engels, Friedrich Lottspeich, Bioanalytik, Springer-Verlag GmbH (2022)* *KE Geckeler, H Eckstein, Bioanalytische und biochemische Labormethoden, Vieweg Verlag* *K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg 2001* *Gey, M., Instrumentelle Analytik und Bioanalytik: Biosubstanzen, Trennmethoden, Strukturanalytik, Applikationen, Springer-Lehrbuch, Heidelberg, 2008* *C Mühlhardt, Der Experimentator: Molekularbiologie/Genomics, Spektrum Akad. Verlag* *H Rehm, Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Spektrum Akad. Verlag* *R Scopes, Protein Purification – Principles and Practice, Springer-Verlag* *R Westermeier, Elektrophorese-Praktikum, Wiley-VCH Verlag*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	V Meyer, Praxis der Hochleistungsflüssigchromatographie, Wiley-VCH Verlag *Wissenschaftliche Publikationen zum Versuch*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.30 BWB30A – Diagnostik und Pharmakologie / Diagnostics and Pharmacology

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Diagnostik und Pharmakologie / Diagnostics and Pharmacology*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB30A*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Diagnostik; Pharmakologie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jeannette Hübener-Schmid*					
Sprache:	*Deutsch dabei können schriftliche Materialien und Tafelanschriebe in englischer Sprache sein & Englisch (Pharmakologie)*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul (BWB), Wahlpflichtmodul (ACB)*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Pharmakologie		*2*			
	Diagnostik		*2*			
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Pharmakologie	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Diagnostik	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Gute Kenntnisse BWB15*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden können die Themenfelder Med. Labordiagnostik und Biologika definieren und die wesentlichen Inhalte auflisten (K1)* *Die Studierenden können Testprinzipien und molekularbiologische Methoden beschreiben und erklären. (K2)* *Sie können ihre Kenntnisse auf die aktuelle Literatur anwenden (K3)* *Die Studierenden können zu einem vorgegebenen Themenkomplex verschiedene Methoden herausstellen, vergleichen und beurteilen (K4, K5)* *Zu aktuellen in der Literatur beschriebenen Bioindikatoren können die Studierenden eigene labordiagnostische Testprinzipien entwerfen und im Vortrag verteidigen. (K6)*					
Inhalt:	*Medizinische Labordiagnostik* *Präanalytik, Analytik, Postanalytik* *Vorgehensweise bei der Entwicklung diagnostischer Testkits incl. QM* *Diagnostische Sensitivität und Spezifität* *Enzym- und Substratbestimmungsmethoden* *Immundiagnostische Methoden* *Molekularbiologische Methoden* *Regulatorische Anforderungen und Qualitätsmanagement in der Labordiagnostik* *Pharmakologie* *Pharmacology Basics* *Pharmacokinetics, Pharmakodynamics, Pharmakogenetics* *Drug Development* *Clinical Trials*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Quality Management Systems & GxP *Toxicology*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100%)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, PowerPoint, Flip-Chart, Übungsaufgaben, Anschauungsmaterial*
Literatur:	• *Thomas, L.: Labor und Diagnose, TH-Books, ISBN 3980521532* • *Wollenberger, U. et.al.: Analytische Biochemie, WILEY-VCH, ISBN 352730166* • *McMurry, C.: Fundamentals of general, organic and biological chemistry, Prentice Hall, 4. Edition, ISBN 0-13-041842-0* • *Greiling, Gressner: Lehrbuch der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie, ISBN 978-3794515486* • *Rang & Dale's Pharmacology, 9.Auflage, Elsevier, 2019* • *Casarett & Doull's Essentials of Toxicology, 4. Auflage, WVG, 2021* • *Herdegen, Böhm, Culman: Kurzlehrbuch Pharmakologie und Toxikologie, 4. Auflage, Thieme, 2019* • *Tom Brody: Clinical Trials, Academic Press, 2011*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.31 BWB31A - Immunologie und Tissue Engineering

