Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt-Sigmaringen University



Modulhandbuch

Angewandte Biologie – Food & Pharma

Studien- und Prüfungsordnung 24.1

Inhaltsverzeichnis

Semester 1 **4**
- Allgemeine und anorganische Chemie . . . 4
- Arzneiformenlehre . . . 6
- Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1 . . . 7
- Grundlagen Biologie und Physiologie . . . 10
- Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences . . . 12

Semester 2 **15**
- Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2 . . . 15
- Grundlagen BWL . . . 18
- Grundlagen Lebensmittel und Ernährung . . . 20
- Organische Chemie . . . 22
- Physik A: Mechanik und Fluidmechanik . . . 24
- Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre . . . 26

Semester 3 **28**
- Bioanalytische Assays 1 . . . 28
- Biochemie . . . 30
- Klinische Chemie . . . 32
- Molekularbiologie . . . 34
- Qualitätssicherung . . . 36
- Sensorik und Konsumentenakzeptanz . . . 38

Semester 4 **40**
- Angewandte Statistik . . . 40
- Lebensmittelchemie und -analytik . . . 42
- Marketing . . . 44
- Mikrobiologie der Lebensmittel 1 . . . 46
- Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe . . . 48
- Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie . . . 51

Semester 5 **54**
- Praxissemester . . . 54
- Soft Skills . . . 56

Semester 6 **58**
- Advanced Biotechnology . . . 58
- Applied Sensory & Consumer Sciences . . . 61
- Ernährung 2 . . . 63
- Immunologie und Zellbiologie . . . 65
- Klinische Arzneiforschung und Diagnostik . . . 67
- Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie . . . 69
- Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel . . . 71
- Sterile Technology . . . 73

Semester 7 **76**
- Bachelor-Thesis . . . 76
- Bioinformatik . . . 78
- Change Management, Entrepreneurship . . . 80
- Computervalidierung . . . 82
- Drug Discovery and Development . . . 84
- Ernährungsmedizin . . . 86
- Food Safety Management . . . 88
- Health and Nutrition Psychology . . . 90
- Moderne Pharmaanalytik . . . 92
- Praktikum Biotechnologie . . . 94
- Projekt ANB . . . 96
- Verwandte Studiengänge . . . 98

Studiengangs-Kompetenzmatrix

Studiengang: Angewandte Biologie - Food and Pharma
StuPO-Version: 22.1

	Fachkompetenz				Personale Kompetenz					
	Wissen	Fertigkeiten			Sozialkompetenz			Selbständigkeit		
		Instrumentelle Fertigkeiten	systemische Fertigkeiten	Beurteilungsfähigkeit	Team-/Führungsfähigkeit	Mitgestaltung	Kommunikation	Eigenständigkeit/ Verantwortung	Reflexivität	Lernkompetenz
Allgemeine und anorganische Chemie	5		5	5						
Arzneiformenlehre	6						4	4		
Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1	6	6	6	6	6		6	3		
Grundlagen der Biologie und Physiologie	4			4						4
Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences	5	5	5	5	5	5		5	5	5
Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	6	5	4	4	4		5			5
Grundlagen BWL	6			6		6		6		
Grundlagen Lebensmittel und Ernährung	6		6							6
Organische Chemie	5	2	5		5		5	5		
Physik A: Mechanik und Fluidmechanik	5	6					5			6
Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre	5	6					5			6
Bioanalytische Assays 1	5			5				6		
Biochemie	5		5				5		5	
Klinische Chemie	6			4	4			4		
Molekularbiologie	6			5	5					6
Qualitätssicherung	6		6		5			4		
Sensorik und Konsumentenakzeptanz	5	5	6	5	5					
Angewandte Statistik	6									
Lebensmittelchemie und -analytik	5			5	4			5		
Marketing	6			6		6		6		
Mikrobiologie der Lebensmittel 1	5			5	5			5		
Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe	6		6				6	6		
Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie	5	5								
Praxissemester	6	6		6	5	5	5	5	6	
Soft Skills	5	5	5	5	6		6	6	6	
Advanced Biotechnology	6	5	6		5	5	6		6	
Applied Sensory and Consumer Sciences	6	6	6		6			5		
Ernährung 2	6		6	6			6	6	6	
Immunologie und Zellbiologie	6			5	5					6
Klinische Arzneiforschung und Diagnostik	6		6		6			6		
Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie	6	6	6		6			6		
Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel	5		6	5				6		
Sterile Technology	6		5	5		6		5		
Bachelor-Thesis	5			6				6		
Bioinformatik	5			6						
Change Management, Entrepreneurship	5		6		6	6	6	6	6	6
Computervalidierung	6		6		6				6	
Drug Discovery and Development	6		6		6			6		
Health and Nutrition Psychology	6		6		6			6		
Moderne Pharmaanalytik	7	6	6		5			5		
Praktikum Biotechnologie	5	5	6	6	6			6		
Projekt ANB	6			6	6			6		
QM Kosmetik und Medizinprodukte	6		6		6			6		

Semester 1

Allgemeine und anorganische Chemie

Modul: Allgemeine und anorganische Chemie					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)	1	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Allgemeine und anorganische Chemie	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung, Übung
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen in den Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie. Sie sind in der Lage die grundlegenden chemischen Prinzipien und Vorgänge zu verstehen. [Wissen, 5] • Die Studierenden können den Aufbau, die Eigenschaft und Reaktionen von Stoffen darstellen und erklären. [Wissen, 5] • Die Studierenden können ausgehend von unterschiedlichen Fragestellungen die Bedeutung der chemischen Eigenschaften für mögliche chemische Reaktionen beschreiben und bewerten. [Beurteilungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden sind in der Lage aufgrund der erlangten naturwissenschaftlichen Denkweise Diskussionen um wissenschaftsrelevanten Themen zu folgen. [Systemische Fertigkeiten, 5]
4	**Inhalte:** Allgemeine und Anorganische Chemie: Aufbau der Atome, Elektronenstruktur der Atome, periodisches System der Elemente, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chem. Reaktionen, Bindungsarten (Ionenbindung, Molekülbindung, metallische Bindung), Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, Chemische Reaktionen: Säuren und Basen (-konzepte), Redoxreaktionen, Elektrochemie. Grundkenntnisse in organischer Chemie: Kohlenwasserstoffe, Aliphaten und Aromaten, Nomenklatur; Funktionelle Gruppen Empfohlene Literaturangaben: „Chemie: Studieren kompakt“ Brown, LeMay, Bursten, Pearson-Verlag „Chemie: Das Basiswissen der Chemie“ Mortimer, Müller, Beck, Thieme-Verlag
5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):**

Modul: Allgemeine und anorganische Chemie	
	Heindl, Philipp
10	**Optionale Informationen:** Teilweise englischsprachige Elemente. Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Philipp Heindl; Prof. Dr. Reinhard Herzog (Lehrbeauftragter)

Arzneiformenlehre

Modul: Arzneiformenlehre					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (ANB, PHT)	1	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Arzneiformenlehre	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung, Übung, Praktikum
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Verstehen und Kenntnisse haben von: Entstehung eines Arzneimittels Vergleichen von Darreichungsformen Klassifizierung von Arzneimitteln Erinnern von grundlegenden Eigenschaften von festen, flüssigen und halbfesten Darreichungsformen [Wissen, 5] • Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage über ein Spektrum von Herstellungs- und Qualitätskontrollmethoden von Arzneimitteln zu verfügen. [Wissen, 6] • Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können Studierende Arbeitsergebnisse von Gruppen darstellen und vertreten sowie in dem genannten Themengebieten bereichsspezifische Diskussionen führen Niveaustufe 3 und 4 • Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können Studierende Ziele für Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten und Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig gestalten Niveaustufe 4
4	**Inhalte:** Einführung in die Pharmaproduktion Physikalische Eigenschaften von Hilfsstoffen Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethoden von Semisolida: Salben, Gele, Cremes, Pasten Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethoden von Solida: Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln Grundlagen der Biopharmazie Empfohlene Literaturangaben: Fahr: Voigt - Pharmzeutische Technologie, 13. Aufl. 2021 DAV Müller-Goymann, Schubert: Bauer/Frömmiing/Führer Pharmazeutische Technologie, 11. Aufl. 2022, WVG
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min), Hausarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur und bestandene Hausarbeit
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Müller, Ingrid
10	**Optionale Informationen:**

Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA, PHT)</td><td>Studiensemester
1</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Praktikum Physik & Biologie/Physiologie
b. Wissenschaftliches Arbeiten</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. Praktikum
b. Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen sich mit der Formatierung, Benennung und Referenzierung von Zellen und Zellenbereichen aus und sie kennen den Unterschied zwischen den unterschiedlichen Datentypen, die dort auftreten können. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen das Konzept von Funktionen in Excel und können Funktionen zur Analyse von Daten anwenden. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können Diagramme in Excel erstellen und mit Hilfe von Analysefunktionen bearbeiten. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kenne sich mit der grafischen Oberfläche von Microsoft Word aus und können das Programm nutzen, um eigene Texte zu verfassen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können ein Dokument in Abschnitte einteilen und sind in der Lage Zeichen, Absätze und Abschnitte zu formatieren. [Wissen, 6]
• Die Studierenden wissen wozu man in Dokumenten Kopf- und Fußzeilen verwendet und können diese in Word entsprechend formatieren. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen das Konzept von Variablen, Feldern und Feldfunktionen in Word und können diese in eigenen Dokumenten anwenden. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können Dokumente mit Hilfe von Formatvorlagen formatieren und gliedern, sowie Formatvorlagen für eine bestimmte Problemstellung anpassen bzw. neu erstellen und anwenden. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können Verweise in Dokumenten anwenden, um automatische Verzeichnisse (Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, …) erstellen zu lassen und können diese in ihrem Erscheinungsbild anpassen. [Wissen, 6]
• Die Studierende kennen die Bedeutung von Querverweisen auf Inhalte im selben Dokument sowie auf externe Quellen und können diese in eigenen Dokumenten einsetzen und externe Quellen mit Hilfe eines Quellenverzeichnisses und Verweisen in dieses belegen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen den Formeleditor in Word und sind in der Lage damit eigenen Formeln darzustellen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die Vorgaben zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit gemäß dem Leitfaden für schriftliche Arbeiten (siehe ILIAS). [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen grundlegende Sicherheitsvorschriften im Labor und halten sie beim eigenen Experimentieren ein. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, beliebige eigene Textdokumente mit Hilfe von Word zu erstellen und zu formatieren. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden kennen die Vorgaben für das Anfertigen von schriftlichen Arbeiten und können diese in Word und Excel korrekt und kompetent umsetzen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des naturwissenschaftlichen Arbeitens und der Physik, die sie im weiteren Verlauf ihres Studiums benötigen. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können einfache wissenschaftliche Fragestellungen im Labor unter Anleitung und selbständig experimentell bearbeiten und kennen die Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehler beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen im Laboralltag und können Messgeräte richtig ablesen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden erlangen praktische und theoretische Kenntnisse zur, Physik sowie Physiologie und Biologie im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung / Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. [Systemische Fertigkeiten, 6]</td></tr>
</table>

Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1	
	• Im Rahmen von Gruppenarbeit erarbeiten die Studierenden Fähigkeiten des konstruktiven, zielorientierten und Aufgaben verteilenden Arbeitens im Team und erlangen kommunikative Sozialkompetenz. [Team-/Führungsfähigkeit, 6] • Sie sammeln eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams. [Kommunikation, 6] • Die Studierenden sind in der Lage unter Anleitung Versuche im Praktikum durchzuführen und auszuwerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 3]
4	**Inhalte:** Wissenschaftliches Arbeiten: • Sicheres Arbeiten im Labor • Beantworten (natur-)wissenschaftlicher Fragen durch eigenes experimentelles Arbeiten • Umgang mit der Varianz von Messwerten / Statistische Beurteilung von Messergebnissen / Fehlerquellen beim Arbeiten im Labor (systematische Fehler/zufällige Abweichungen) • Auswertung und Protokollieren von Experimenten und Ergebnissen • Verfassen wissenschaftlicher Texte mit MS Word • Auswertung und Darstellung von Daten mit MS Excel Inhalte des Praktikumsteils: • Grundausstattung des physikalischen Labors, physikalische Messtechnik • Versuche zur Mechanik (Hydrostatik, Kinematik, Dynamik, Schwingungen/Wellen) • Versuche zur Kalorik (Kalorische Zustandsgrößen, Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Wärmekapazitäten, Phasenübergänge) • Versuche zur Elektrik (Elektrostatik, elektrische Grundgrößen, elektrische Schaltungen) • Versuche zum Elektromagnetismus (Magnetostatik, Induktion, Elektromotore, Wechselstrom) • Versuche zur Optik (Reflexion, Brechung, Dispersion, optische Instrumente, Abbildungsfehler) • Biologischer Versuch: Einführung in die Mikroskopie, Bildung und Struktur verschiedener Gewebe und Zellen (Histologie) Empfohlene Literaturangaben: Versuchsanleitungen Lehrbücher der Physik (siehe Modul Grundlagen der Physik LS) Lehrbücher der Biologie und Physiologie (siehe Modul Biologie und Physiologie) Leitfaden zum Verfassen wissenschaftlicher Texte von Frau Prof. Dr. Winkler (auf ILIAS)
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** a. Praktische Arbeit b. Portfolio
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Möller, Clemens
10	**Optionale Informationen:**

Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1	
	Der praktische Teil des Moduls hat einen Zeitbedarf von 2 SWS. Die Bewertung geht entsprechend im Verhältnis 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.

Grundlagen Biologie und Physiologie

Modul: Grundlagen Biologie und Physiologie					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT)	1	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Grundlagen Biologie und Physiologie	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung / 4.0
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Die Entstehung des Lebens und der Aufbau von Viren, Prokaryonten und Eukaryonten können beschrieben werden. Wichtige Vertreter von Krankheitserregern und grundlegende Abwehrmechanismen gegen Krankheitserreger sind bekannt. Die wesentlichen Grundlagen der allgemeinen Biologie sowie Aufbau und Funktion der Zellen sind bekannt. Die zentrale Bedeutung der Zellbiologie kann innerhalb der Lebenswissenschaften eingeordnet werden. Die grundlegenden Mechanismen der Vermehrung und Expression der genetischen Information können beschrieben werden. Wichtige Grundprinzipien in Bau und Funktion des menschlichen Körpers sind bekannt und können auf Beispiele in den Bereichen Lebensmittel-Ernährung-Hygiene, Pharma-Biomedizin und Bioanalytik angewendet werden. [Wissen, 4] • Die Studierenden haben Grundkenntnisse zum Verständnis des Phänomens Leben. Sie sind in der Lage zentrale Fragen zu den Strukturen, der Organisation und der Funktion humaner Zellen und Gewebe/Organen zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage aufgrund der erlangten naturwissenschaftlichen Denkweise Diskussionen um wissenschaftsrelevante Themen zu verfolgen. [Beurteilungsfähigkeit, 4] • Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung besprochenen Themen selbstständig vor- und nachzubereiten und Aufgaben zur Vorlesung vorzubereiten. [Lernkompetenz, 4]
4	**Inhalte:** Einführung in die allgemeine Biologie Ökologie, Ethologie, Evolution usw., Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie, Struktur und Funktion von Biomolekülen, Diffusion und Osmose, Grundlagen: Energetik, Enzymkinetik und Funktion von ATP, Entstehung des Lebens und Entstehung der Eukaryonten, Evolution, Größenverhältnisse in der Biologie, Humane Zellen: Grundlagen des Katabolismus und der Biosynthese Einführung in die Struktur und Funktion der Zelle, Zellen-Gewebe-Organsysteme (Beispiel Haut) Einführung in die Virologie, Bakteriophagen und humanpathogene Viren, Einführung in die Immunologie Angeboren / Erworben, Zellulär / Humoral, Grundlagen der Abwehrreaktion Struktur und Funktion der Antikörper / Prokaryonten, Mikrobiologie – Antibiotika (Identifikation und Wirkungsweise)- Biotechnologie-Gentechnik-Molekulare Biotechnologie, Einführung in molekularbiologische Arbeitsweisen, Grundlagen der Genetik, Replikation, Transkription, Translation, Zellteilung Grundlagen der Physiologie: Zellen-Gewebe-Organe-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers, Aufbau und Funktion wichtiger Organsysteme Empfohlene Literaturangaben: Alle Lehrbücher der Biologie (z.B. Linder: Biologie), Molekularbiologie (z.B. Alberts: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie) und Physiologie (z.B. Huch, R.:Mensch-Körper-Krankheit).
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:**

Modul: Grundlagen Biologie und Physiologie	
	Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Bergemann, Jörg
10	**Optionale Informationen:**

Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
300 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)</td><td>Studiensemester
1</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
8.0 SWS / 120 h</td><td>Selbst -studium
180 h</td><td>Credits (ECTS)
10.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Seminar</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verfügen über ein integriertes Fachwissen in den unter Punkt 4 aufgeführten Inhalten. [Wissen, 5]
• Die Studierende können sich selbständig kompetenzorientiert mathematische Inhalte erarbeiten, einen Erarbeitungsplan dafür generieren sowie diese für das mathematische Modellieren von Themen aus den Life Sciences auswählen, anwenden und bewerten. [Systemische Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können selbständig Daten in die unterschiedlichen Skalenniveaus einteilen und entscheiden, welche statistischen Verfahren für die Daten in Frage kommen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Maßzahlen der Statistik, können diese korrekt in neuen Situationen anwenden und können selbständig Daten mit Hilfe von geeigneten Diagrammen und Maßzahlen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Korrelationen darzustellen und mit geeigneten Parametern zu beschreiben und können eigenständig die Methode der linearen Regression in neuen Situationen anwenden. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die eigenen Arbeitsprozesse und die Arbeitsprozesse im Team ziehen. [Reflexivität, 5][Lernkompetenz, 5][Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]
• Die Studierenden können beim mathematischen Modellieren in Gruppen ihre eigenen Stärken bewerten und diese zielführend in die Gruppenarbeit integrieren. Diesen Arbeitsprozess gestalten und planen sie – auch in heterogenen Gruppen – kooperativ und konstruktiv. [Team-/Führungsfähigkeit, 5][Mitgestaltung, 5]
• Die Studierenden können fremde Statistiken im Bereich der deskriptiven Statistik bewerten und hinterfragen. [Beurteilungsfähigkeit, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences	
	• Fachbegriffe und elementare Konzepte der deskriptiven Statistik (Skalenniveaus, …) • Grafische Darstellung von Daten (Kreis-, Balken- und Säulen-, Streudiagramm, …) • Beschreibung von Daten anhand geeigneter Maßzahlen (Mittelwerte, Quantile, Varianzen, IQR, …) • Einfache Korrelations- und Regressionsanalyse • Ganzrationale, gebrochenrationale, Potenz-, Wurzel-, trigonometrische, Exponential- sowie Logarithmus-Gleichungen und Funktionen • Ungleichungen • Lineare Gleichungssysteme (Gaußsche Algorithmus, Matrizendarstellung, Determinanten) • Darstellungsformen einer Funktion • Funktionseigenschaften • Vektoralgebra (Grundbegriffe, Vektorrechnung in der Ebene, Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum) • Integralrechnung (Grundintegrale, Integrationsmethoden, nummerische Integration, Flächeninhalte, Rotationsvolumen) • Differentialrechnung (Ableitungen, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Fehlerrechnung) • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Wachstumsmodelle Empfohlene Literaturangaben: Literatur und Arbeitsmaterial: Oestreich M., Romberg O.: Keine Panik vor Statistik!, Vieweg +Teubner-Verlag. Griffiths, D. (2009): Statistik von Kopf bis Fuß, O'Reilly Papula, Lothar (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. 14., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. Online als e-book verfügbar. Papula, Lothar (2012): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 2. 13., durchges. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium). Online als e-book verfügbar. Papula, Lothar (2011c): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 3. 6., überarb. und erw. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. Online als e-book verfügbar. Vorlesungs- und Arbeitsscript (4-Stufen-Lehr-und-Lern-Prozess Mathematik) in Kombination mit einer MathematikApp.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Um erfolgreich an dem Modul teilnehmen zu können, ist ein vertieftes Wissen folgender Inhalte erforderlich: - Grundrechenarten (Vorzeichen- und Klammerregeln, Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz, binomische Formeln, Prozentrechnung, Proportionalitäten) - Bruchrechnen - Potenzen, Wurzeln, Logarithmen - Gleichungen (lineare und quadratische Gleichungen, Bruchgleichungen, lineare Gleichungssysteme mit 2 Unbekannten) - Elementare Trigonometrie (Winkelmaße, trigonometrische Funktionen in einem rechtwinkligen Dreieck, Einheitskreis, allgemeine Sinus- und Kosinusfunktion) - Grundlagen der anschaulichen Vektorgeometrie (Vektoren als Pfeilklassen, Addition und S-Multiplikation von Vektoren) Die Inhalte können unter Verwendung eines Arbeitsscripts (4-Stufen-Lehr-und-Lern-Prozess Mathematik Vorkurs) in Kombination mit einer MathematikApp und einem abschließenden online-Test selbständig oder im Rahmen des 14tägigen Propädeutikums der Fakultät Life Sciences erarbeitet werden.
6	**Prüfungsformen:**

Modul: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences	
	Portfolio
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Benotete Leistungen zusammengestellt im E-Portfolio (Inhalte: Ergebnisse online-Tests, mathematisches Modellieren eines Themas aus den Life Sciences in Gruppenarbeit, Konzept selbständiges kompetenzorientiertes Erarbeiten eines mathematischen Inhalts und Erstellen einer Modellierungsaufgabe hierzu)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Pickhardt, Carola
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: Bearbeitung eines mathematischen Inhaltes in englischer Sprache Nachhaltigkeit: 4 Dimensionen universitärer Lehre für eine nachhaltige Zukunft finden Berücksichtigung, Modellieren als Grundlage zur Nutzung der Simulation dynamischer Systeme für nachhaltige Entscheidungsfindung, Einführung in Kennzeichnungssystem für Nachhaltigkeitsthemen.

Semester 2

Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Praktikum Chemie & Biologie/Physiologie
b. Präsentation</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. Praktikum
b. Vorlesung, Seminar, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die Sicherheitsvorschriften im Labor, die grundlegenden Laborgerätschaften (Glasgeräte, Pipette, Waage) und die GHS konforme Kennzeichnung von Chemikalien. [Wissen, 6]
• Sie kennen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Dokumentation der Ergebnisse, einfache statistische Auswertung, Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse). Sie kennen die Gliederung wissenschaftlicher Arbeiten und den Aufbau einer wissenschaftlichen Fachpräsentation. [Wissen, 5]
• Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken der chemischen Laboranalytik (Pipettieren, Titrieren, Wiegen) und können einfache physiologische Parameter (z.B. Blutdruck, Puls) erfassen. Sie beherrschen den sicheren Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten. Sie beherrschen mindestens ein gängiges Präsentationsprogramm (z.B. PowerPoint) und kennen die Möglichkeiten zur Fachrecherche an der Hochschule. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können eine einfache Versuchsanleitung im chemischen Labor und zur Erfassung physiologischer Parameter praktisch umsetzen. Sie können ihre Experimente und Ergebnisse in einem Laborbuch dokumentieren und nach den Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in einem Protokoll dokumentieren. Sie können sich Fachliteratur selbständig beschaffen und für ein fachspezifische Präsentation nutzen [Systemische Fertigkeiten, 4]
• Die Studierenden können ihre Ergebnisse nach den Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens statistisch auswerten, in einem Protokoll zusammenfassen und eine einfache Bewertung dazu abgeben. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können selbständig eine Fachpräsentation zu einem vorgegebenen wissenschaftlichen Thema erstellen und präsentieren. [Kommunikation, 6]
• Sie können im Team Aufgaben gemeinsam in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeiten. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können einfache wissenschaftliche Fachrecherche selbst erfolgreich durchführen und die Qualität der Ergebnisse beurteilen. [Lernkompetenz, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	
	Chemisches Praktikum (Grundübungen + 4 Versuche) • Sicheres Arbeiten im Labor (Grundregeln der Laborsicherheit, Beschriftung von Chemikalien nach GHS, sicherer Umgang mit Chemikalien) • Durchführen, Auswerten und Dokumentieren einfacher Experimente (Laborbuch, Protokolle) • Grundübungen: Korrekte Nutzung wichtiger Laborgeräte (Bechergläser, Erlenmeyerkolben), volumetrische Messgeräte (Messkolben, Messzylinder, Büretten, Pipetten, Waage, elektronensensitive Elektroden, UV-Vis Photometer, etc) • Redox-Titration: Vitamin C Bestimmung • Potentiometrie / Argentometrie : Chloridbestimmung • UV/Vis Photometrie : Eisenbestimmung Physiologisches Praktikum • 1-2 Versuche zur Erfassung physiologischer Parameter (z.B. Blutdruck) mit statistischer Auswertung Vorlesung / Seminar • Vorlesung und Übungen zur Recherche von Fachinformationen über Internet, Fachdatenbanken, Mediotheken • Vorlesung zum Schreiben wissenschaftlicher Texte mit Schwerpunkt auf formalen Kriterien (Aufbau, Gliederung, Tabellen, Abbildungen, etc.) und den Regeln des wissenschaftlichen Zitierens • Seminar und Übungen mit einem Präsentationsprogramm • Formale Kriterien für Präsentationen und Poster • Erarbeitung einer Forschungsfrage zu einem vorgegebenen Thema • Beantwortung der Forschungsfrage mittels systematischer Literaturrecherche • Erstellen und Vortragen einer Präsentation Empfohlene Literaturangaben: • Lehrbücher der Chemie und Physiologie (Bachelor Niveau) • Skripte & Versuchsanleitungen in ILIAS • Samac, K; Prenner, M., Schwetz, H., Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule, 1. Aufl, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, 2009 • Böhringer, J., Bühler, P., Schlaich, P., Präsentieren in Schule und Beruf, Springer Verlag, Heidelberg u.a. 2007 •
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfehlung: Abschluss des Moduls Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1
6	**Prüfungsformen:** a. Laborarbeit b. Referat

Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Stoll, Dieter, Hempel, Corinna
10	**Optionale Informationen:** Die Präsentation wird nicht auf Basis eigener Experimente/Daten erstellt. Eine aktuelle Fragestellung wird im Rahmen der Vorlesung entwickelt und mithilfe einer intensiven Literaturrecherche beantwortet.

Grundlagen BWL

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Grundlagen BWL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT-BT)
WPM (PHT-BPT, PHT-BT)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Grundlagen BWL</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Aus der Vielfalt betriebswirtschaftlicher Inhalte und Verfahren benötigen die Studierenden bei ihrer späteren Berufstätigkeit in der Lebensmittel- oder Pharmabranche grundlegende Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge. Die Studierenden kennen folgende Grundlagen in Theorie und praktischer Anwendung: - Das Unternehmen mit seinen internen Funktionsbereichen und seinen Wechselwirkungen mit externen Märkten, Systematik der Produktionsfaktoren, Sach- und Dienstleistungsproduktion, Wertschöpfungskette im Rahmen der Produktion, - Aufbau des Rechnungswesens (externes / internes Rechnungswesen; Finanzbuchführung / Betriebsbuchführung (Kosten- und Leistungsrechnung)) - Finanzbuchführung mit Inventar, Bilanz: Kapitalseite (-herkunft, -struktur), Vermögensseite (Kapitalverwendung, Sach-/Finanz- und Anlage-/Umlaufvermögen), - Unterschiede zwischen Produktions- und Absatzmengen [Wissen, 6]
• Das betriebliche Rechnungswesen nimmt eine zentrale Informationsfunktion ein und bildet die Basis für die Analyse des vergangenen und die Planung des zukünftigen unternehmerischen Handelns. Anwendung der methodischen Werkzeuge des Rechnungswesens im Rahmen eigener Kalkulationen. Sachgerechte Beurteilung, Auswertung und Präsentation unternehmerischer Ergebnisrechnungen und Kennzahlen bei Ist- und Planbetrachtungen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Fähigkeit und Bereitschaft, das erworbene Wissen und die erarbeiteten Fertigkeiten fachübergreifend und teambezogen in Schnittstellen- und Führungspositionen zu nutzen und zu teilen. [Mitgestaltung, 6]
• Eigenständiger und verantwortlicher Einsatz des Wissens und der Fertigkeiten in den betriebswirtschaftlichen / ökonomischen Grundlagen unter Berücksichtigung ethischer und ökologischer Zusammenhänge. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Grundlagen BWL	
	Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Zusammenhänge; Aufgaben der Unternehmenführung; strategische, taktische und operative Planung; organisatorischer Aufbau von Unternehmen; Grundlagen der Wirtschaftsinformatik; Kostenrechnung und Jahresabschluss; Grundbegriffe des Steuerrechts; Produktionstheorie; Empfohlene Literaturangaben: • BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 1. Grundlagen der Buchführung für Industrie- und Handelsbetriebe. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. • BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 2 - Abschlüsse nach Handels- und Steuerrecht. Betriebswirtschaftliche Auswertung. Vergleich mit IFRS. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. • OLFERT, K.: Kostenrechnung. Aktuelle Auflage. Kiehl: Ludwigshafen. • SCHNECK, O.: Lexikon der Betriebswirtschaft. Aktuelle Auflage. dtv: München. • WÖHE, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München. • WÖHE, G., KAISER, H., DÖRING, U.: Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Graf, Peter
10	**Optionale Informationen:** Begleitendes Tutorium

Grundlagen Lebensmittel und Ernährung

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Grundlagen Lebensmittel und Ernährung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, LEH)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Grundlagen Ernährung
b. Lebensmittellehre</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. Vorlesung / 2.0
b. Vorlesung / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Warenkundliche Kenntnisse über Lebensmittel pflanzlichen und tierischen Ursprungs anwenden - Wissenschaftliche Grundlagen der Nährstofflehre abrufen [Wissen, 6]
• Fachterminologie kennen und beherrschen [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Grundkenntnisse selbstständig vertiefen [Lernkompetenz, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
• Ursprung, Zusammensetzung, Qualität, Sortiment, Grundlagen der Lagerung sowie der Herstellung und der Verarbeitung wichtiger pflanzlicher und tierischer Rohstoffe und Lebensmittel
• Energie, Makro- und Mikronährstoffen sowie ausgewählte weitere Lebensmittelinhaltstoffe: Bedeutung, Referenzwerte und deren wissenschaftlicher Hintergrund sowie ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln

Empfohlene Literaturangaben:
• Rimbach, Gerald: Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger, Springer Spektrum, 2025. (3. Auflage)
• Biesalsky KH, Grimm P, Nowitzky-Grimm S: Taschenatlas Ernährung: Thieme, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2020
• Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Loseblattsammlung. Neuer Umschau Buchverlag GmbH; 2. Aufl. 6. aktual. Ausgabe 2020
• Pletschen R, Arens-Azevedo U, Schneider G.: Ernährungslehre zeitgemäß, praxisnah Bildungsverlag EINS 2018, 13. Auflage 2018</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">Prüfungsformen:
a. mündliche Prüfung (10min)
b. mündliche Prüfung (10min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="7">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene mündliche Prüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="7">Verwendbarkeit des Moduls:
siehe Modulart</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="7">Modulverantwortliche(r):
Schmid, Daniela, Drissner, David</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="7">Optionale Informationen:</td></tr>
</table>

Modul: Grundlagen Lebensmittel und Ernährung	
	Englischsprachige Elemente: Gemeinsame Erarbeitung prüfungsrelevanter Miniwörterbücher mit englischen Bezeichnungen wichtiger Fachbegriffe aus den Bereichen Lebensmittel und Ernährung Nachhaltigkeit: Im Modul werden die UN-Nachhaltigkeitsziele 2 (kein Hunger), 3 (Gesundheit und Wohlergehen), 6 (Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen), 9 (Industrie, Innovation und Infrastruktur),12 (Nachhaltige/r Konsum und Produktion), 13 (Massnahmen zum Klimaschutz), 15 (Leben an Land) und 17 (Partnerschaften zur Erreichung der Ziele) adressiert. Gemeinschaftsverpflegung: Im Modul werden ausgewählte, modulspezifische Aspekte der Gemeinschaftsverpflegung thematisiert.

Organische Chemie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Organische Chemie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Organische Chemie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Übung, Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verfügen über grundsätzliches Wissen hinsichtlich der Chemie der Nahrungsmittel, Pharmazeutika, Werk- und Hilfsstoffen sowie körpereigener Naturstoffe, die in bei der industriellen Produktion, der analytischen Qualitätskontrolle und medizinisch-/diagnostischen Bioanalytik eine zentrale Rolle spielen. Durch das Modul Organische Chemie werden die Studierenden, aufbauend auf dem Modul Allgemeine und Anorganische Chemie, vertieft in die Materie der organischen Moleküle (Kohlenhydrate, Proteine und Lipide) eingeführt. Zur Vorbereitung auf die Naturstoffchemie verschaffen sich die Studierenden zunächst einen Überblick über organisch-chemische Reaktionen. Neben den o. g. Stoffklassen lernen die Studierenden Tenside, Farbstoffe und Kunststoffe kennen. [Wissen, 5]
• Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die chemische Natur wichtigsten chemischen Stoffklassen, Hilfs-, Verpackungs- und Werkzeugmaterialien zu benennen [Instrumentelle Fertigkeiten, 2]
• und von der chemischen Struktur einfache Rückschlüsse auf ihre (physik.-) chemischen Eigenschaften zu ziehen. [Systemische Fertigkeiten, 5]
• Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden sowohl selbstständig als auch kooperativ zusammen zu arbeiten. [Team-/Führungsfähigkeit, 5]
• Eigene Arbeitsergebnisse können erstellt und kommuniziert werden. In den genannten Themengebieten können bereichsspezifische einfache Diskussionen geführt werden. [Kommunikation, 5]
• Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden selbstständig Fragestellungen formulieren. Einfache Methoden können erklärt werden. In den genannten Themengebieten können grundlegende Diskussionen geführt werden. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Organische Chemie: Stoffklassen und Reaktionsmechanismen und die daraus ableitbaren physikochemischen Eigenschaften der Materie, Chemie der Kohlehydrate, Proteine und Lipide unter Berücksichtigung ihres industriellen Einsatzes, Makromoleküle, Tenside / Reinigungschemikalien, Farbstoffe, Kunststoffe. Gewinnung, Verbleib, Abfall und Entsorgung in unserem Lebensumfeld, (Öko-) Toxikologische Aspekte.