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Immunologie und Tissue Engineering / Immunology and Tissue Engineering*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB31A*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Immunologie; Tissue Engineering*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Jörg Mittelstät, LB*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Immunologie		*2*			
	Tissue Engineering		*2*			
	In der Vorlesung werden auch Übungen durchgeführt, Übungsanteil ca. 30%.					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Immunologie	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Tissue Engineering	*30*	*45*	*75*	*2,5*	
	Summe	***60***	***90***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Keine*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Humanbiologie, Zellkultur, Biomaterialien, Bioanalytik*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	• *Die Studierenden können die wesentlichen Bestandteile des Immunsystems und die Grundbausteine und Ziele des Tissue Engineerings nennen. (K1)* • *Die Studierenden können die grundlegenden Schritte zum Aufbau von Tissue Engineering Produkten beschreiben. (K2)* • *Die Studierenden können die Wirkmechanismen des angeborenen und des adaptiven Immunsystems gegenüberstellen sowie die Entstehung und Auswirkungvon Autoimmunerkrankungen, Allergien und Immundefekten erklären. (K2)* • *Die Studierenden können für verschiedene Gewebe (wie Haut, Knochen, Knorpel, etc.) geeignete Zellquellen, Materialien und Kultivierungsmethoden auswählen. (K3)* • *Die Studierenden können mind. 2 Immuntherapien genauer charakterisieren. (K4)* • *Die Studierenden können Alternativmethoden zu Tierversuchen unterscheiden und folgern für welche Anwendungen sich einzelne Methoden eignen. (K4)* • *Die Studierenden können einschätzen wie das Immunsystems auf Pathogene wie Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten reagiert. (K5)* • *Die Studierendenkönnen für eine vorgegebene Anwendung die Herstellung eines passenden Tissue Engineering Produktes planen und auftretenden Schwierigkeiten oder Risiken ableiten. (K6)*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Inhalt:	*Immunologie* *Pathogenklassen* *Angeborenes Immunsystem mit Komplementsystem* *Adaptives Immunsystem mit der Reifung von Immunzellen, spezifischen Rezeptoren, etc.* *Antikörper und deren Wirkung* *Antigenpräsentation (MHC, etc.)* *Einflüsse auf das Immunsystem, Impfungen* *Autoimmunerkrankungen und Allergien* *Immundefekte* *Krebs und Immuntherapien* *Tissue Engineering* *Definition und Ziel des Tissue Engineerings* *Grundlagen der Gewebekultivierung mit Schwerpunkten auf der Primärzell- und Stammzellisolation, gewebespezifische Charakteristika, physiologischen Kultivierungsbedingungen z.B. in Bioreaktoren sowie den Trägermatrices (Scaffolds), die als 3D-Gerüststruktur dienen* *Einsatz von Tissue Engineering Produkten in der Klinik: Stand der Forschung, Beispiele wie Knochen, Knorpel und Haut, weiterer Bedarf an Geweben, Probleme und aussichtsreiche Strategien und Zulassung* *Einsatz von Tissue Engineering Produkten als Testsysteme: Stand der Forschung, Vergleiche zum Tierversuch, Beispiele wie Hautmodell und andere Gewebemodelle, weiterer Bedarf an Geweben, Probleme und aussichtsreiche Strategien* *Einsatz von Tissue Engineering als Lebensmitte: Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu biomedizinischen Produkten* *Ausblick, große ungelöste Herausforderungen und die aussichtsreichsten Strategien*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2h (100%)*
Medienformen:	*PowerPoint, Tafelanschrieb, Skript, Vorträge*
Literatur:	• Murphy *KM,* Travers *P,* Walport *M, Janeway Immunologie, Springer ISBN 978-3-662-44227-2* • *Rink L, Kruse A, Haase H: Immunologie für Einsteiger, Springer ISBN 978-3-662-44843-4* • *Ratner, B. D., Hoffman A.S. et al. (eds.): Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier Academic Press, 2004* • *Lanza R., Langer R., Vacanti J.P.(eds.): Principles of Tissue Engineering (Tissue Engineering Intelligence Unit), Academic Pr Inc; Auflage: 03, 2007* • *Minuth, W. et al.: Zukunftstechnologie Tissue Engineering: Von der Zellkultur zum Tissue Engineering, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 1. Auflage, 2003*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Schwerpunk B: Industriebezogene Themen

Bemerkung: Die Module des Schwerpunkten B sind aus dem Studiengang CNB, für Detail bitte das Modulhandbuch CNB konsultieren

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.32 BWB26B – Einführung in die Prozessanalytik

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	Einführung in die Prozessanalytik / Introduction to Process Analytics					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB26B*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Prozessanalytik / Analytik und Quality by Design					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Karsten Rebner*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Karsten Rebner*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*	
	Einführung in die Prozessanalytik	*1*	*1*			
	Analytik und Quality by Design	1	1			
	Vorlesung und Übungen					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*		*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*
	Einführung in die Prozessanalytik	*30*		*45*	*75*	*2,5*
	Analytik und Quality by Design	30		45	75	2,5
	Summe	***60***		***90***	***150***	***5***
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Das Modul kann nur parallel zu BWB31B absolviert werden.*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*Keine*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse	*Aneignung von relevanten prozessanalytischen Kenntnissen für Biologie und Naturwissenschaften* • *Die Studierenden verstehen die Aufgaben, Methoden, Organisation und wirtschaftliche Bedeutung der stofflichen industriellen Prozessanalytik (K2)* • *Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Prozessanalytik als Teil der Prozessentwicklung sowie der Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung im industriellen Umfeld (K2)* • *Die Studierenden sind in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen prozessanalytischer Messprinzipien für unterschiedliche Problemstellungen gegenüberzustellen (K2)*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Die Studierenden können analytische Problemstellungen unter Berücksichtigung chemischer und biologischer Einflussgrößen in analytisch lösbare Messaufgaben transferieren (K3)* • *Die Studierenden entwickeln auf Basis der erworbenen Kenntnisse wie Messergebnisse verschiedener Methoden analysiert und bewertet werden können (K4, K5)*
Inhalt:	• *Strategien für wissensbasierte Produkte und Verfahren* • *Wirtschaftlichkeitsbeurteilung und Projektmanagement von Prozessanalytik* • *Prozessanalytik der Feststoffe und Oberflächen* • *Prozessanalytik der Flüssigkeiten und Gase* • *Produkt-Eigenschaftsdesgin in der Biotechnologie* • *Produkt-Eigenschaftsdesgin in der Pharmaindustrie*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Klausur 2 h (100%)*
Medienformen:	*Tafelanschrieb, Power Point, Lehrvideos*
Literatur:	• *Kessler, R. W. (Ed.). (2012). Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis. John Wiley & Sons.* • *Bakeev, K. A. (Ed.). (2010). Process analytical technology: spectroscopic tools and implementation strategies for the chemical and pharmaceutical industries. John Wiley & Sons.* • *Beg, S., & Hasnain, M. S. (Eds.). (2019). Pharmaceutical quality by design: principles and applications. Academic Press.* • *Jameel, F., Hershenson, S., Khan, M. A., & Martin-Moe, S. (Eds.). (2015). Quality by design for biopharmaceutical drug product development (Vol. 18). Springer.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.33 BWB27B – Qualitätssicherung

<table>
<tr><td>Studiengang</td><td colspan="6">B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften</td></tr>
<tr><td>Modulbezeichnung</td><td colspan="6">Qualitätssicherung / Quality Assurance</td></tr>
<tr><td>Modul-Nr. / Code</td><td colspan="6">BWB27B</td></tr>
<tr><td>Lehrveranstaltungen</td><td colspan="6">Qualitätsmanagementsysteme
Qualitätssicherung</td></tr>
<tr><td>Studiensemester / Dauer / Turnus</td><td colspan="6">6 /1 / jedes Semester</td></tr>
<tr><td>Modulverantwortliche(r)</td><td colspan="6">Prof. Dr. Kandelbauer</td></tr>
<tr><td>Dozent(in)</td><td colspan="6">LB</td></tr>
<tr><td>Sprache</td><td colspan="6">Deutsch / Englisch</td></tr>
<tr><td>Zuordnung zum Curriculum</td><td colspan="6">Pflichtmodul</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Lehrform / SWS:</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung</td><td>V</td><td>Ü</td><td>P</td><td>S</td></tr>
<tr><td colspan="3">Qualitätsmanagementsysteme</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Qualitätssicherung</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Arbeitsaufwand in Stunden</td><td>Lehrveranstaltung</td><td>Präsenz</td><td colspan="3">Eigenstudium</td><td>Summe</td></tr>
<tr><td>Qualitätsmanagementsysteme</td><td>60</td><td colspan="3">15</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Qualitätssicherung</td><td>60</td><td colspan="3">15</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Summe</td><td>120</td><td colspan="3">30</td><td>150</td></tr>
<tr><td>Kreditpunkte:</td><td colspan="6">5</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen für die Teilnahme</td><td colspan="6">Empfohlen wird der erfolgreiche Abschluss des Moduls Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie.</td></tr>
<tr><td>Angestrebte Lernergebnisse</td><td colspan="6">Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls
• kennen und verstehen die Studierenden die wesentlichen Qualitätsmanagementsysteme (K2)
• kennen die Studierenden die wesentlichen Grundprinzipien der Qualitätssicherung im chemischen Labor (K3)
wissen die Studierenden, wie man ein funktionierendes Qualitätsmanagement-, Qualitätskontroll- und Risikomanagement-verfahren/-system im Lebenszyklus eines regulierten Produkts einrichtet und umsetzt (K3)
• haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis von Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungssystemen
• sind die Studierenden sind in der Lage, die Verantwortlichkeiten und Aufgaben des QM im Tagesgeschäft zu analysieren. (K3)
• kennen und verstehen die Studierenden grundlegende Werkzeuge im Bereich SixSigma (K2)
• sind die Studierenden sind in der Lage, Qualitäts- und Regulierungsstandards einzuhalten (K3)</td></tr>
<tr><td>Inhalt:</td><td colspan="6">Qualitätsmanagement
• Qualitätsmanagement, Risikoanalyse/-management und GLP/GMP-Regelungen
• Grundlagen der Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung
• Grundlagen von Quality by Design</td></tr>
</table>