Empfohlene Literaturangaben:
Empfohlene Literaturangaben Literatur:
Harold Hart: Organische Chemie, Ein kurzes Lehrbuch, VCH, Wiley
P.W. Atkins, J. A. Beran: Chemie einfach alles, VCH, Wiley
Beyer / Walter: Organische Chemie, 25. Auflage, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2015 ISBN 3-7776-1673-7
http://www.chemgapedia.de/
Molekülbaukasten:
http://www.wiley-vch.de/de/fachgebiete/naturwissenschaften/orbit-molekuelbaukasten-chemie-978-3-527-32661-7</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Organische Chemie	
	Allgemeine und Anorganische Chemie
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Pickhardt, Carola
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: Einzelne ausgewählte Aspekte der Organischen Chemie Nachhaltigkeit: SDG 12, 14 und 15

Physik A: Mechanik und Fluidmechanik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Physik A: Mechanik und Fluidmechanik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Mechanik & Fluidmechanik</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Übung, Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die gesetzmäßigen Zusammenhänge und Formeln zur Beschreibung physikalischer Zusammenhänge und physikalischer Fragestellungen und ihrer Anwendung in der Technik. Sie können diese zur selbständigen Problemlösung anwenden. Sie sind in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden, d. h. diese auf Problemstellungen in der Technik (Maschinen, Geräte, Anlagen u. a.) zu übertragen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten [Kommunikation, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig und lösungsorientiert an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten und sich dabei neue Zusammenhänge zu erschließen [Lernkompetenz, 6]
• Die Studierenden haben Grundkenntnisse über Größen und physikalische Zusammenhänge der Festkörper- und Fluidmechanik [Wissen, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Vorlesungsteil 1 (2 SWS): Mechanik
Kinematik: Translation, Rotation Zusammengesetzte Bewegungen, Vektordarstellung (Schiefer Wurf)
Dynamik: Newtonsche Axiome
Kräfte der Mechanik (Gewichtskraft, Reibung, elastische Kräfte, Kräfte der Rotation)
Erhaltungssätze: Energiebegriff, Energiesatz der Mechanik, Impuls, Impulssatz, zentraler Stoß
Vorlesungsteil 2 (2 SWS): Fluidmechanik
Fluidmechanik: Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Flüssigkeiten und Gasen,
Hydrostatik: Druck, Kolbendruck, Druckausbreitung, Kompressibilität, Kolbenpumpen, Prinzip, Schweredruck, Bodendruck, Druckmessung, Auftrieb, Archimedes, Dichtemessung
Hydrodynamik: Grundlagen zur Strömung, stationär, instationär, Strombahnen, Ideale Strömung: Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung,
Reale Strömung: Newtonsche Reibungsgleichung, Viskosität, laminare und turbulente Strömung, Reynoldszahl, Hagen - Poiseuille - Gleichung,
Grenzflächeneffekte: Adhäsion, Kohäsion, Oberflächenspannung, Binnendruck, Kapillarwirkung

Empfohlene Literaturangaben:
HERR H.: Technische Physik, Band 1, Europa Lehrmittel
ROMBERG O., HINRICHS, N.: Keine Panik vor Mechanik!, Vieweg + Teubner Verlag
GERTHSEN C., MESCHEDE D.: Gerthsen Physik. Springer Lehrbuch
DOBRINSKI P.; Physik für Ingenieure, Teubner Verlag
HAAS U.; Physik für Pharmazeuten u. Mediziner, Wiss. Verlag Stuttgart
KUCHLING H.; Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig
HALLIDAY, RESNICK, WALKER: Physik. Wiley-VCH
HAAS U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart,
KUCHLING H.: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig,
LINDER H.: Physikalische Aufgaben, Fachbuchverlag Leipzig – Köln,</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Physik A: Mechanik und Fluidmechanik	
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min), Portfolio
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Heinze, Habbo, Möller, Clemens
10	**Optionale Informationen:**

Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT)</td><td>Studiensemester
2</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Thermodynamik, Optik, Wellenlehre</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Übung, Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden haben Grundkenntnisse über Größen und physikalische Zusammenhänge der Schwingungs-, Wärme und Wellenlehre sowie der geometrischen Optik. [Wissen, 5]
• Die Studierenden kennen die gesetzmäßigen Zusammenhänge und Formeln zur Beschreibung physikalischer Zusammenhänge und physikalischer Fragestellungen und ihrer Anwendung in der Technik. Sie können diese zur selbständigen Problemlösung anwenden. Sie sind in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden, d. h. diese auf Problemstellungen in der Technik (Maschinen, Geräte, Anlagen u. a.) zu übertragen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten. [Kommunikation, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig und lösungsorientiert an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten und sich dabei neue Zusammenhänge zu erschließen. [Lernkompetenz, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
Vorlesungsteil 1 (2 SWS): Schwingungen, Wellen und geometrische Optik
Schwingungen: harmonische Schwingung (frei/erzwungen, ungedämpft/gedämpft), Modelle und Anwendungen
Wellen: Wellenausbreitung, Interferenz, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Polarisation, Reflexion, Brechung, Interferenz, Beugung)
Geometrische Optik: Abbildungen (Spiegel, dünne Linsen), optische Instrumente (Auge, Lupe, Mikroskop)
Vorlesungsteil 2 (2 SWS): Wärmelehre
Hauptsätze der Thermodynamik, Temperatur, thermische Längen- und Volumenausdehnung, Wärmeenergie und Wärmekapazität, Kalorimetrie, Phasenübergänge und latente Wärme, Wärmetransportmechanismen (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung), thermische Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen idealer Gase, Einführung in kalorische Zustandsgrößen (innere Energie, Enthalpie)

Empfohlene Literaturangaben:
ROMBERG O., HINRICHS, N.: Keine Panik vor Mechanik!, Vieweg + Teubner Verlag
GERTHSEN C., MESCHEDE D.: Gerthsen Physik. Springer Lehrbuch
DOBRINSKI P.; Physik für Ingenieure, Teubner Verlag
HAAS U.; Physik für Pharmazeuten u. Mediziner, Wiss. Verlag Stuttgart
KUCHLING H.; Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig
HALLIDAY, RESNICK, WALKER: Physik. Wiley-VCH
HAAS U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart,
KUCHLING H.: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig,
LINDER H.: Physikalische Aufgaben, Fachbuchverlag Leipzig – Köln,
HERR H.: Technische Physik, Band 3, 3. Auflage, Europa Lehrmittel, Haan – Gruiten 2001</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">Prüfungsformen:</td></tr>
</table>

Modul: Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre	
	Klausur (120min), Hausarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Köhler, Karsten
10	**Optionale Informationen:**

Semester 3

Bioanalytische Assays 1

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Bioanalytische Assays 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA)</td><td>Studiensemester
3</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Bioanalytische Assays 1</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Studierende verfügen über vertieftes allgemeines Wissen im Bereich der Protein- und Nukleinsäure-basierten Assays sowie erweitertes Fachwissen im Bereich Glykoanalytik. [Wissen, 5]
• Studierende sind in der Lage ein breites Spektrum von Prozessen der Protein- und Nukleinsäure-Isolierung und -analytik zu erklären sowie deren Vor-und Nachteile gegeneinander abzuwägen. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Studierende können Bioassay Prinzipien miteinander kombinieren um eigenständige Lösungsstrategien für biologische Fragestellungen zu entwickeln. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Protein-basierte-Assays: Protein-Protein Interaktionsassays (wie Yeast-Two-Hybrid System, FRET, Fluoreszenzpolarisation, Native Gelelektrophorese, Quervernetzungen), Kovalente und nicht-kovalente Proteinmarkierungen (wie Proteinfärbemethoden, radioaktive Markierung), Immunoassays (ELISA, Antikörperscreening, Protein-Protein-Wechselwirkungen, homogene Immunoassays), Proteinexpressionassays (Western Blot, 2D PAGE, DIGE, Proteinarrays), Enzymassays und Enzymaktivität, Protein-Sequenzanalyse Nukleinsäure-basierte-Assays: DNA-Isolierung, DNA-Analytik: Blot und Hybridisierungstechniken, DNA-Klonierung, Sequenz- und Genanalyse, DNA-Chips, PCR-Techniken (Forensik, „Genetischer Fingerabdruck“, Erbkrankheiten, Genaktivitäten) Glyko-basierte-Assays: Glykomapping, Kompositionsanalyse, Lektin-basierte Analytik, HPAEC-PAD zur Glykoanalytik

Empfohlene Literaturangaben:
Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen:
Klausur (90min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene Prüfungsleistung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendbarkeit des Moduls:
siehe Modulart</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Modulverantwortliche(r):
Züchner, Thole</td></tr>
</table>

Modul: Bioanalytische Assays 1	
10	**Optionale Informationen:** Die Vorlesung berücksichtigt englischsprachige Fachartikel und z.T. englischsprachige Folieninhalte.

Biochemie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Biochemie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA, PHT-BPT)
WPM (AEL, LEH-HY, LEH-LE, PHT-BT)</td><td>Studiensemester
3</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Biochemie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Praktikum</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Biochemie kennen insbesondere die Wechsel- und Regulationswirkungen zwischen Kohlenhydraten, Lipiden, Proteinen und Nukleinsäuren und verstehen die Struktur der Proteine und Nukleinsäuren und deren Bedeutung für den Informations-/ Energie- und Stoffaustausch in lebenden Systemen. [Wissen, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage die chemische Natur der wichtigsten biochemischen Stoffklassen (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) zu benennen und Aussagen zu deren Metabolismus zu machen. [Systemische Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können selbstständig und kooperativ zusammenarbeiten, eigene Arbeitsergebnisse erstellen und diese kommunizieren, sowie einfache Diskussionen zu den vermittelten Lehrinhalten führen. [Kommunikation, 5]
• Die Studierenden können selbstständig Fragestellungen formulieren, einfache Methoden erklären und zu den vermittelten Lehrinhalten Diskussionen führen. [Reflexivität, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Vorlesung:
Stoffwechsel, Regulationsprinzipien, Proteinstruktur und -funktion, Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette, Lipidklassen und -funktionen, Glykoproteine und Proteoglykane, Nukleinsäureaufbau - und funktion, Enzymaufbau und -kinetik, Aminosäurestoffwechsel, Fettstoffwechsel, Lipoproteine, Proteinsynthese
Praktikum:
Enzymatische Reaktionen und deren Kinetik. Michaelis-Menten und Lineweaver-Burk – Auswertungen. , Proteinsynthese und Reinigung von Proteinen mittels FPLC. Quantitative Bestimmung von Proteinen, Enzymaktivitäten. Berechnung der Ausbeute der spezifischen Aktivität und Visualisierung von Reinigungsprozessen.

Empfohlene Literaturangaben:
Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Die Biochemie baut auf den Modulen des Grundstudiums auf, diese sollten daher erfolgreich abgeschlossen sein.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen:
Laborarbeit, Klausur (60min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene Prüfungsleistungen</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendbarkeit des Moduls:</td></tr>
</table>

Modul: Biochemie	
	siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Züchner, Thole
10	**Optionale Informationen:** Lehrende: Prof. Dr. Stoll (Praktikum), Prof. Dr. Züchner (Vorlesung) Lehrinhalte werden teilweise mit englischsprachigen Elementen verknüpft.

Klinische Chemie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Klinische Chemie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB)</td><td>Studiensemester
3</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Klinische Chemie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Bestimmung von Analyten in der Klinischen Chemie sowie die dazu gehörigen Referenzwerte und mögliche Erkrankungen des menschlichen Organismus. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, die Möglichkeiten und Bewertung von Analysenergebnissen zu diskutieren ebenso können sie Qualitätsbeurteilung Laborergebnissen vornehmen. [Beurteilungsfähigkeit, 4]
• Die Studierenden sind in der Lage, in heterogenen Gruppen mitzuwirken und andere anzuleiten um zu einem gemeinsamen Ergebnis zu kommen [Team-/Führungsfähigkeit, 4]
• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Methoden zur Untersuchung von Analyten in der Klinischen Chemie auszuwählen und deren Eignung zu beurteilen.[Eigenständigkeit/Verantwortung,4 [Eigenständigkeit/Verantwortung, 4]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
• Allgemeine klinische Chemie (Präanalytik, Analysetechniken, Postanalytik)
• Molekularbiologische Diagnostik (Nukleinsäure, Nukleotide, Harnsäure)
• Proteine und Enzyme (Enzymdiagnostik)
• Kohlenhydratstoffwechsel (Diabetes, Glucose)
• Fettstoffwechsel (Cholesterin)
• Salz-Wasser- und Säure-Basen-Haushalt
• Hormone
• Hämatologie
• Entzündungen
• Klinisch-toxikologische Analytik

Empfohlene Literaturangaben:
Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">Prüfungsformen:
Klausur (90min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="7">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene Prüfungsleistung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="7">Verwendbarkeit des Moduls:</td></tr>
</table>

Modul: Klinische Chemie	
	siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schildknecht, Stefan
10	**Optionale Informationen:**

Molekularbiologie

Modul: Molekularbiologie					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (ANB, BIA, PHT-BPT) WPM (LEH-HY, LEH-LE, PHT-BT)	3	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Molekularbiologie	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung, Praktikum
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen molekularbiologischer Techniken, der Gentechnik und der Bioinformatik. Im Bereich der Zellkulturtechniken haben sie einen Einblick in grundsätzliche Arbeitsmethoden gewonnen. [Wissen, 6] • Die Studierenden können experimentell im Bereich der Molekularbiologie arbeiten. Sie können selbstständig wissenschaftliche Literatur im Internet recherchieren. Aufbauend auf ihr Wissen können sich die Studierenden weitere Themen aus dem Gebiet der Molekularbiologie selbstständig erarbeiten [Beurteilungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden können in kleinen Teams (Labor-) Projekte zielorientiert planen, Lösungsansätze erarbeiten und gemeinsam umsetzen. Sie können komplexe Sachverhalte aus dem Bereich Molekularbiologie strukturiert darstellen und adressatenbezogen präsentieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden sind in der Lage sich neue Konzepte und Techniken der Molekularbiologie, aufbauend auf den vermittelten Themen, selbstständig zu erschließen und anzuwenden. [Lernkompetenz, 6]
4	**Inhalte:** Sicherheit im molekularbiologischen Labor, Gentechnikgesetz, VL: Molekulare Grundlagen der Replikation, Transkription und Translation, Grundlagen der Nukleinsäure- und Proteinanalytik, Bioanalytik, PCR, DNA-Chips, DNA-Schäden und Reparatur, Gentechnik, molekularbiologische Grundlagen moderner diagnostischer und therapeutischer Verfahren, Einführung in die Bioinformatik, Datenbanken, Alignments, Literaturrecherche usw. P: Einführung in das molekularbiologische Labor, Isolierung und Charakterisierung von Nukleinsäuren und Proteinen, Restriktion, Ligation, Transformation, Selektion, Elektrophorese, PCR, Immundetektion usw. Einführung in die Zellkultur: Zelllinien-auftauen-mikroskopisch beurteilen-kultivieren-einfrieren usw. Empfohlene Literaturangaben: Alle Lehrbücher der Molekularbiologie (z.B. Alberts, B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 oder Mülhardt: Der Experimentator/Molekularbiologie Spektrum 2009) und Bioinformatik (z.B. Lesk, M.: Bioinformatik. Spektrum 2002) Umfangreiches Skript zum Praktikum.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min), Referat, Laborarbeit

Modul: Molekularbiologie	
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Bergemann, Jörg
10	**Optionale Informationen:**