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Qualitätsmanagement-Systeme* • *Fallbeispiele* ***Qualitätssicherung*** • *Historischer Abriss Qualität und Qualitätssicherung* • *Qualitätsmerkmale und Qualitätselemente* • *Bedeutung und Funktionsweise von Statistischer Versuchs-planung in der Qualitätssicherung (Taguchi-Designs)* • *Werkzeuge der Qualitätssicherung* • *Wichtige Normen und Regelungen* • *Qualitätssicherung im Analytischen Chemielabor (Ringversuche, Methodenvalidierung, Referenzanalytik)* • *Fallbeispiele*
Studien- / Prüfungsleistungen:	*2h Klausur (Prüfungsleistung 100%), Hausarbeit, Referat (Studienleistung)*
Medienformen	*Powerpoint, Visualizer, Tafelanschrieb, Übungen*
Literatur	*1. Gengenbach RJ (2008) GMP – Qualifizierung und Validierung von Wirkstoffanlagen. Wiley VCH, ISBN 978-3527-3079-44.* *2. Brunner FJ, Wagner KW (2008) Taschenbuch Qualitätsmanagement. Leitfaden für Studium und Praxis. Hanser, 4. Auflage, ISBN 978-3446-4166-66.* *3. Hochheimer N (2011) Das klein QM-Lexikon. Begriffe des Qualitätsmanagement aus GLP, GCP, GMP und EN ISO 9000. 2. Auflage, Wiley VCH, ISBN 987-3527-3307-68.* *4. Funk W, Dammann V, Donnevert G (2005) Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie. 2. Auflage, Wiley VCH, ISBN 978-3527-3111-22.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.34 BWB28B - Biotechnologie

Siehe Modulhandbuch Studiengang CNB (Chemie und nachhaltige Prozesse), 6. Semester

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.35 BWB29B - Umweltanalytik

Siehe Modulhandbuch Studiengang CNB (Chemie und nachhaltige Prozesse), 6. Semester