Qualitätssicherung

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Qualitätssicherung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB)</td><td>Studiensemester
3</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Grundlagen Qualitätsmanagement
b. Qualifizierung und Validierung</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
a. Vorlesung
b. Übung, Vorlesung / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verfügen über ein integriertes Fachwissen in den Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie sind in der Lage den Aufbau sowie die Bedeutung eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO DIN EN 9001 für eine Organisation zu beschreiben. Sie können zudem die Grundzüge der Organisationslehre sowie des Prozessmanagements erklären. [Wissen, 5]
• Die Studierenden verfügen über breites, anwendungsorientiertes Fachwissen im Bereich Qualifizierung und Validierung, besonders im Bereich der Validierung analytischer Methoden. Sie erweitern und vertiefen ihre theoretischen Kenntnisse durch Übungen und die praktische Umsetzung. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage die Prozessabläufe in einer Organisation zu beschreiben, darzustellen und in Bezug auf Qualität zu bewerten. Sie können die Anforderungen der ISO 9001 auf einen Prozess einer Organisation anwenden und beurteilen. [Systemische Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden sollen lernen, ihr erworbenes Fachwissen im Bereich Validierung analytischer Methoden und Qualifizierung von Analysengeräte auf praktische Problemstellungen zu übertragen und Lösungen zu erarbeiten. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage in heterogenen Gruppen mitzuwirken und andere anzuleiten sowie zu unterstützen um zu einen gemeinsamen Ergebnis zu kommen. [Team-/Führungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden können anhand der ISO DIN EN 9001 eigenständig Auszüge eines Qualitätsmanagementsystems anwenden und auch vergleichen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Qualitätssicherung	
	LV Grundlagen Qualitätsmanagement: Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens, Prozessorganisation und Prozessmanagement, Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsysteme, Normenreihe ISO DIN EN ISO 9000ff, Dokumentation und Aufbau eines QM-Systems LV Qualifizierung und Validierung: Vorlesung: Begriffsdefinitionen (Validierung, Qualifizierung, Verifizierung, Kalibrierung, Überprüfung, u.w.). Bedeutung von "Qualifizierung und Validierung" im Qualitätswesen (angelehnt an die internationalen Normen ISO 9001 und ISO 17025) und im Bereich GxP (GLP, GMP) nach EMA und ICH Guidelines. Praxisbeispiele einer Validierung (Reinigungsvalidierung, analytische Methodenvalidierung unter verschiedenen Qualitätssystemen z.B. ISO 17025, GxP). Spezifikation (inkl. OOS/OOE/OOT), Methodenvalidierung und Stabilitätsuntersuchung am Beispiel DNA-/RNA-Vakzin Übungen: Validierung von analytischen Messmethoden, Erstellung einer Produktspezifikation, Auswahl von Stabilitätsparametern und Interpretation von Stabilitätsdaten eines Wirkstoffs Empfohlene Literaturangaben: LV Grundlagen Qualitätsmanagement: – Qualitätsmanagement von A bis Z, Kamiske, Hanser Verlag – Qualitätsmanagement für Ingenieure, Linß, Fachbuchvelag Leipzig – Praxisbuch ISO 9001:2015, Koubek, Hanser Verlag – Grundlagen der Organisation, Frese, Graumann, Theuvsen, Gabler Verlag LV Qaulifizierung und Validierung: - EU-GMP-Leitfaden mit den dazugehörigen Richtlinien (https://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/vol-4_en) - Veröffentlichungen der EMA und ICH zu Validierung und Qualifizierung - Maas A., Peither T. (Hrsg.): Regelwerke zur Qualifizierung und Validierung - Deutscher Inspektionsleitfaden Aide Memoire - PIC/S – Dokumente - Schmid, A. (2017) Considerations for Producing mRNA Vaccines for Clinical Trials. In Kramps, T. & Elbers, K. (Hrsg.): RNA Vaccines. Methods Mol Biol. 1499:237-251 Weitere Literatur siehe ILIAS
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** a. Hausarbeit b. Klausur (60min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur, bestandene Hausarbeit
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Heindl, Philipp
10	**Optionale Informationen:** Lehrende LV Qualifizierung und Validierung: Prof. Dr. Philipp Heindl, Prof. Dr. Andreas Schmid Englischsprachige Begleitmaterialien: Gesetztestexte, Guidelines, Veröffentlichungen z. T. in englischer Sprache

Sensorik und Konsumentenakzeptanz

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Sensorik und Konsumentenakzeptanz</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, LEH)</td><td>Studiensemester
3</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Sensorik und Konsumentenakzeptanz</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 2.0, Praktikum / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten diskriminativen und deskriptiven Methoden und statistischen Werkzeuge der sensorischen Analytik von Lebens- und Genussmitteln zu beschreiben. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, die Rekrutierung und Schulung von Prüfpersonen zu erläutern. Sie können Schulungsaufgaben beschreiben und durchführen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, diskriminative und deskriptive Produkttests unter Anleitung zu konzipieren und statistisch auszuwerten. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden verfügen über einfaches Problemlöseverhalten. Sie können theoretische Inhalte auf praktische Beispiele anwenden. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, Projekte in heterogenen Teams zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse ziel- und adressatenbezogen zu präsentieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können die Einsatzbereiche einfacher sensorischer Prüfverfahren und Konsumententests erläutern und gegenüberstellen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können zwischen qualitativen und quantitativen Methoden der Konsumentenforschung unterscheiden. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können die fünf Sinne beschreiben und die Sinneswahrnehmung erklären. [Wissen, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
Vorlesungsinhalte
- Einführung in die Sensorik und Konsumentenforschung
- Sinnesorgane und ihre Bedeutung in der Sensorik
- Rekrutierung, Vorauswahl und Schulung von Prüfpersonen
- Sensorische Prüfverfahren und Testmethoden (diskriminative, deskriptive Testverfahren, Test zur Qualitätssicherung)
- nach DIN/ISO vorgeschriebene Inhalte der Prüfverfahren und spezifische Begriffe
- Anforderungen an die Probenvorbereitung und Neutralisation
- Einsatzgebiete sensorischer Prüfungen und Konsumentenforschung in den Bereichen Konzept- und Produktentwicklung, Prozessoptimierung, Marktforschung sowie der Qualitätskontrolle
- Erster Einblick in statistische Auswertungsmethoden
Praktikum und Seminar
- Grundschulung nach DIN EN ISO 8586
- Eigenständige Vorbereitung und Durchführung eines sensorischen Prüfverfahrens
- Statistische Auswertung der Daten mit Unterstützung
- Präsentation der Ergebnisse in einem Referat

Empfohlene Literaturangaben:
Derndorfer, E. (2023): Praxiswissen Lebensmittelsensorik - Das Übungsbuch für fundierte Sensorik-Kompetenzen in Studium und Beruf. Verlag Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-66507-7
Lawless, H. (2010): Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. Food Science Text Series, 2. Aufl., Verlag Springer.
Weitere themenspezifische Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben.</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Sensorik und Konsumentenakzeptanz	
6	**Prüfungsformen:** Laborarbeit, mündliche Prüfung (15min), Referat
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Teilnahme am Laborpraktikum
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Hempel, Corinna
10	**Optionale Informationen:** Das Laborpraktikum wird mit Unterstützung von Kara Heidtmann durchgeführt.

Semester 4

Angewandte Statistik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Angewandte Statistik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT)</td><td>Studiensemester
4</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Angewandte Statistik</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Repräsentation von Daten und können diese anwenden. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können Wahrscheinlichkeiten anhand von Formeln und Wahrscheinlichkeitstabellen bestimmen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen das Konzept einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, können eine solche aufstellen sowie grafisch darstellen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind mit kumulierten und nicht kumulierten Wahrscheinlichkeiten vertraut und können mit diesen umgehen und rechnen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen bedingte Wahrscheinlichkeiten und können diese anhand von Baumdiagrammen und/oder Formeln bestimmen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden wissen was ein Hypothesentest ist, wozu er verwendet wird und sie können selbst Hypothesentests anhand von Testanleitungen durchführen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die verschiedenen Fehlerarten (1. Art und 2. Art), die bei Hypothesentests auftreten können. [Wissen, 6]
• Die Studierenden beherrschen die Methode der einfachen linearen Regression. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die Vorgehensweise bei der statistischen Auswertung mit Statistiksoftware. [Wissen, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
• Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten)
• Konzepte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (diskret, kontinuierlich, Bestimmung, Tabellen, Erwartungswert & Varianz, …)
• spezielle, in der Praxis häufig verwendeten Verteilungen (Binomial-, Hypergeometrische, Poisson-, Normal-, und t-Verteilung)
• Parameterschätzungen (Punkt- und Intervallschätzer für Mittelwert, Wahrscheinlichkeit und Varianz)
• Hypothesentests (Vorgehensweise, p-Wert, Ablehnungsbereich, Fehler 1. und 2. Art, t-Tests)
• Anwendung der induktiven Statistik in fachspezifischen Computerübungen

Empfohlene Literaturangaben:
Griffiths, D., Statistik von Kopf bis Fuß, O’Reilly
Oestreich, M., Romberg, O., Keine Panik vor Statistik, Vieweg+Teubner
(Für weitere grundlegende und weiterführende Literatur siehe ILIAS)</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Die Inhalte des Moduls Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences werden vorausgesetzt.</td></tr>
</table>

Modul: Angewandte Statistik	
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Gauges, Ralph
10	**Optionale Informationen:** Englische Fachbegriffe werden zusammen mit den entsprechenden deutschen Begriffen vermittelt.

Lebensmittelchemie und -analytik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Lebensmittelchemie und -analytik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, LEH-LE)
WPM (LEH-HY)</td><td>Studiensemester
4</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Lebensmittelchemie und -analytik</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 2.0, Praktikum / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden können die Reaktionen von Lebensmittelinhaltsstoffen untereinander und miteinander erklären und beurteilen.
Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen zu chemischen, physikalischen und enzymatischen Vorgängen bei der Gewinnung, Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln und Lebensmittelrohstoffen. [Wissen, 5]
• Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Qualität (und Sicherheit) von Lebensmitteln und Rohstoffen.
Die Studierenden sind in der Lage die Vorgehensweise zur Untersuchung von Lebensmitteln zu beschreiben, auszuführen und zu überprüfen. [Wissen, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage die erhaltenen Analysenresultate zu bewerten sowie die angewandte Methode zu beurteilen. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Die Studierende können sich in Teams organisieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 4]
• Die Studierenden können selbständig die Durchführung einer Laboruntersuchung planen, durchführen und auch bewerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
• Chemische, physikalisch und enzymatische Vorgänge in Lebensmitteln • Chemie und Analytik der Kohlenhydrate • Chemie und Analytik der Aminosäuren und Proteine • Chemie und Analytik der Fettsäuren und Lipide • Chemie und Analytik der Vitamine und Mineralien • Unerwünschte Stoffe, Kontaminanten und Rückstände in Lebensmitteln

Empfohlene Literaturangaben:
Lebensmittelchemie, Baltes, Matissek, Springer-Verlag Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Belitz, Grosch, Springer-Verlag Lebensmittelanalytik, Matissek, Steiner, Springer-Verlag Analytische Chemie, Schwedt, Wiley-VCH Verlag</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Es wird empfohlen, die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten“ abgeschlossen zu haben.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen:
Laborarbeit, Klausur (90min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene Laborarbeit: Einganstestat und Versuchsprotokoll; Bestandene Klausur</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendbarkeit des Moduls:
siehe Modulart</td></tr>
</table>

Modul: Lebensmittelchemie und -analytik	
9	**Modulverantwortliche(r):** Heindl, Philipp
10	**Optionale Informationen:** Durchführung von 4 Pflichtversuchen und 2 Wahlpflichtversuchen im Praktikum. Zu den Pflichtversuchen müssen im Vorfeld Eingangstestate bestanden werden. Praktikumsbetreuung durch Dipl-Ing. Martin Hartmann LV Vorlesung: Teilweise englischsprachige Elemente

Marketing

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Marketing</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, SBM)
WPM (AEL, ANB-BPT, ANB-BT, BIA-WM, LEH-HY, LEH-LE)</td><td>Studiensemester
4 (ANB)
6 (ANB-BPT), (ANB-BPT), (ANB-BT)</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Marketing</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Breite Kenntnisse der Aufgaben, Inhalte, Ziele und methodischen Instrumente des Marketings.Wissen und Verständnis über die Zusammenhänge und Wechselwirkungen der verschiedenen Elemente und Ebenen des Marketings im Hinblick auf die Optimierung des Marketing Mix. [Wissen, 6]
• Fähigkeit zur Anwendung, Beurteilung, Auswertung und Präsentation der strategischen und operativen Marketinginstrumente zur Lösung spezifischer Fragestellungen der marktorientierten Unternehmensführung. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Fähigkeit und Bereitschaft, das erworbene Wissen und die erarbeiteten Fertigkeiten fachübergreifend und teambezogen in Schnittstellen- und Führungspositionen, z.B. im Produktmanagement, zu nutzen und zu teilen. [Mitgestaltung, 6]
• Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung von qualitativen / quantitativen Problemstellungen des integrierten Marketings. Dabei eigenständiger und verantwortlicher Einsatz des Wissens und der Fertigkeiten in den Instrumenten des Marketings und zum Marketing Mix. Berücksichtigung ethischer und ökologischer Zusammenhänge. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Die Lehre findet sowohl in Präsenz (2 SWS), als auch online (2 SWS) statt.
Grundlagen des Marketings, strategisches Marketing, Instrumente des Marketings: Produktpolitik , Preispolitik , Distributionspolitik (Vertriebspolitik), Kommunikationspolitik; Unterscheidung von Sach- und Dienstleistungsmarketing; Konzepte des Online-Marketing; Unterscheidung von B2C- und B2B-Marketing;

Empfohlene Literaturangaben:
HOMBURG, C.; KROHMER, H.: Marketingmanagement. Studienausgabe: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden.
HOMBURG, C.; KUESTER, S., KROHMER, H.: Marketing Management: A Contemporary Perspective. Aktuelle Auflage. Mcgraw-Hill Education Ltd.
KOTLER P.; KELLER, K.; BLIEMEL F.: Marketing-Management. Strategien für wertschaffendes Handeln. Aktuelle Auflage. Pearson Studium: München.
MEFFERT H.; BURMANN, C.; KIRCHGEORG, M.: Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden.
Fachzeitschrift: Absatzwirtschaft – Zeitschrift für Marketing</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen:</td></tr>
</table>

Modul: Marketing	
	Klausur (120min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Graf, Peter
10	**Optionale Informationen:** Integration begleitender englischsprachiger Literatur.

Mikrobiologie der Lebensmittel 1

Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 1					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (AEL, ANB, BIA, LEH)	4	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Mikrobiologie der Lebensmittel 1	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung, Praktikum
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Die Studierenden kennen die wesentlichen Eigenschaften von Mikroorganismen und ihre Bedeutung für Umwelt, Hygiene, Lebensmittel [Wissen, 5] • Die Studierenden können beurteilen, wie sich Mikroorganismen hinsichtlich Wachstum und Absterben verhalten [Wissen, 5] • Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an mikrobiologischen Untersuchungsmethoden [Wissen, 5] • Die Studierenden sind in der Lage die erhaltenen Analysenresultate zu bewerten sowie die angewandte Methode zu beurteilen [Beurteilungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden können Mikroorganismen anzüchten, identifizieren und weiter differenzieren5]Die Studierenden kennen die Anforderungen für das Arbeiten mit Krankheitserregern und die wesentlichen mikrobiologischen Arbeitstechniken.5] • Die Studierenden können Ergebnisse von Versuchen im Team kritisch reflektieren und diskutieren [Team-/Führungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden können selbständig die Durchführung einer Laboruntersuchung planen, durchführen und auch bewerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]
4	**Inhalte:** Systematik der Mikroorganismen, Morphologie und Zellbiologie von Bakterien, Pilzen und Viren, Wachstum, Abtötung, Genetik, Stoffwechsel, Überblick über die Rolle der Mikroorganismen in der Natur, der Hygiene und den Lebensmitteln. Aspekte der Nachhaltigkeit werden bei spezifischen Themen beleuchtet. Praktikum zu Arbeiten mit Krankheitserregern, mikrobiologische Techniken, Mikroskopieren, Anzucht, Koloniezahlbestimmung, Hygienekontrollen, Differenzierung, PCR. Empfohlene Literaturangaben: MADIGAN, M.T. et al.: Brock Biology of Microorganisms, aktuelle Auflage. FUCHS, G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, aktuelle Ausgabe. FRITSCHE W.: Mikrobiologie, Springer Spektrum, aktuelle Ausgabe. KRÄMER, J., PRANGE, A.: Lebensmittel-Mikrobiologie. Eugen Ulmer: Stuttgart, aktuelle Auflage. BAST, E.: Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Ausgabe. ALEXANDER S.K., STRETE D. Mikrobiologisches Grundpraktikum. Pearson Studium, aktuelle Ausgabe.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Biologie und Physiologie
6	**Prüfungsformen:** Klausur (90min), Laborarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Korrekte Durchführung der vorgegebenen Laborversuche und bestandene Prüfungsleistungen.

Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 1	
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Drissner, David
10	**Optionale Informationen:**

Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB)</td><td colspan="2">Studiensemester
4</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Ernährung 1
b. Phytopharmaka und Pharmazeutische Biologie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. Vorlesung / 3.0
b. Vorlesung / 1.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• wissenschaftliche Grundlagen der Nährstoff- und Ernährungslehre abrufen - wissenschaftlich fundierte Standards und Leitlinien zur bedarfsgerechten Ernährung in verschiedenen Lebensphasen und bei verschiedenen Indikationen handhaben [Wissen, 6]
• Fachterminologie beherrschen und korrekt anwenden [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Fachbezogene Kurzpräsentationen zielgruppengerecht vorbereiten und durchführen [Kommunikation, 6]
• fachsprachlich korrekt argumentieren [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe	
	• Energie, Makro- und Mikronährstoffen sowie ausgewählte weitere Lebensmittelinhaltstoffe: Bedeutung, Referenzwerte und deren wissenschaftlicher Hintergrund sowie ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln (Wiederholung, Vertiefung) • Aktuelle Ernährungssituation und wissenschaftlich fundierte Empfehlungen zur präventiv wirksamen Ernährung in verschiedenen Lebensabschnitten und –situationen • Leitlinie zur Ernährungstherapie (ausgewählte, häufige Indikationen) • Anerkannte und ausgewählte unkonventionelle alternative Kostformen • Nachhaltige Ernährung • Pflanzeninhaltsstoffe (primäre, sekundäre), kurz-orientierend deren Biosynthese und ihre Bedeutung für Pharmaka, Nahrungsergänzungsmittel und Novel Food, Abgrenzungsfragen • Klinische Studienlage und molekulare Wirkmechanismen an ausgewählten Beispielen (z.B. Ginkgo, Lavendel, sowie Eibe als Beispiel eines hochwirksamen Onkologikums) • Grundlegendes zur Gewinnung von Pflanzeninhaltsstoffen: Extrakte, Extraktionsverfahren, Gewinnung von Ölen sowie deren Verarbeitung zu Anwenderpräparaten • Vorstellung der wichtigsten Arzneipflanzen: Inhaltsstoffe, Wirkung, Anwendungsgebiete (klinische Aspekte); im Sommersemester Exkursion in die heimische Flora und Fauna Empfohlene Literaturangaben: • Biesalsky KH, Grimm P, Nowitzky-Grimm S: Taschenatlas Ernährung: Thieme, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2020 • Hauner H. et al: Leitfaden Ernährungstherapie in Klinik und Praxis (LEKuP), 2019 • Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Loseblattsammlung. Neuer Umschau Buchverlag GmbH; 2. Aufl. 6. aktual. Ausgabe 2020 • Bestimmungsbücher Heilpflanzen (Exkursion; z.B. Kosmos-Verlag: Welche Heilpflanze ist das?) • Wichtl, M, Blaschek, W.: Teedrogen und Phytopharmaka, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 6. Auflage 2016 • Reinhard: Pharmazeutische Biologie, fortgeführt von Dingermann, T., Kreis, W. et al., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 8. Auflage 2016 • Kadereit, J.W., Körner, C. et al: Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften; 38. Auflage 2021, Springer Verlag Heidelberg
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** a. Klausur (60min) b. Referat
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schmid, Daniela
10	**Optionale Informationen:**

Modul: Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe	
	Englischsprachige Elemente: Ernährung 1: Erarbeitung der englischen Bezeichnungen wichtiger Fachbegriffe im Bereich Ernährung und ausgewählte englischsprachige Vorlesungsunterlagen

Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA-PA, PHT)
WPM (ANB-PA)</td><td>Studiensemester
4 (ANB)
6 (ANB-PA)</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen anhand der wichtigsten Arzneistoffgruppen die Grundprinzipien der Pharmazeutischen Chemie. Sie verfügen über integriertes Fachwissen im Bereich Biotechnologie (besonders Pharmazeutische Biotechnologie). Sie können zudem mit den zentralen Begrifflichkeiten sicher umgehen und haben die grundlegenden biotechnologischen Arbeitsprozesse verinnerlicht. [Wissen, 5]
• Die Studierenden haben die Prinzipien der Pharmazeutischen Chemie verstanden und können Struktur-Wirkungsbeziehungen erkennen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage ihr erworbenes Fachwissen im Bereich Biotechnologie auf praktische Problemstellungen zu übertragen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie	
	Pharmazeutische Chemie: • Schwache,mittelstarke und starke Analgetika • Antibiotika • Arzneistoffe mit Wirkung auf das Nervensystem: Neuroleptika und Antidepressiva • Arzneistoffe mit Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem: Antihypertonika • Arzneistoffe mit Wirkung gegen Morbus Parkinson • Zytostatika Biotechnologie: • Bereiche der Biotechnologie, Überblick über biotechnologisch hergestellte Moleküle / Produkte, Organismen, Gentechnik, Grundlagen Upstream Processing, Bioreaktoren, Wachstum, Grundlagen Downstream Processing, ausgewählte Beispielprodukte/-prozesse Empfohlene Literaturangaben: Pharmazeutische Chemie: • Steinhilber, D., Schubert-Zsilavecz, M., Roth, H. (2017). Medizinische Chemie (eBook) Targets, Arzneisstoffe, Chemische Biologie. eBook (2. Aufl.). Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag. • Miertzsch, M. (2020). Pharmazeutische/Medizinische Chemie: 300 Karteikarten mit Aufgaben und Lösungen. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges. Biotechnologie: • Bechthold, A. (2013). Pharmazeutische Biotechnologie kompakt. Reihe Kompakt-Lehrbuch. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges. • Chmiel, H., Takors, R., & Weuster-Botz, D. (Eds.). (2018). Bioprozesstechnik (4. Auflage). Berlin: Springer Spektrum. • Dingermann, T., Winckler, T., & Zündorf, I. (2011). Gentechnik, Biotechnik: Grundlagen und Wirkstoffe; mit 111 Tabellen (2. Auflage). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. • Renneberg, R., Süßbier, D., Berkling, V., & Loroch, V. (2018). Biotechnologie für Einsteiger (5. Auflage). Berlin: Springer Spektrum. R • Schmid, R. D. (2016). Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik (3. Aufl.). s.l.: Wiley-VCH. • Pörtner, R. (2023). Biopharmaceutical Manufacturing (Vol. 11). Cham: Springer International Publishing.
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Klausur (90min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:**

Modul: Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie	
	siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schmid, Andreas, Müller, Ingrid
10	**Optionale Informationen:** zum Teil englischsprachige Begleitmaterialien

Semester 5

Praxissemester

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Praxissemester</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
780 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)</td><td colspan="2">Studiensemester
5</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Praxis und Bericht
b. Reflexion des Praxissemesters</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30.0 h</td><td>Selbst -studium
750.0 h</td><td>Credits (ECTS)
26.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. IPS
b. Seminar</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden besitzen neues bzw. erweitertes Fachwissen, das sie sich im Rahmen ihrer praktischen Tätigkeiten aneignen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden und die daraus entstehenden Auswirkungen beurteilen [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden können die Praxisinhalte im Rahmen des IPS mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden analysieren und reflektieren [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können ihre Praxisstelle präsentieren [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können ihre Projekte und Erkenntnisse aus dem IPS zusammenfassend vorstellen [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können sich in einem Betrieb in ein Team integrieren und mitarbeiten [Team-/Führungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden können konstruktive Beiträge und Vorschläge zur Lösung von praktischen Problemen liefern [Mitgestaltung, 5]
• Die Studierenden können ihre Ideen und Vorschläge fachlich kompetent und verständlich formulieren und vermitteln [Kommunikation, 5]
• Die Studierenden können konkrete, fachspezifische Aufgaben weitestgehend selbständig bearbeiten [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]
• Die Studierenden können über Erfahrungen und Erlebnisse aus dem Praxissemester reflektieren und diese zur Weiterentwicklung ihrer Persönlichkeit und ihres Werdegangs nutzen [Reflexivität, 5]
• Die Studierenden können Rückschlüsse über ihr Studium und ihre weitere berufliche Entwicklung in Bezug auf das IPS ziehen [Reflexivität, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
Präsenztage im Betrieb:
Weitestgehend selbstständige Bearbeitung von Aufgaben oder Projekten, betriebsabhängig mit Bezug auf die gewählte Vertiefungsrichtung. Anwendung und Umsetzung von theoretischen Kenntnissen und Zusammenhängen in praktischen Aufgaben und Projekten sowohl im technisch-naturwissenschaftlichen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich. Vertiefung der Kenntnisse durch praktische Anwendung.
Während der Präsenztage im Betrieb, also im Modulteil Praxis und Bericht, ist neben der praktischen Tätigkeit der Bericht zu erstellen.
Reflektion des Praxissemesters:
Darstellung eigener Projekte in Form eines Referates, Präsentation von Ergebnissen der Projekte und Diskussion.

Empfohlene Literaturangaben:
keine</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Praxissemester	
	Es gelten die im allgemeinen Teil der StuPO festgelegten Regelungen
6	**Prüfungsformen:** a. Praxisbericht b. Referat
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** • Anerkennung der Ausbildung in der Praxis als erfolgreich abgeleistet und Bericht und Referat mit 4,0 oder besser bewertet - Anwesenheit bei den Terminen zur Reflektion des Praxissemesters
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Gauges, Ralph, alle, Praktikantenamtsleiter
10	**Optionale Informationen:** Das Modul ist grundsätzlich jedes Semester belegbar. Die Abgabe des Praxisberichtes muss zwingend in dem auf das IPS folgenden Semester statt finden. Die Reflexion zum IPS (Referate) finden bei Halbzügen nur einmal pro Jahr statt.

Soft Skills

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Soft Skills</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
120 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)</td><td>Studiensemester
5</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Peer-to-Peer-Betreuung
b. Soft Skills Kolloquium</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 48 h</td><td>Selbst -studium
72 h</td><td>Credits (ECTS)
4.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
a. Seminar, Übung
b. Seminar, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verfügen über vertieftes fachtheoretisches Wissen in den Bereichen Soft Skills und Projektmanagement. [Wissen, 5]
• Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an praktischen Fertigkeiten im Bereich Soft Skills. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen praktischen Fertigkeiten im Rahmen ihres IPS und der Peer-to-Peer.Betreuung umfassend einzusetzen. [Systemische Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage, Dokumente hinsichtlich der Erfüllung wissenschaftlicher Standards zu beurteilen und zu überprüfen. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden können Peer-to-Peer-Gruppen verantwortlich leiten sowie organisieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden sind innerhalb der Peer-to-Peer-Betreuung in der Lage, Sachverhalte zielgerichtet darzustellen und den Bedarf der Mentees dabei vorausschauend zu berücksichtigen. [Kommunikation, 6]
• Die Studierenden gestalten die Betreuungsprozesse im Rahmen der Peer-to-Peer-Betreuung eigenständig und nachhaltig und reflektieren diese. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6][Reflexivität, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Soft Skills	
	Soft Skills Kolloquium: Das Soft Skills Kolloquium teilt sich in dreieinhalb Seminartage vor dem IPS (nach Prüfungszeitraum 4. Studiensemester) und einen Seminartag nach dem IPS (vor Beginn des 6. Studiensemesters) auf. Seminartage vor dem IPS zur Vorbereitung auf das IPS • Kommunikation / Gesprächsführung / Resilienz / Selbstmanagement (2 Tage) • Projektmanagement: Grundlagen und Begriffe / Projektziele / Risiken / Phasenplanung und Meilensteine / Projektstruktur / Ablauf- und Terminplanung / Kosten- und Ressourcenplanung / Kreativität und Problemlösung / Projektsteuerung / Projektstart und Projektende (1 Tag) • Übungen zum Wiss. Arbeiten (1/2 Tag) Seminartag nach dem IPS zur Reflexion der Erfahrungen aus dem IPS Peer-to-Peer-Betreuung: Studierende des 7. Studiensemesters (= Mentoren) betreuen die Studienanfänger der Bachelorstudiengänge der Fakultät Life Sciences während des ersten Studiensemesters. Die ersten sieben Wochen des Semesters face-to-face, das restliche Semester blended. Drei Mentoren betreuen jeweils gemeinsam 5-6 Studienanfänger, interdisziplinäre Zusammensetzung über Studiengänge hinweg, Zuteilung über Zulosung. • Seminar zur Vorbereitung auf Mentorenaufgabe, 3 x 90 min, vor Beginn 7. Sem • Erstes Zusammentreffen von Mentoren und Mentees am ersten Tag der Vorlesungszeit • Bis zu Semesterwoche 7 ein fester Termin pro Woche im Stundenplan für Mentoren (7. Sem.) und Mentees (1. Sem.). Mind. 4 Betreuungstreffen Mentoren/Mentees in dieser Zeit. • Betreuung ab Semesterwoche 8 (Startphase der Bachelorarbeit) über Telekommunikationswege. • Evaluation der Mentoren durch die Mentees. • Begleitende Reflexion der Mentorenaufgabe und der Evaluation in einem Lernportfolio. Empfohlene Literaturangaben: Bekanntgabe in der Lehrveranstaltung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen:** a. Portfolio b. Referat, Praktische Arbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandenes Referate, bestandene praktische Arbeit, bestandenes Lernportfolio Anwesenheit bei den Seminarteilen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Gauges, Ralph, Schmid, Andreas
10	**Optionale Informationen:**

Semester 6

Advanced Biotechnology

<table>
<tr><td colspan="7">Module: Advanced Biotechnology</td></tr>
<tr><td colspan="2">Identification number</td><td>Workload

150 h</td><td>Type of module

PM (ANB, PHT-BPT)
WPM (BIA, PHT-BT)</td><td>Study semester

6</td><td>Duration

1 Sem.</td><td>Frequency

WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Course(s)

Advanced Biotechnology</td><td>Language

english</td><td>Contact -hours

4.0 SWS / 60 h</td><td>Self -study hours

90 h</td><td>Credits (ECTS)

5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Type of lessons / hours per week during each semester

lecture, seminar</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Learning outcomes / competencies:
• The students have relevant, broad specialist knowledge in the field of upstream and downstream processing. They are familiar with the technical processes, kinetics and process control and know the characteristics and areas of application of different bioreactor types. The requirements for the industrial production of proteins from fermentation approaches or natural products can be specified by the students. Principles, areas of application, advantages and disadvantages of important technical processes for the downstream processing of biological agents such as cell disruption, filtration, centrifugation and the important chromatographic methods are mastered by the students. [knowledge, 6]
• Students are able to justify the sequence of individual purification processes in downstream processing on the basis of throughput, separation efficiency, costs and procedural requirements, or evaluate different downstream processes comparatively. They can justify why the regulatory requirements for biologics differ from those for small drug molecules. [assessment skills, 5]
• They are able to plan the sequence of different procedures in the downstream process and to perform a rough estimation of total yields and costs based on information about these procedures. [instrumental skills, 5]
• They are able to develop basic concepts for the biotechnological production of selected products for use in specific applications. [systemic skills, 6]
• As part of the design of an e-poster on the biotechnological production of selected products, students work together in small groups in a cooperative and coordinated manner [teamwork/leadership training, 5][participation, 5]
• The students are able to argue concepts for the biotechnological production of selected products for use in specific applications. They are able to understand English-language technical literature from the subject area of technical biology / biotechnology, summarize its central statements and present them in a structured and appropriate manner. [communication, 6]
• Students independently pursue work goals set by others. They reflect on and evaluate the results of their work. [reflexivity, 6]</td></tr>
</table>

Module: Advanced Biotechnology	
4	**Content:** Lecture • Properties (structure, stability, therapeutic effect..) of biological agents (RNA, proteins, viruses, ..) (partly repetition of known knowledge) • Biopharmaceuticals / the biopharmaceutical process based on antibody production • Upstream processing: expression systems, process control, equipment, calculation fundamentals, case studies • Requirements for the DSP of protein drugs • Schematic sequence of DSP. Discussion of the sequence of major purification processes and purification methods based on throughput, separation efficiency, yield and cost. • Preparative methods for cell disruption, isolation (filtration, centrifugation) , coarse and fine purification of proteins at production scale. Emphasis is placed on applications of tangential flow filtration and important chromatographic methods for preparative chromatographic protein purification (including IEX, SEC, AC, HIC). • Basic principles of preparative chromatography. Discussion of the different requirements for methods of analytical and preparative chromatography. Journal Club • Summarize important contents of an original English language publication in the fields of biotechnology, DSP, biochromatography. Oral presentation in a short paper (5-10 min, with discussion and questions, in English). E-poster with presentation • Creation, presentation and reflection of an English-language e-poster on a biopharmaceutical product and its biotechnological production. Recommended References: Downstream Processing: • Jungbauer, A. and Carta, D., Protein Chromatography - Process Development and Scale-Up, Wiley-VCH, Weinheim, 2010. ISBN-13: 978-3-527-31819-3 • Desai, Mohamed A. (Hg.) (2000), Downstream Processing of Proteins. Methods and Protocols. Totowa, NJ: Humana Press (Methods in Biotechnology, 9). Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-1-59259-027-8. • Labrou, Nikolaos E. (2014): Protein Downstream Processing. Totowa, NJ: Humana Press (1129). ISBN: 978-1-62703-976-5 • Lottspeich, F., und Engels, J. W., (Eds.) (2006) Bioanalytik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Elsevier GmbH), München. ISBN-13: 978-3-827-41520-2 Upstream Processing / Fermentation: • Pörtner, R. (2023). Biopharmaceutical Manufacturing (Vol. 11). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45669-5 • Singh, V., & Show, P. L. (2023). Biomanufacturing for Sustainable Production of Biomolecules. Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7911-8 • Chmiel, H., Takors, R., & Weuster-Botz, D. (Eds.) (2018). Bioprozesstechnik (4., [überbearbeitete und aktualisierte] Auflage). Berlin: Springer Spektrum. Retrieved from http://www.springer.com/ • Hass, V. C., & Pörtner, R. (2011). Praxis der Bioprozesstechnik: Mit virtuellem Praktikum (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akad. Verl.