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.36 BWB30B – Bioökonomie

Studiengang	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung	*Bioökonomie / Bioeconomy*					
Modul-Nr. / Code	*BWB30B*					
Lehrveranstaltungen	*Kreislaufwirtschaft* *Bioraffinerie*					
Studiensemester / Dauer / Turnus	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r)	*Prof. Dr. Kandelbauer*					
Dozent(in)	*LB*					
Sprache	*Deutsch und/oder Englisch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform / SWS	*Lehrveranstaltung*		*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Kreislaufwirtschaft		*1*	*1*		
	Bioraffinerie		*1*	*1*		
Arbeitsaufwand	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigenstudium*		*Summe*	
	Kreislaufwirtschaft	*30*	*45*		*75*	
	Bioraffinerie, Neue Feedstocks	*30*	*45*		*75*	
	Summe	*60*	*90*		*150*	
Kreditpunkte	*5*					
Voraussetzungen für die Teilnahme						
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden* *kennen und verstehen die Zusammenhänge im Bereich Bioökonomie (K2)* *Kennen die wichtigsten Verfahren im Rahmen der Bioökonomie (K2)* *Sind mit Bewertungsszenarien vertraut (K3)*					
Inhalt	*Definition und ganzheitliches Konzept der Bioökonomie* *Wirtschaftliche Zusammenhänge* *Klassifizierung von Bioraffinerien (Lignozellulose-Basierte BR, Whole-Crop BR, Thermochemische Prozessierung, Grüne Bioraffinerie; Fermentation von Pflanzensäften, Wet Mill/Dry Mill Prozesse)* *Vertiefte Behandlung biokatalytischer und mikrobiologischer verfahren (white Biotechnologie)* *Vertiefte Behandlung wichtiger Biomasse-basierter Verfahren (Lignin, Stärke)* *Gewinnung von Bioenergie und Biotreibstoffen* *Gewinnung von Materialien und Chemikalien (Produktfamilien)* *Verfahrensbeispiele für auf verschiedenen Feedstocks basierende Bioraffinerien* *Technische Aspekte der Abfall- und Reststoffverwertung*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Einführung in die Konzepte der Kreislaufwirtschaft *Cradle-To-Cradle-Konzept* *Fallbeispiele*
Studien- / Prüfungsleistungen	*Klausur 2-stündig (100%)*
Medienformen	*Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, PowerPoint, Flip-Chart, Übungsaufgaben, Anschauungsmaterial*
Literatur	*1. Pietzsch J (2017) Bioökonomie für Einsteiger. Springer. ISBN 978-3-662-53762-6.* *2. Thrän D, Moesenfechtel (2020) Das System Bioökonomie, Springer, ISBN 978-3662-6072-99.* *3. Kranert M (2018) Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, ISBN 978-3-8348-1837-9* *4. Kircher M, Schwarz T (2020) CO2 und CO – Nachhaltige Kohlenstoffquellen für die Kreislaufwirtschaft. Springer, ISBN 978-3-662-60648-3.* *5. Kamm B, Gruber P, Kamm M (2010) Biorefineries – Industrial Processes and Products. Status Quo and Future Directions, ISBN 978-3527-3295-33.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.37 BWB31B – Labor Prozessanalytik

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*					
Modulbezeichnung:	*Labor Prozessanalytik / Lab Process Analytics*					
ggf. Modulniveau						
ggf. Kürzel	*BWB31B*					
ggf. Untertitel						
ggf. Lehrveranstaltungen:	*Labor Prozessanalytik*					
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*6 /1 / jedes Semester*					
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Karsten Rebner*					
Dozent(in):	*Prof. Dr. Karsten Rebner*					
Sprache:	*Deutsch*					
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*					
Lehrform/SWS:		*V*	*Ü*	*P*	*S*	
	Labor Prozessanalytik			*6*		
	Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor					
Arbeitsaufwand in Stunden:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*Eigen-studium*	*Summe*	*CP*	
	Labor Prozessanalytik	*90*	*60*	*150*	*5*	
	Summe	***90***	***60***	***150***	***5***	
Kreditpunkte:	*5*					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	*Das Modul kann nur parallel zu BWB26B absolviert werden.*					
Empfohlene Voraussetzungen:	*keine*					
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	• *Die Studierenden können die durchzuführenden Versuche sowie den (bio)-chemischen Hintergrund beschreiben und den erwarteten Versuchsdurchlauf und das erwartete Ergebnis diskutieren. (K2)* • *Die Studierenden können notwendige Rechnungen zu den Versuchen lösen. (K3)* • *Die Studierenden können die Messgeräte bedienen und selbständig Messreihen aufnehmen. (K3)* • *Die Studierenden können ihre praktischen Arbeitsschritte selbständig organisieren. (K4)* • *Die Studierenden können ihre Ergebnisse selbständig in einem Protokoll auswerten und beurteilen. (K5)*					
Inhalt:	• *In-situ-Reaktionsanalyse einer Aminosäure-Kristallisation* • *Online-Raman-Spektroskopie zur Verfolgung einer aeroben Hefe-Fermentation* • *Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle bei Biokraftstoffen* • *Aufbau eines On-line Fluoreszenzsensors für die Bestimmung von Bakterien in Wasser*					

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *Materialcharakterisierung mit Handheld-Spektrometern* • *Inline-Partikelgrößenmessung* • *Aufbau von mikrofluidischen Systemen mit Prozessanalytik* • *Automatisierte thermometrische Titration zur Bestimmung der Gesamtsäurezahl*
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Die Modulnote setzt sich aus der Laborarbeit (50%) und Protokollen (50%) zusammen*
Medienformen:	*Power-Point Folien, Skripte zur Ergänzung durch eigene Notizen, Praktisches Arbeiten im Labor*
Literatur:	• *Kessler, R. W. (Ed.). (2012). Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis. John Wiley & Sons.* • *Bakeev, K. A. (Ed.). (2010). Process analytical technology: spectroscopic tools and implementation strategies for the chemical and pharmaceutical industries. John Wiley & Sons.* • *Beg, S., & Hasnain, M. S. (Eds.). (2019). Pharmaceutical quality by design: principles and applications. Academic Press.* • *Jameel, F., Hershenson, S., Khan, M. A., & Martin-Moe, S. (Eds.). (2015). Quality by design for biopharmaceutical drug product development (Vol. 18). Springer.*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.38 BWB32 – Praxisphase (Mobilitätsfenster 2)

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*				
Modulbezeichnung:	*Praxisphase / Internship*				
Kürzel	*BWB32*				
Lehrveranstaltungen:	*Praxisphase (Mobilitätsfenster 2)* *Seminar Wissenschaftliches Arbeiten*				
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*7 /12 Wochen / jedes Semester*				
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Günther Proll*				
Dozent(in):	*Praxisphase: Dozenten der Fakultät LS* *Wissenschaftliches Arbeiten: alle Dozenten*				
Sprache:	*Deutsch bzw. englisch, wenn Praxisphase im Ausland durchgeführt wird.*				
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*				
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*	*V*	*Ü*	*P*	*S*
	Wissenschaftliches Arbeiten				*1*
	Praxisphase			*12 Wochen*	
	Die berufsorientierende Praxisphase ist in einem Industrieunternehmen oder einer Forschungseinrichtung mit studienrelevanten Aufgabenfeldern im In- und Ausland in der ersten Hälfte des 7. Studiensemesters abzuleisten und sollte möglichst thematisch auf die anschließende Bachelorthesis abgestimmt sein. *Während der Praxisphase wird der Kontakt zu den Studierenden und zur Praxisstelle vom betreuenden Professor/in der Bachelorthesis wahrgenommen.*				
Arbeitsaufwand:	*Lehrveranstaltung*	*Präsenz*	*CP*		
	Wissenschaftliches Arbeiten	*15*			
	Praxisphase II	*12 Wochen*			
	Summe	*480*	*16*		
	Die wöchentliche Arbeitszeit und der Urlaubsanspruch richtet sich nach den tarifrechtlichen bzw. firmenspezifischen Arbeitszeitregelungen der Praxisstelle.				
Kreditpunkte:	*16*				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	*Das Modul darf nur begonnen werden, wenn aus den Modulen der Semester 3-6 höchstens 15 Leistungspunkte noch nicht erbracht worden sind, d.h. es müssen mindestens 165 Leistungspunkte erworben worden sein. Weitere Voraussetzungen sind die erfolgreiche Absolvierung sämtlicher im Studien- und Prüfungsplan vorgesehenen Laborpraktika und die Teilnahme an allen Vorträgen des Seminars Life Science, was insbesondere die Informationsveranstaltung zur praktischen Studienphase einschließt.* *Näheres regelt eine vom Prüfungsausschuss verabschiedete Richtlinie.*				
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Die Studierenden bekommen Fach-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen vermittelt. Insbesondere* *Erweitern Sie ihre Kenntnisse, wie ein Unternehmen oder Forschungseinrichtung aufgebaut und die betrieblichen Abläufe organisiert sind, (K4)*				