Module: Advanced Biotechnology	
5	**Participation requirements** None, but the module builds on previous knowledge of biotechnology (4th semester).
6	**Type of exam:** written exam (60min), seminar paper + presentation
7	**Requirements for granting credit points:** passed written exam, term paper/presentation
8	**Usability of the module:** siehe Modulart
9	**Name of person in charge of the module:** Stoll, Dieter, Schmid, Andreas
10	**Optional information:**

Applied Sensory & Consumer Sciences

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Applied Sensory & Consumer Sciences</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
WPM (AEL, ANB, LEH-HY, LEH-LE)</td><td>Studiensemester
6</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Applied Sensory & Consumer Sciences</td><td>Sprache
Englisch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 2.0, Praktikum / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen der analytischen und hedonischen Sensorik und sind in der Lage, entsprechende Forschungsziele und Anwendungsgebiete wiederzugeben. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, über die Rolle von Konsument:innen in der Produktentwicklung und dem Marketing zu reflektieren. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können Einflussfaktoren auf das Konsumentenverhalten benennen und Zusammenhänge zwischen den Faktoren beschreiben. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung zu formulieren und durch das Anwenden von theoretischem Wissen zu beantworten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, einfache Konsumententests mithilfe einer Sensoriksoftware umzusetzen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können über verschiedenen Formen des Sensorischen Marketings kritisch diskutieren. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden kennen verschiedene qualitative und quantitative Methoden der Konsumentenforschung und sind in der Lage, diese anzuwenden und unter Anleitung auszuwerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 7]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Vorlesung
- Unterschiede zwischen der analytischen und hedonischen Sensorik
- Einführung in das Konsumentenverhalten und das kundenzentrierte Marketing
- Qualitative und quantitative Methoden der Konsumentenforschung
- Fragebogengestaltung und Einsatz von Skalen
- Einsatz von Experimenten zur Untersuchung von Erwartungen und Präferenzen
- Einführung in quantitative Auswertungsmethoden
- Einführung in die qualitative Inhaltsanalyse
- Einblicke in das Sensorische Marketing
- Aktuelle Forschungsthemen und Beispiele
Praktikum und Seminar
- Übung und Anwendung der in der Vorlesung erlernten Methoden
- Einführung in die Software CompuSense sowie selbständige Anwendung
- Besuch des „Consumer Space“ in der Forschungsfabrik
- Durchführung eines eigenen kleinen Forschungsprojekts zu einem vorgegebenen Thema (von der Identifizierung der Forschungsfrage über die Datenerhebung und Auswertung bis hin zur Erstellung eines Posters)
- Präsentation des Posters und Diskussion der Schlussfolgerungen

Empfohlene Literaturangaben:
MEILGAARD, M.; CIVILL, G.V.; CARR, B.T.: Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, 2016.
LAWLESS, H.; HEYMANN, H.: Sensory Evaluation of Food. Springer, 1998.
NAES, T.; BROCKHOFF, P.B.; TOMIC, O.: Statistics for Sensory and Consumer Science, 2010.
SAINT-DENIS, C.Y.: Consumer and Sensory Evaluation Techniques - How to Sense Successful Products, 2018.</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Applied Sensory & Consumer Sciences	
	Es ist empfohlen, die Module “Grundlagen Lebensmittel und Ernährung”, „Sensorik und Konsumentenakzeptanz“ und “Angewandte Statistik” bereits absolviert zu haben.
6	**Prüfungsformen:** Referat, mündliche Prüfung (15min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Hempel, Corinna
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachiges Modul: Englische Originalliteratur, Erstellung eines englischsprachigen Posters Nachhaltigkeit: Im Modul werden die UN-Nachhaltigkeitsziele 3 (Gesundheit und Wohlergehen), 9 (Industrie, Innovation und Infrastruktur) und 12 (Nachhaltige/r Konsum und Produktion) adressiert. Das Praktikum wird von Kara Heidtmann mitbetreut.

Ernährung 2

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Ernährung 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, LEH-LE)</td><td>Studiensemester
6</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Ernährung 2</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden sind in der Lage, Wissen im Bereich Ernährung eigenständig zu erarbeiten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]
• Die Studierenden können eine Erhebung zu einer ernährungsrelevanten Fragestellung planen, durchführen und auswerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, was sich hinter den Konzepten One Health und Planetary Health Diet verbirgt. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können die Multidisziplinarität der Ernährungswissenschaft erläutern. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, die Ziele ernährungspolitischer Maßnahmen zu erläutern und die Ernährungsstrategie Deutschlands wiederzugeben. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können die Begriffe Ernährungssicherheit und Ernährungsarmut erklären und die aktuelle Situation in Deutschland reflektieren. [Reflexivität, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, das Prinzip der Zirkularität zu erläutern und es im Zusammenhang mit Food Waste und Upcycling zu diskutieren. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage über die Zukunft des Ernährungssystems zu reflektieren und die Vor- und Nachteile verschiedener Alternativen zu diskutieren. [Wissen, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
• Einführung in die Ernährungspolitik
• Ernährungsstrategie Deutschlands
• Grundlagen der nachhaltigen Ernährung
• One Health und Planetary Health Diet
• Zirkularität (sowie Food Waste and Upcycling)
• Interdisziplinarität der Ernährungswissenschaften
• Zukunft des Ernährungssystems
• wechselndes, aktuelles Semesterschwerpunktthema (Organisation einer Veranstaltung oder Durchführung einer Erhebung im Rahmen eines Seminars)

Empfohlene Literaturangaben:
In der Vorlesung und den themenspezifischen Lernbriefen werden relevante Quellen benannt.</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Ernährung 2	
	Die Vorlesungen „Grundlagen Ernährung“ und „Ernährung 1“ sollten erfolgreich absolviert sein.
6	**Prüfungsformen:** mündliche Prüfung (10min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Positive Beurteilung des abgegebenen Portfolios. Teilnahme an der Exkursion (falls angeboten).
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Hempel, Corinna
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: Bearbeitung und Diskussion englischsprachiger Fachliteratur in der Vorlesung Ernährung 2, englischsprachige Film- und Vortragssequenzen. Nachhaltigkeit: Im Modul werden die UN-Nachhaltigkeitsziele 2 (kein Hunger), 3 (Gesundheit und Wohlergehen), 12 (Nachhaltige/r Konsum und Produktion adressiert.

Immunologie und Zellbiologie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Immunologie und Zellbiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA, PHT-BPT)
WPM (AEL, LEH-HY, LEH-LE, PHT-BPT)</td><td>Studiensemester
6</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Immunologie und Zellbiologie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Praktikum</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der angewandten Zellbiologie und Immunologie. Sie können zellbiologische und immunologische Fragestellungen anhand von Originalliteratur bearbeiten. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können grundlegende Aufgaben im zellbiologischen und immunologischen Labor bearbeiten und moderne diagnostische Verfahren anwenden. Sie sind in der Lage animale/humane Zellen zu isolieren, zu kultivieren und immunologische Methoden anzuwenden. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden können in kleinen Teams (Labor-) Projekte zielorientiert planen, Lösungsansätze erarbeiten und gemeinsam umsetzen. Sie können komplexe Sachverhalte aus den Bereichen Immunologie und Zellbiologie strukturiert darstellen und adressatenbezogen präsentieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden sind in der Lage sich neue Konzepte und Techniken der Immunologie und Zellbiologie, aufbauend auf den vermittelten Themen, selbstständig zu erschließen und anzuwenden. [Lernkompetenz, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Vorlesung:
Cytologie: Struktur und Funktion der menschlichen Zelle, Grundlagen der Pharmazeutischen Biologie; Einführung in die ECM, Signaltransduktion, Zellzyklusregulation, Stammzellen. Arbeiten im zellbiologischen Labor, Grundlagen der Isolierung und Kultivierung animaler und humaner Zellen, Grundlagen therapeutischer und diagnostischer Zellsysteme (Alternativmethoden), Toxikologische Untersuchungen Grundlagen der Cytotoxizität.
Immunologie: Grundlagen der Immunologie, das Immunsystem, zelluläre und humorale Immunität, Antikörper/Antikörpertechniken, Grundlagen der immunologischen Arbeitsmethoden, Molekulare Grundlagen der Entzündung, allergene Reaktionen, Wechselwirkungen des Immunsystems mit Pathogenen, Viren, Prionen, Grundlagen moderner immunologischer Nachweisverfahren und therapeutische Anwendungen.
Praktikum:
Vertiefte Grundlagen des zellbiologischen Arbeitens, Mikroskopie, Isolierung und Kultivierung primärer Zellen, Wachstumskurven, Untersuchungen zur Toxizität. Grundlegende Arbeitsmethoden zum Wirknachweis/Bioverträglichkeit (RBC), immunologische Arbeitsmethoden (z.B. Hämatologie: Differentialblutbild, Blutgruppen), immunologische Diagnostik (z.B. Antikörpertiterbestimmung Bordetella pertussis)

Empfohlene Literaturangaben:
Alberts,B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 4. Auflage Wiley-VCH 2012
Schütt,C.: Grundwissen Immunologie 3. Auflage Elsevier 2011
Umfangreiches Skript zum Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Immunologie und Zellbiologie	
	keine
6	**Prüfungsformen:** Klausur (120min), Referat, Laborarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistungen
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Bergemann, Jörg
10	**Optionale Informationen:**

Klinische Arzneiforschung und Diagnostik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Klinische Arzneiforschung und Diagnostik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA, PHT-BPT)
WPM (PHT-BT)</td><td>Studiensemester
6</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Klinische Arzneiforschung und Diagnostik</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 3.0, Praktikum / 1.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Das Modul gibt einen Überblick über die zentralen Schritte in der Entwicklung neuer Medikamente. Ein Schwerpunkt liegt auf der gezielten chemischen Synthese neuer Wirksubstanzen und auf der chemischen Modifikation bereits bekannter Lead-Substanzen. In enger Verzahnung von theoretischem Hintergrund und praktischer Durchführung werden im Modul die zentralen, vom Gesetzgeber vorgegebenen Anforderungen, an Analytik und Qualitätssicherung im pharmazeutischen Umfeld behandelt. Es werden hierzu eine Reihe, in der pharmazeutischen Industrie relevanten Analysemethoden, sowie deren Auswertung und Interpretation behandelt. Die vorgestellten Analysemethoden spielen nicht nur in der präklinischen Entwicklungsphase eines Medikamentes, sondern auch in der anschliessenden klinischen Phase, sowie in der Produktion von Pharmaka eine Rolle. Ein weiterer Aspekt befasst sich mit der Definition, Analyse und Auswertung von Biomarkern. Biomarker können von unterschiedlichen Ebenen der zellulären Organisation entstammen (z.B. mRNA Expression, Proteinexpression, Metabolite) und stellen ein zentrales Element der modernen pharmakologischen und toxikologischen Forschung dar. Es werden verschiedene Konzepte zur Analyse und Auswertung von Biomarkern im Rahmen der modernen Medikamentenentwicklung vorgestellt. [Wissen, 6]
• Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anforderungen an Analyseverfahren in unterschiedlichen Stadien der Medikamentenentwicklung. Die Studierenden überschauen die theoretischen Grundlagen einiger ausgesuchter analytischer Verfahren und können diese praktisch anwenden. Sie werden in die Lage versetzt, Testkozepte zu Fragestellungen, die im Rahmen der Entwicklung von neuen Medikamenten auftreten, zu formulieren, die praktische Analyse durchzuführen und die dabei gewonnenen Daten auszuwerten. Aus diesen quantitativen Analysen sollen am Ende qualitative Aussagen gewonnen werden. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Themenspezifische Arbeitsergebnisse werden vor der Gruppe präsentiert und diskutiert. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, komplexe Fragestellungen im Bereich der Medikamentenentwicklung zu erkennen, zu bearbeiten und im Rahmen eines Referates verständlich zusammenzufassen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Die Vorlesung vermittelt Grundlagen in den Bereichen: drug discover process; analytical methods in drug discovery; pharmacokinetics, pharmacodynamics, medicinal chemistry; introduction to clinical trials; biomarkers; case studies in drug discovery; optical analytical methods; spectroscopic methods; chromatography;

Empfohlene Literaturangaben:
• Mutschler Arzneimittelwirkungen (Ernst Mutschler, Gerd Geisslinger, Heyo K. Kroemer, Sabine Menzel, Peter Ruth) • Pharmakologie und Toxikologie (Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein) • Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (W. Forth, D. Henschler, W. Rummel</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Klinische Arzneiforschung und Diagnostik	
6	**Prüfungsformen:** Klausur (90min), Laborarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schmid, Daniela
10	**Optionale Informationen:** Aufführung englischsprachige Elemente: Veröffentlichungen in englischer Sprache

Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
WPM (ANB)</td><td>Studiensemester
6</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden beherrschen die pharmakologischen Grundlagen, die für das Verständnis der Fragestellungen und der Konzepte der Wirkstoffentwicklung in der pharmazeutischen Industrie und in Biotech-Unternehmen erforderlich sind. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die Eigenschaften von erwünschten und unerwünschten Mikroorganismen und ihr Verhalten sowie ihre Bedeutung für die Herstellung, Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die wichtigsten Antibiotikaklassen sowie Antibiotikaresistenzen und deren Mechanismen, wie auch relevante Wirksamkeits- und Empfindlichkeitsprüfungen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind vertraut mit der Mikrobiologie ausgewählter tierischer und pflanzlicher Lebensmittel mit Schwerpunkt auf fermentierten Lebensmitteln [Wissen, 6] Die Studierenden besitzen ein vertieftes Spektrum an mikrobiologisch-diagnostischen Untersuchungsmethoden [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen die Biologie und Infektionsmechanismen der wichtigsten Krankheitserreger, die über Lebensmittel übertragen werden [Wissen, 6]
• Die Studierenden können komplexe pharmakologische Fragestellungen einschätzen und beurteilen [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden besitzen ein vertieftes Spektrum an mikrobiologisch-diagnostischen Untersuchungsmethoden [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden kennen die Anforderungen für das Arbeiten mit Krankheitserregern [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden sind befähigt in Kleingruppen pharmakologische Fragestellungen zielorientiert und verantwortungsbewusst zu bearbeiten und gegenüber Fachleuten darzulegen [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können selbstständig im Team die Inhalte einer wissenschaftlichen Publikation erarbeiten und wiedergeben sowie die Ergebnisse und Schlussfolgerungen kritisch diskutieren. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden haben die Fähigkeit komplexe pharmakologische Fragestellungen aus der Originalliteratur zu selbständig zu erfassen und im Rahmen eines Referates verständlich zusammenzufassen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie	
	Modulteil Pharmakologie: Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Pharmakokinetik und Pharmakodynamik. Pharmakologische und physiologische Grundlagen werden anhand von ausgewählten Beispielen aus unterschiedlichen Wirkstoffklassen (z.B. Hormone, Narkotika, Antibiotika…) erläutert und im Rahmen von Referaten vertieft. Modulteil Mikrobiologie der Lebensmittel 2: Einleitung Mikrobiologie, mikrobieller Verderb von Lebensmitteln, Krankheitserreger in Lebensmitteln, Antibiotika und Antibiotikaresistenzen, Wirksamkeits- und Empfindlichkeitsprüfung, Antibiotika in Lebensmitteln. Mikrobiologie und mikrobiologische Untersuchung ausgewählter tierischer und pflanzlicher Lebensmittel. Empfohlene Literaturangaben: Modulteil Pharmakologie: - Mutschler Arzneimittelwirkungen (Ernst Mutschler, Gerd Geisslinger, Heyo K. Kroemer, Sabine Menzel, Peter Ruth) - Pharmakologie und Toxikologie (Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein) - Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (W. Forth, D. Henschler, W. Rummel Modulteil Mikrobiologie der Lebensmittel 2: - MADIGAN, M.T. et al.: Brock Biology of Microorganisms, aktuelle Auflage. - FUCHS, G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, aktuelle Ausgabe. - FRITSCHE W.: Mikrobiologie, Springer Spektrum, aktuelle Ausgabe. - KRÄMER, J., PRANGE, A.: Lebensmittel-Mikrobiologie. Eugen Ulmer: Stuttgart, aktuelle Auflage.
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min), Referat
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur, bestandenes Referat
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Drissner, David
10	**Optionale Informationen:** Aufführung englischsprachige Elemente: Veröffentlichungen in englischer Sprache

Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel

Modul: Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (AEL, ANB, LEH)	6	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	a. Lebensmittelrecht b. Qualitätsmanagement Lebensmittel	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2 **Lehrform(en) / SWS**
a. Vorlesung / 2.0
b. Vorlesung / 2.0

3 **Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:**

- Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen zu dem Managementkonzept TQM. Sie können zudem die Bedeutung von TQM werten. [Wissen, 5]
- Die Studierenden besitzen ein integriertes Fachwissen über die rechtlichen Rahmen-bedingungen auf europäischer und nationaler Ebene. [Wissen, 5]
- Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Problemlösung im Qualitätsmanagement. Sie sind in der Lage verschiedene Qualitätstechniken und -werkzeuge (QM-Tools) zu erklären und auch anzuwenden [Systemische Fertigkeiten, 6]
- Die Studierenden sind in der Lage den rechtlichen Status eines Lebensmittels zu bewerten. [Beurteilungsfähigkeit, 5]
- Die Studierenden sind in der Lage neue Lösungen zu erarbeiten und diese auch hinsichtlich des Ergebnisses zu beurteilen [Beurteilungsfähigkeit, 5]
- Die Studierenden können eigenständig und nachhaltig eigene Lern- und Arbeitsprozesse gestalten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]

4 **Inhalte:**
LV Qualitätsmanagement Lebensmittel:
- Total Quality Management - Problemlösungsmodelle im Qualitätsmanagement (PDCA, DMAIC) - Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements – Q7, M7 und weitere Techniken
LV Lebensmittelrecht
- Struktur der europäischen Lebensmittelrechts - ausgewählte Inhalte des Lebensmittelrechts und der angrenzenden Rechtsgebiete in der EU und in Deutschland (Lebensmittelrecht, Verbraucherschutz)

Empfohlene Literaturangaben:
MEYER A.H.: Lebensmittelrecht : [LMR]; EG-Lebensmittel-Basisverordnung, Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch mit den wichtigsten Durchführungsvorschriften, München: Deutscher Taschenbuch-Verl., 2013
Deutsche Lebensmittel Rundschau, aktuelle Zeitschriftenhefte in der Bibliothek Campus Sigmaringen
SCHMITT R., Pfeifer T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken. München, Hanser, 2010

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

6 **Prüfungsformen:**
a. Klausur (60min)
b. Referat

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:**
Bestandenes Referat, Bestandene Klausur

8 **Verwendbarkeit des Moduls:**
siehe Modulart

9 **Modulverantwortliche(r):**

Modul: Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel	
	Heindl, Philipp
10	**Optionale Informationen:** Im Modul Lehrende: Qualitätsmanagement Lebensmittel: Prof. Dr. Philipp Heindl Lebensmittelrecht: Lehrbeauftragte

Sterile Technology

<table>
<tr><td colspan="7">Module: Sterile Technology</td></tr>
<tr><td colspan="2">Identification number</td><td>Workload

150 h</td><td>Type of module

PM (ANB, PHT, PHT-BPT, PHT-BT)
WPM (ANB)</td><td>Study semester

6</td><td>Duration

1 Sem.</td><td>Frequency

WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Course(s)

Sterile Technology</td><td>Language

english</td><td>Contact -hours

4.0 SWS / 60 h</td><td>Self -study hours

90 h</td><td>Credits (ECTS)

5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Type of lessons / hours per week during each semester

lecture, exercises, practical course</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Learning outcomes / competencies:
• The participants have a broad knowledge about sterilization and actual methods, validation of sterilization processes, aseptic processing conditions and the associated technologies, aseptic transfer and filling, and hygienic design of facilities and machinery. [knowledge, 6]
• The participants are able to apply their knowledge about sterilization and aseptic processing to solve a wide range of practical tasks. [systemic skills, 5]
• The participants are able to evaluate plants and components with regard to their hygienic design. [assessment skills, 5]
• The participants are able to work responsibly in teams and can proactively deal with problems. [teamwork/leadership training, 6][participation, 6]
• The participants are able to carry out processes (e.g. validation of an aseptic process) independently and to draw consequences for work processes in a team. [independency/responsibility, 5]</td></tr>
</table>

Module: Sterile Technology	
4	**Content:** Sterilization (approximately 45%): • Basics • Technical aspects of sterilization procedures: steam, heat, radiation, plasma sterilization, sterile filtration, chemical sterilization • Validation of sterilization processes Aseptic Processing (approximately 45%): • basics, environmental requirements / cleanrooms, • class A technologies (isolators, RABS etc.), preparation / washing, CIP / SIP, transfer, sterile • filling and packaging (fill & finish), validation / media fill, quality control / inspection Hygienic design / sterile design (about 10%): • Materials, surfaces, components • Sterile design using the bioreactor as an example Recommended References: • European Commission, EU Guidelines to Good Manufacturing Practice Medicinal Products for Human and Veterinary Use - Annex 1: Manufacture of Sterile Medicinal Products, Aug 2022 • EMA, Guideline on the sterilisation of the medicinal product, active substance, excipient and primary container, 2019 • European Pharmacopoeia (Ph. Eur.) - Ph. Eur. 5.1.1: Methods of preparation of sterile products • FDA, Guidance for Industry Sterile Drug Products Produced by Aseptic Processing — Current Good Manufacturing Practice, 2004 • DIN EN ISO 13408 Aseptische Herstellung von Produkten für die Gesundheitsfürsorge (aseptic processing of health-care products) • Krebsbach, T. (Ed.) (2023). ecv basics praxis. Sterilherstellung in der pharmazeutischen Industrie: Aseptische Herstellung und terminale Sterilisation. Aulendorf: Editio Cantor Verlag. • Gail, Gommel, Hortig (2018) Reinraumtechnik, 4th edition, Springer, Heidelberg • Hauser, Hygienegerechte Apparate und Anlagen, 2008, Wiley-VCH (German book) • Chapter 8 of Chmiel, Bioprozesstechnik, 2018, Spektrum Akademischer Verlag (German book) • GMP-Berater, Maas & Peither GMP Verlag
5	**Participation requirements** passed written exam, oral presentation and practical training
6	**Type of exam:** written exam (90min), presentation, practical assignment

Module: Sterile Technology	
7	**Requirements for granting credit points:** passed written exam, oral presentation and practical training
8	**Usability of the module:** siehe Modulart
9	**Name of person in charge of the module:** Schmid, Andreas
10	**Optional information:** Practical training deals with visual inspection and media fill

Semester 7

Bachelor-Thesis

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Bachelor-Thesis</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
450 h</td><td>Modulart
PM (AEL, ANB, BIA, LEH, PHT, SBM)</td><td>Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
a. Bachelor-Thesis
b. Verteidigung Bachelor-Thesis</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
0.4 SWS / 6.0 h</td><td>Selbst -studium
444.0 h</td><td>Credits (ECTS)
15.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
a. (keine)
b. (keine)</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden sind in der Lage mittels vernetzter Verwendung von Kenntnissen und Methoden ihres bisherigen Studiums eine komplexe, studienfachbezogene und ggf. neue bzw. innovative Aufgabenstellung im fachlichen und ggf. sozialen Kontext zu analysieren und eigenständig zu lösen. Dabei erwerben sie ein vertieftes fachliches Wissen in dem bearbeiteten Fachgebiet. [Wissen, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten, geeignete Methoden auszuwählen und ihre Ergebnisse zu strukturieren, wissenschaftlich adäquat darzustellen, zu bewerten, zu präsentieren und in einem wissenschaftlichen Fachgespräch zu verteidigen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden erkennen die Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Aufgaben und arbeiten ggf. in kleinen Teams bzw. im betrieblichen Umfeld zielorientiert und konstruktiv zusammen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden planen und organisieren eigene Arbeitsabläufe selbstständig und eigenverantwortlich unter fachlichen und zeitökonomischen Gesichtspunkten. Eigenständigkeit/Verantwortung,6] [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
Die Bachelorthesis ist fachlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft. Die Aufgabenstellung für die Bachelorthesis ist abgegrenzt und ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Die Problemstellung ist üblicherweise typisch für eine Aufgabenstellung der künftigen beruflichen Arbeit.</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen
Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule der ersten 5 Semester müssen bestanden sein
Vorgehensweise: Themen für die Bachelor-Thesis werden kontinuierlich über Aushänge und im Intranet bekannt gemacht. Studierenden können sich bei der Suche nach Themen an alle Dozenten wenden oder sich bei einschlägigen Betrieben um eine externe Bachelor-Thesis bemühen. Themenstellung, Inhalt und Umfang einer externen Bachelor-Thesis muss von einem Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, der dann als interner Betreuer und erster Prüfer zur Verfügung steht, genehmigt werden.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">Prüfungsformen:
a. Bachelor-Thesis
b. Bachelor-Thesis</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="7">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
bestandene Bachelor-Thesis, bestandene Verteidigung der Bachelor-Thesis: Vortrag und Fachdiskussion (mind. 30 Min.)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="7">Verwendbarkeit des Moduls:</td></tr>
</table>

Modul: Bachelor-Thesis	
	siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** jeweiliger, Studiendekan / -in
10	**Optionale Informationen:** Ein englischsprachiges Abstract als Bestandteil der Bachelorthesis ist verpflichtend. Die Prüfungsleistungen Bachelor-Thesis und Verteidigung der Bachelor-Thesis können ggf. in englischer Sprache erbracht werden. Der “Leitfaden für Hausarbeiten, Praxisberichte sowie Bachelor-Thesis und Master-Thesis in der Fakultät Life Sciences” sollte beachtet werden.

Bioinformatik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Bioinformatik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
PM (BIA)
WPM (ANB)</td><td colspan="2">Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Bioinformatik</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td>Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Studierende verstehen die Grundlagen zu Big Data Analyse, KI und können deren Bedeutung für die Bioanalytik und Laborautomation erklären. [Wissen, 5]
• Studierende können die Eignung von verschiedenen bioinformatischen Softwareanwendungen kritisch beurteilen und für komplexe Analysen anwenden. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Studierende können die Möglichkeiten der Bioinformatik für die Auswertung großer bzw. komplexer biowissenschaftlicher Datensätze einschätzen und anwendungsbezogene Lösungsansätze vorschlagen und selbst umsetzen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]
• Die Studierenden kennen verschiedene Datentypen der Bioinformatik und die Formate in denen diese typischerweise vorkommen. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können automatisiert Daten aus verschiedenen Online-Datenbanken abfragen und diese mit verschiedenen Methoden der Bioinformatik analysieren und bearbeiten. [Wissen, 6][Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte von Datenbanksystemen insbesondere die der relationalen Datanbanksysteme. [Wissen, 6]
• Die Studierenden können eigenen Datanbanken anlegen, Daten in diesen speichern und Daten abfragen. [Wissen, 6][Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe zum Thema künstliche Intelligenz. [Wissen, 6]
• Die Studierenden kennen verschiedene Methoden aus dem Bereich Machine Learning, können deren Eignung für verschiedene Problemstellungen einschätzen und können diese auf eigene Probleme anwenden. [Wissen, 6][Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden kennen die Konzpte der 3D-Visualisierungen von Molekülstrukturen und können diese praktisch anwenden. [Wissen, 6][Instrumentelle Fertigkeiten, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Bioinformatik	
	Vorlesungsteil: • Überblick zu verschiedenen Online-Datenbanken aus dem Berich Bioinformatik • Automatisierung bioinformatischer Problemstellungen mit Python • Visualisierung von 3D Molekülstrukturen • Grundlagen zu Datenbanken, insbesondere relationale Datenbanken • Grundlagen der Big Data Analyse • Grundlagen und Methoden Methoden der Künstlichen Intelligenz, insbesondere des Machine Learnings – Prinzipien des maschinellen Lernens – Generative Modelle (z.B. Large Language Models) Übungsteil: • Daten aus Online-Datenbanken abrufen und mit diesen arbeiten • Sequenzalignments von DNA und Proteinsequenzen • Visualisierung von 3D Strukturdaten • Arbeiten mit einfache relationalen Datenbanksystemen • Arbeiten mit BioPython und BioSQL • Anwenden von Methoden aus dem Bereich Machine Learning • Anwenden von sogenannten Large Language Models und anderer Deep Learning Modelle Empfohlene Literaturangaben: Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Klausur (90min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Gauges, Ralph
10	**Optionale Informationen:** Die theoretischen Inhalte zur Bioinformatik au dem Modul “Molekularbiologie” sowie Grundlagen zur Programmierung mit Python, wie im Teil Digitalisierung des Moduls “Grundlagen Elektrotechnik und Digitalisierung” bzw. “Digitalisierung und Automatisierung” besprochen, werden vorausgesetzt.

Change Management, Entrepreneurship

<table>
<tr><td colspan="8">Modul: Change Management, Entrepreneurship</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
150 h</td><td>Modulart
WPM (ANB, BIA-WM, LEH-HY, LEH-LE, PHT-BPT, PHT-BT)</td><td>Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td colspan="2">Häufigkeit
SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Change Management, Entrepreneurship</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
4.0 SWS / 60 h</td><td>Selbst -studium
90 h</td><td colspan="2">Credits (ECTS)
5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Projektarbeit</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden verfügen über fachtheoretisches Wissen im Bereich Entrepreneurship und Innovation. [Wissen, 5]
• Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, den Gründungsprozess mit Hilfe von neuesten betriebswirtschaftlichen Methoden (Design Thinking, Business Model Canvas, Startup Navigator, Gamification) zu initiieren und zu gestalten, Ideen und Geschäftsmodelle zu entwickeln, und die erarbeitenden Konzepte zu präsentieren. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden haben gelernt ihren Projekt- bzw. Gruppenarbeitsprozess zu strukturieren und ihre persönlichen sowie fachlich-methodischen Fähigkeiten problemadäquat einzubringen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6][Mitgestaltung, 6][Kommunikation, 6]
• Sie haben gelernt ihren Projekt- bzw. Gruppenarbeitsprozess selbständig zu strukturieren, sie gestalten die einzelnen Workshops nachhaltig und sind in der Lage ihr Verhalten zu reflektieren. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6][Reflexivität, 6][Lernkompetenz, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Change Management, Entrepreneurship	
	• Einführung in Entrepreneurship, Gründungsprozess und Business Development • Teamarbeit und Management von Aufgaben, Zielen, Ressourcen innerhalb eines Gründungsprojektes, der Projektorganisation (Planung und Durchführung von Meetings, Fortschrittskontrolle) und der Projektdokumentation (Anfertigen eines Konzept, Protokolle, Analyseergebnisse, Zwischenberichte, etc.) • Umfassende Analyse sowie Entwicklung eines Lösungskonzeptes mit Handlungsempfehlugnen • Aufbau von analogen und digitalen Geschäftsmodellen mit Hilfe von konkreten Fällen aus der betrieblichen Praxis (Briefing durch ausgewählte Startups, Corporate Entrepreneure oder Social Entrepreneurs) • Vorstellung und Anwendung neuester Methoden: Lean Startup Prozess, Design Thinking, Value Proposition Design, Business Modell Canvas, Startup Navigator, agile Methoden, Gamification, etc. • Projektpräsentation vor dem „Auftraggeber" Empfohlene Literaturangaben: Aulet, Bill: Startup mit System, O´Reilly Dorf, Bob/Blank, Steve: Das Handbuch für Startups, O´Reilly Grichnik, Dietmar: Startup Navigator – das Handbuch, FAZ Kollmann, Tobias: E-Entrepreneurship, Springer Gabler Osterwalder, Alexander/Pigneur, Yves: Business Model Generation, Wiley Osterwalder, Alexander/Pigneur, Yves: Value Proposition Design, Campus Uebernickel/Brenner/Pukall/Naef/Schindlholzer: Design Thinking, Frankfurter Allgemeine Buch Vogelsang/Fink/Baumann: Existenzgründung und Businessplan, Erich Schmidt Verlag Wirtz, Bernd W.: Business Model Management, Gabler BMWi, www.existenzgruender.de IHK, Existenzgründung und Unternehmensförderung, weitere unterstützende Materialen je nach Themenstellung und Praxisbeispiel
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Bereitschaft zur Teamarbeit, aktive/effektive Partizipation
6	**Prüfungsformen:** Referat, Praktische Arbeit, Hausarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Sachse, Uwe
10	**Optionale Informationen:**

Computervalidierung

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Computervalidierung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
75 h</td><td>Modulart
PM (ANB, BIA-PA)
WPM (ANB, ANB-PA, LEH, LEH-HY, PHT)</td><td>Studiensemester
6 (ANB-PA)
7 (ANB), (ANB), (ANB), (ANB)</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Computervalidierung</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30 h</td><td>Selbst -studium
45 h</td><td>Credits (ECTS)
2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden erhalten Kenntnisse in der praktischen Anwendung der Validierung computergestützter Systeme. [Wissen, 6]
• Die Studierenden werden befähigt, dokumentiert aufzuzeigen, dass das (Computer)-System mit einer hohen Wahrscheinlichkeit reproduzierbar so funktioniert, wie es funktionieren sollte [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können komplexe Sachverhalte im Bereich Computervalidierung strukturiert und zielgerichtet darstellen und vermitteln, andere anleiten und in Gruppen mitwirken. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden sind befähigt, mit Veränderungen in dem schnell wachsenden Umfeld der IT im Pharmabereich umzugehen, aus Erfahrungen zu lernenund kritisch zu denken und zu handeln. [Reflexivität, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Grundlagen / rechtliche Vorgaben
• Einführung ISPE GAMP 5
• Prozesse mappen
• Projektmanagement / Validierungsplanung
• Risikomanagement – am Beispiel eines Prozesses
• „eValidation“ – Validierung mit Tools (wie MS TFS oder Confluence/JIRA etc.)
Klassisches und agiles Software Engineering
• Sichere Softwaresysteme, darunter auch biometrische Identifikation
• Industrie 4.0, Technologien, Veränderung von Fertigungen, Veränderungen für die Mitarbeiter