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	Lernen sie, selbständig Projekte und /oder experimentelle Arbeiten zu planen, zu organisieren und durchzuführen, und die Ergebnisse ihrer Arbeit zu bewerten, (K6) *Wenden die im Studium erworbene Fach- und Sozialkompetenz bei der Mitarbeit in Projekten an, (K3)* *Vertiefen ihre Erfahrung im systematischen und wissenschaftlichen Arbeiten,* *Vertiefen ihr Wissensspektrum durch Verfolgung von Fachvorträgen und/oder dem Selbststudium von Fachliteratur,* *Verbessern ihre Umgangsformen und Verhaltensweisen im beruflichen Umfeld, so z.B. bei der Teilnahme an Vorträgen, Fachveranstaltungen oder Kongressen* *Optimieren ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit durch die Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe oder Projektteams* *Und lernen ggf. ihre interkulturelle Kompetenz zu vertiefen.*
Inhalt:	*Die Ausbildungsinhalte richten sich nach den unterschiedlichen Gegebenheiten der Praxisstelle und auch nach den Studienschwerpunkten der Studierenden. Bei der Gewichtung können auch persönliche Interessen, Zukunftsperspektiven und Fähigkeiten der Studierenden eine Rolle spielen. Sie umfassen in jedem Fall den Einblick in die Struktur und Organisation der jeweiligen Praxisstelle und die Einbettung der eigenen Tätigkeit in das betriebliche Umfeld.* *Beispiele für Ausbildungsfelder sind, u.a.* *Planung, Entwicklung, Organisation und Optimierung von Verfahren und Abläufen* *Organisation und Methoden der Qualitätssicherung* *Überwachung und Steuerung von Produktionsverfahren* *Projekte im Bereich angewandter Forschung, Qualitätsmanagement, Zulassung oder Marketing* Im Seminar Wissenschaftliches Arbeiten erlernen die Studierenden die korrekte Berichtserstellung unter wissenschaftlichen Kriterien. Sie beinhaltet Übungen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	*Die Praxisphase II schließt mit einem von der Praxisstelle und dem betreuenden Professor zu testierenden und vom Betreuer zu bewertenden (bestanden oder nicht bestanden) Prüfungsleistung (Bericht, Vortrag) ab.* *Teilnahmebescheinigung „Wissenschaftliches Arbeiten“.*
Medienformen:	*Wissenschaftliche Vorträge* *Praktische Arbeiten*
Literatur:	*Je nach Praxisstelle und Aufgabenstellung empfohlene Literatur durch den vor Ort zuständigen Betreuer/in*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

6.39 BWB33 – Bachelorthesis und Seminar

Studiengang:	*B.Sc. Biomedizinische Wissenschaften*
Modulbezeichnung:	*Bachelor-Thesis und Seminar / Bachelor Thesis and Seminar*
Kürzel	*BWB33*
Lehrveranstaltungen:	*Bachelor-Thesis* *Seminar zur Bachelor-Thesis*
Studiensemester / Dauer / Turnus:	*7 /12 Wochen / jedes Semester*
Modulverantwortliche(r):	*Prof. Dr. Ralf Kemkemer*
Dozent(in):	*Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs*
Sprache:	*deutsch bzw. englisch, wenn Bachelor-Thesis im Ausland*
Zuordnung zum Curriculum	*Pflichtmodul*
Lehrform/SWS:	*Lehrveranstaltung*
	Bachelor-Thesis
	Seminar zur Bachelor-Thesis
Arbeitsaufwand	*Lehrveranstaltung*
	Bachelor-Thesis 12 Wochen = 390
	Seminar zur Bachelor-Thesis *30*
	Summe *420*
Kreditpunkte:	*14*
Voraussetzungen für die Teilnahme:	• *Das Modul Bachelor-Thesis und Seminar darf nur begonnen werden, wenn aus den Modulen der Semester 3 bis 6 höchstens 15 Leistungspunkte noch nicht erbracht worden sind, d.h. es müssen 165 Leistungspunkte erworben worden sein. Weitere Voraussetzungen sind die erfolgreiche Absolvierung sämtlicher im Studien- und Prüfungsplan angegebenen Laborpraktika und die Teilnahme an der Einführungsveranstaltung (siehe Studienprüfungsordnung).* • *Die Bearbeitungszeit für die Bachelor-Thesis beträgt maximal 12 Wochen. Eine Verlängerung der Bearbeitungszeit ist nur in begründeten Fällen möglich.* • *Empfohlene Voraussetzung: Alle Module, die mit dem gewählten Thema der Thesis im Zusammenhang stehen.* *Die Thesis muss gemäß den Richtlinien zur Praxis- und Thesisphase angemeldet werden.* *Die Richtlinien der Hochschule zur guten wissenschaftlichen Praxis müssen befolgt werden (abrufbar im Intranet).*
Modulziel / Angestrebte Lernergebnisse:	*Das Modul dient der selbstständigen Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus einem Bereich der biomedizinischen Wissenschaften. Die Studierenden zeigen, dass sie ein fachlich relevantes Thema innerhalb einer vorgegebenen Frist wissenschaftlich planen, methodisch bearbeiten, auswerten, dokumentieren und präsentieren können. Je nach Themenstellung kommen experimentelle, analytische, computergestützte, methodische oder konzeptionelle Ansätze zum Einsatz.* *Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

	• *eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der biomedizinischen Wissenschaften erfassen, strukturieren und in den aktuellen Stand der Forschung einordnen (K2/K4)* • *relevante Fachliteratur selbstständig recherchieren, auswerten und für die Bearbeitung der Fragestellung nutzen (K4)* • *geeignete Methoden, Versuchs- oder Analysekonzepte auswählen, begründen und anwenden (K3/K4)* • *erhobene oder bereitgestellte Daten auswerten, interpretieren und hinsichtlich Aussagekraft, Limitationen und Fehlerquellen bewerten (K4/K5)* • *die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projekts eigenständig organisieren, dokumentieren und innerhalb einer vorgegebenen Frist abschließen (K6)* • *Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, nachvollziehbarer Dokumentation und ggf. relevanter Sicherheits-, Datenschutz- oder Ethikaspekte berücksichtigen (K5/K6)* • *die Ergebnisse schriftlich in Form einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen sowie mündlich präsentieren und fachlich verteidigen (K6)*
Inhalt:	*Die konkreten Inhalte richten sich nach dem gewählten Thema der Bachelor-Thesis und können experimentelle, analytische, computergestützte, methodische, regulatorische oder konzeptionelle Fragestellungen aus den biomedizinischen Wissenschaften umfassen. In der Regel beinhaltet die Bachelor-Thesis:* *Die konkreten Inhalte richten sich nach dem gewählten Thema der Bachelor-Thesis und können experimentelle, analytische, computergestützte, methodische, regulatorische oder konzeptionelle Fragestellungen aus den biomedizinischen Wissenschaften umfassen. In der Regel beinhaltet die Bachelor-Thesis:* • *Einarbeitung in die wissenschaftliche Themenstellung anhand aktueller Fachliteratur* • *Entwicklung bzw. Konkretisierung der Fragestellung und Zielsetzung* • *Erstellung eines Arbeits-, Methoden- und Zeitplans* • *Auswahl und Anwendung geeigneter wissenschaftlicher Methoden* • *Durchführung experimenteller, analytischer, computergestützter oder konzeptioneller Arbeiten* • *Dokumentation der Arbeitsschritte und Ergebnisse nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis* • *Auswertung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse* • *kritische Diskussion der Ergebnisse, einschließlich Limitationen und möglicher Fehlerquellen* • *Einordnung der Ergebnisse in den wissenschaftlichen bzw. anwendungsbezogenen Kontext* • *Verfassen der Bachelor-Thesis* • *Präsentation und Diskussion der Arbeit im Rahmen des Seminars zur Bachelor-Thesis*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Studien-/Prüfungsleistungen:	*Bachelor-Thesis als schriftliche wissenschaftliche Arbeit sowie Präsentation im Seminar zur Bachelor-Thesis. Die Bewertung der Bachelor-Thesis erfolgt durch die betreuende Professorin oder den betreuenden Professor sowie eine Zweitprüferin oder einen Zweitprüfer. Im Seminar halten die Studierenden einen wissenschaftlichen Vortrag über Thema, Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Bachelor-Thesis und stellen sich der fachlichen Diskussion.* Die Modulnote setzt sich aus der schriftlichen Bachelor-Thesis (70%) und dem Seminarvortrag einschließlich Diskussion (30%) zusammen.
Medienformen:	*Seminar zur Bachelor-Thesis: Leitfaden für wissenschaftliche Vorträge, Richtlinie zur Bachelorthesis*
Literatur:	*Die Literatur ist abhängig vom gewählten Thema der Bachelor-Thesis. Die spezifische Fachliteratur wird selbstständig recherchiert und abhängig von der Fragestellung z.T. vom Betreuer benannt.* *Seminar zur Bachelor-Thesis:* *RF. Lindenlauf. Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieur- und Naturwissenschaften (Leitfaden für Abschlussarbeiten). Springer Spektrum 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36736-7*

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de