Empfohlene Literaturangaben:
o Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)
o EU-GMP-Leitfaden, Anhang 11
o EU-GMP-Leitfaden
o 21 CFR (Code of Federal Regulations) Part 11
o PIC/S Dokument PI-011
o APV-Empfehlung: elektronische Signaturen
o ISPE GAMP S und anwendbare GAMP Good Practice Guide</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Computervalidierung	
	Keine
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schröder, Christa
10	**Optionale Informationen:** Aufführung englischsprachige Elemente • Gesetzestexte in englischer Sprache • Guidelines in englischer Sprache • Veröffentlichungen in englischer Sprache

Drug Discovery and Development

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Drug Discovery and Development</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
75 h</td><td>Modulart
WPM (ANB, BIA, PHT)</td><td colspan="2">Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Drug Discovery and Development</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30 h</td><td>Selbst -studium
45 h</td><td>Credits (ECTS)
2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Das Modul behandelt die unterschiedlichen Schritte in der Entwicklung neuer Medikamente. Es werden relevante Aspekte der präklinischen, sowie der klinischen Phase der Medikamentenentwicklung behandelt. Im Rahmen der präklinischen Phase werden Konzepte vorgestellt, welche zur Wirkstoffidentifikation (high-throughput Verfahren) eingesetzt werden. Daran anschließend wird die Entwicklung und Anwendung von in vitro Testmethoden behandelt, mit deren Hilfe neue Lead-Substanzen identifiziert werden. Neben der Vorstellung aktueller in vitro Testmodelle (Enzym- und Zell-basiert) wird die Wirkstofftestung in Tiermodellen diskutiert. Die Studierenden sollen hierbei einen Überblick darüber bekommen, welches Testmodell für welche Fragestellung bei minimalem Ressourceneinsatz zu belastbaren und für den Menschen relevanten Daten zu Wirkung und Nebenwirkung liefern kann. Im Rahmen der Testung von Wirkstoffen im Tiermodell bzw. im Menschen werden Fragen zu Applikation, Metabolisierung und Exkretion (ADME) behandelt und anhand konkreter Beispiele vertieft. Schließlich werden Aspekte diskutiert, die das Design und die Auswertung klinischer Studien umfasst. Fokus liegt hierbei auf der Erfassung der erwünschten pharmakologischen Effekte, sowie der unerwünschten (toxikologischen) Nebenwirkungen. [Wissen, 6]
• Das Modul vermittelt ein Verständnis über die einzelnen Stadien im Entwicklungszyklus eines neuen pharmakologischen Wirkstoffes, ausgehend von dessen initialer Identifikation bis zu seiner Anwendung im Menschen. Dabei werden Kompetenzen vermittelt, die eine kritische Bewertung der unterschiedlichen Stadien in der präklinischen Phase erlauben. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Themenspezifische Arbeitsergebnisse werden vor der Gruppe präsentiert und diskutiert. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, komplexe Fragestellungen im Bereich der Medikamentenentwicklung zu erkennen und zu bearbeiten. Sie werden in die Lage versetzt, einzelne Aspekte in den Gesamtzusammenhang des Prozesses der Medikamentenentwicklung einordnen zu können. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Inhalte:
Die Vorlesung vermittelt Grundlagen in den Bereichen:
drug discovery + development; targets in drug discovery; animal models in drug development; alternatives to animal experiments; novel in vitro test models in drug discovery, model development; in vitro safety assessment, benchmark concentrations, toxicity assays; introduction to clinical trials; stress response pathways, case studies in drug discovery

Empfohlene Literaturangaben:
• Mutschler Arzneimittelwirkungen (Ernst Mutschler, Gerd Geisslinger, Heyo K. Kroemer, Sabine Menzel, Peter Ruth)
• Pharmakologie und Toxikologie (Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein)
• Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (W. Forth, D. Henschler, W. Rummel</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Drug Discovery and Development	
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schildknecht, Stefan
10	**Optionale Informationen:**

Ernährungsmedizin

Modul: Ernährungsmedizin					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	75 h	WPM (ANB, LEH, LEH-LE)	7	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Ernährungsmedizin	Deutsch	2.0 SWS / 30 h	45 h	2.5

2	**Lehrform(en) / SWS** Vorlesung, Seminar
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • – Ernährungspräventive und ernährungstherapeutische Maßnahmen ausgewählter ernährungsbedingter Erkrankungen planen und umsetzen – Interventionsmaßnahmen zielgruppenbezogen planen, organisieren, durchführen und bewerten [Wissen, 6][Systemische Fertigkeiten, 6] • – In interdisziplinären Teams in den Bereichen Gesundheitsförderung und Ernährungstherapie arbeiten [Team-/Führungsfähigkeit, 6] • – Fachveranstaltungen für Gruppen zielgruppenbezogen planen, organisieren und durchführen [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6][Lernkompetenz, 6]
4	**Inhalte:** • Ernährungspräventive und –therapeutische Maßnahmen bei ausgewählten häufigen und praxisrelevanten ernährungsbedingten Erkrankungen • Ernährungsmedizinische und –therapeutische Fallstudien • Planung, Organisation, Durchführung und Evaluation zielgruppenspezifischer Fachveranstaltungen und Interventionsmaßnahmen Empfohlene Literaturangaben: • Hans Konrad Biesalski, Matthias Pirlich, Stephan C. Bischoff, Arved Weimann (Hrsg): Ernährungsmedizin. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage Thieme Verlag 2017 • Rufener A, Jent S (Hrsg): Der Ernährungstherapeutische Prozess. Hogrefe Verlag, Bern 2016
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Die Module Ernährung 1 und Ernährung 2 sollten erfolgreich absolviert sein.
6	**Prüfungsformen:** Klausur (60min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Klausur
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Schmid, Daniela
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: Bearbeitung und Diskussion ausgewählter englischsprachiger Fachartikel (z. B. Kasuistiken der Ernährungstherapie) in der Vorlesung Nachhaltigkeit: Im Modul wird das UN-Nachhaltigkeitsziel 3 (Gesundheit und Wohlergehen adressiert.

Food Safety Management

Modul: Food Safety Management					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (AEL, LEH) WPM (ANB)	7	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Food Safety Management	Deutsch	3.0 SWS / 60 h	90 h	5.0

2	**Lehrform(en) / SWS** Seminar
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Die Studierenden sind in der Lage Fragen zur Lebensmittelsicherheit qualifiziert zu beantworten. Sie erkennen zudem die Verantwortung der Führungspersonen in einem Unternehmen, das Lebensmittel herstellt oder in Verkehr bringt. [Wissen, 6] • Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen zum Inhalt und über die Implementierung eines Managementsystems für Lebensmittelsicherheit nach DIN EN ISO 22000. Sie sind in der Lage den Aufbau sowie die Bedeutung eines Qualitätsmanagementsystems für die Sicherheit eines Lebensmittels zu werten. [Wissen, 6] • Die Studierenden sind in der Lage neue Lösungen zu erarbeiten und diese auch hinsichtlich des Ergebnisses zu beurteilen. [Beurteilungsfähigkeit, 5] • Die Studierenden sind in der Lage in Expertenteams Fragestellungen zur sicheren Herstellung eines Lebensmittels selbständig zu beantworten. Auftretende Probleme im Team können selbständig gelöst werden. [Team-/Führungsfähigkeit, 6] • Die Studierenden können eigenständig und nachhaltig eigene Lern- und Arbeitsprozesse gestalten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]
4	**Inhalte:** Erstellung eines Qualitätsmanagementhandbuches für Lebensmittelsicherheit nach ISO 22000 für ein/e neue/s Produkt/Produktionslinie in einem Lebensmittelbetrieb (Fallstudie). Empfohlene Literaturangaben: HAMDORF J., KEWELOH H.: Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit. DIN EN ISO 22000 in der Praxis. Berlin, Wien, Zürich, Beuth Verlag, 2020 (2. Auflage) HAMDORF J.: Die aktuelle Lebensmittel-Hygienevorordnung - Umsetzung in der Praxis. Berlin, Wien, Zürich, Beuth Verlag, 2018. LUNING P.A., MARCELIS W.J.: Food Quality Management. Technological and managerial principles and practices. Wageningen, Wageningen Academic Publishers, 2009
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Hausarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Hausarbeit
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):**

Modul: Food Safety Management	
	Heindl, Philipp
10	**Optionale Informationen:** teilweise englischsprachige Elemente.

Health and Nutrition Psychology

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Health and Nutrition Psychology</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
75 h</td><td>Modulart
WPM (AEL, ANB, LEH, LEH-HY, LEH-LE)</td><td>Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Health and Nutrition Psychology</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30 h</td><td>Selbst -studium
45 h</td><td>Credits (ECTS)
2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung / 2.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Wechselwirkungen zwischen Körper, Psyche und sozio-kulturellen Faktoren sowie ganzheitliche ernährungspräventive und -therapeutische Maßnahmen bei ausgewählten häufigen und praxisrelevanten gesundheitsförderlichen (Ess-)Verhalten verstehen [Wissen, 6]
• Psychologische Theorien und Forschungsergebnisse zum Ernährungsverhalten und Methoden der Prävention, und Intervention und Pädagogik erfassen [Wissen, 6]
• Die Wechselwirkungen zwischen Körper, Psyche und sozio-kulturellen Faktoren mit wissenschaftlich fundierten Ansätzen verstehen und umsetzen [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Gesundheitspräventive und psychologische Wirkfaktoren ausgewählter ernährungsbedingter Erkrankungen planen und umsetzen [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Ernährungspädagogische Interventionsmaßnahmen zielgruppenbezogen planen, organisieren, durchführen und bewerten [Systemische Fertigkeiten, 6]
• In interdisziplinären Teams in den Bereichen Gesundheitsförderung, Ernährungstherapie und Ernährungspädagogik arbeiten [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage im Rahmen eines konkreten Fallbeispieles einen geeigneten ernährungspsychologischen Anaylseansatzes (Coaching-Beziehungen) im Kleinteam zu erarbeiten und abzustimmen, die Umsetzung zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse ziel- und adressatenbezogen zu präsentieren. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:
Die Wechselwirkungen zwischen Körper, Psyche und sozio-kulturellen Faktoren mit Hilfe von wissenschaftlich fundierten Ansätzen verstehen: Wie beeinflussen psychische Faktoren das Essverhalten? Wie entstehen Essstörungen, wie lassen sie sich verhindern bzw. heilen? Wie kann man Menschen zu einem gesunden Essverhalten anleiten und damit ernährungsbedingte Krankheiten vermeiden?
- Das Erleben und Verhalten des Menschen in Bezug auf dessen Gesundheit und Ernährung vertiefen und deren Einflussfaktoren verstehen. - Vermittlung des psychologischen Verständnisses von menschlicher Wahrnehmung, Kognition, Emotion sowie der sozialen Interaktion auf die Prägung des Essverhaltens (intuitive eating, emotional eating, …). - Gesundheit- und ernährungspsychologische Fallstudien - Analyse gesellschaftlicher Normen und Werte zum Essverhalten. Diese Persepktivenerweiterung soll massgeblich in die Beratung einfliessen, speziell in den Bereichen auffälliges Ernährungsverhalten. - Ernährungspädagogik als essentieller Teil der Gesundheits- und Ernährungspsychologie. - Planung, Organisation, Durchführung und Evaluation zielgruppenspezifischer, ernährungspädagogischer Interventionsmaßnahmen.

Empfohlene Literaturangaben:

• Klotter, C.: Einführung in die Ernährungspsychologie, 4. Auflage, utb GmbH, 2020
• Pudel, V., Westenhöfer J.: Ernährungspsychologie: Eine Einführung. Hogrefe Verlag, 2003
• Rufener A, Jent S (Hrsg): Der Ernährungstherapeutische Prozess. Hogrefe Verlag, Bern 2016
• Capaldi, E. D. (Ed.).: Why we eat what we eat: The psychology of eating. American Psychological Association. 1996</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

Modul: Health and Nutrition Psychology	
	Die Module Ernährung 1 und Ernährung 2 sollten erfolgreich absolviert sein.
6	**Prüfungsformen:** mündliche Prüfung (15min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Maier-Nöth, Andrea
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachiges Modul: Bearbeitung und Diskussion ausgewählter englischsprachiger Bücher und Fachartikel in der Vorlesung. Journal Club. Nachhaltigkeit: Im Modul wird das UN-Nachhaltigkeitsziel 3 (Gesundheit und Wohlergehen) adressiert.

Moderne Pharmaanalytik

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Moderne Pharmaanalytik</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
75 h</td><td>Modulart
PM (BIA-PA)
WPM (ANB, ANB-PA, PHT)</td><td>Studiensemester
6 (ANB-PA)
7 (ANB)</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltung(en)
Moderne Pharmaanalytik</td><td>Sprache
Deutsch & Englisch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30 h</td><td>Selbst -studium
45 h</td><td>Credits (ECTS)
2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Einsatzbereiche der instrumentellen und biochemischen Analytik auf den unterschiedlichen Stufen der Entwicklungs- und Wertschöpfungskette pharmazeutischer Produkte und deren Nutzen für die Entwicklung von Medikamenten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Schritte der Probengewinnung für die Analytik und die Systematik der Einteilung der verschiedenen Analysenmethoden.. [Wissen, 5]
• Die Studierenden kennen aktuelle Methoden der HPLC und der schnellen Chromatographie U(H)PLC. Sie kennen die wichtigsten Säulenmaterialien für die pharmazeutische Analytik und die wichtigsten Detektoren der HPLC. Sie kennen die Technologischen Grundlagen und wichtige Anwendungen des ESI-MS(MS) Detektors in der Bioanalytik. Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der analytischen Methodenvalidierung in der pharmazeutischen Anwendung [Wissen, 7]
• Die Studierenden den Aufbau von HPLC-Systemen und die verschiedenen Detektoren beschreiben. Sie können die verschiedenen Experimente, die mit Tandem Massenspektrometrie möglich sind und deren Nutzen beschreiben. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können HPLC-Trennphasen anhand von Selektivitätsdiagrammen vergleichen und Säulen für bestimmte Fragestellungen auswählen. Sie können geeignet HPLC-Detektoren für unterschiedliche Fragestellungen der Pharmaanalytik auswählen und ihre Auswahl begründen. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Die Studierenden können den Validierungsaufwand für Fragestellungen aus der Pharmaanalytik anhand von vorgegebenen Schemata zuordnen und bewerten [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Bei Übungen in Gruppenarbeit müssen die Studierenden die Arbeiten selbständig aufteilen und organisieren [Team-/Führungsfähigkeit, 5]
• Die Studierenden lernen im Rahmen der Übungen zur Methodenvalidierung ihre Wissengrundlagen für valide Entscheidungen einzusetzen und damit Prozesse zu beurteilen [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Moderne Pharmaanalytik	
	Übersicht zu analytischen Anwendungen in der Pharmaindustrie Analytische Methodenvalidierung in der pharmazeutischen Chemie (Grundlagen, Übungen) Grundbegriffe der Probenvorbereitung Einführung in die Kapillarelektrophorese Detaillierte Einführung in die HPLC und U(H)PLC mit theoretischen Grundlagen (Kinetische Theorie, Van Deemter Kurve) Wichtige HPLC Detektoren: UV/Vis, Diodenarray UV/Vis, Fluoreszenz, Brechungsindex, Streulicht, etc. Einführung in HPLC MS Methoden für die Bioanalytik. Analysenmodi: Full Scan, Parent-Ion Scan, Fragment-Ion Scan, Neutral Loss Scan, MRM, SRM Empfohlene Literaturangaben: 1. Lottspeich, F., Engels, J.W., 2012. Bioanalytik. Springer Spektrum. Berlin [u.a.], Berlin [u.a.]. oder neuere Auflagen 2. Dominik, A., Steinhilber, D., 2002. Instrumentelle Analytik. Kurzlehrbuch und kommentierte Originalfragen für Pharmazeuten. Deutscher Apotheker Verl. Stuttgart oder neuere Auflagen 3. Rücker, G., Neugebauer, M., Willems, G.G., 2008. Instrumentelle Analytik für Pharmazeuten. Lehrbuch zu spektroskopischen, chromatografischen, elektrochemischen und thermischen Analysenmethoden. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Stuttgart. 4. Renneberg, R., Süssbier, D., 2009. Bioanalytik für Einsteiger. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. Originalliteratur - ICH und EMA guidelines zum Themenbereich - Swartz, M., 2010. HPLC DETECTORS. A BRIEF REVIEW. Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies. 33:1130–1150.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine. Kenntnisse der Grundlagen der Chromatographie aus anderen Modulen sind hilfreich
6	**Prüfungsformen:** mündliche Prüfung (15min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Stoll, Dieter
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: ICH und EMA Guidelines, Originalliteratur

Praktikum Biotechnologie

<table>
<tr><td colspan="7">Modul: Praktikum Biotechnologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer</td><td>Workload
75 h</td><td>Modulart
WPM (ANB, PHT)</td><td>Studiensemester
7</td><td>Dauer
1 Sem.</td><td>Häufigkeit
WS und SS</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Lehrveranstaltung(en)
Praktikum Biotechnologie</td><td>Sprache
Deutsch</td><td>Kontakt -zeit
2.0 SWS / 30 h</td><td>Selbst -studium
45 h</td><td>Credits (ECTS)
2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lehrform(en) / SWS
Praktikum</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:
• Die Studierenden erwerben vertieftes, einschlägiges Wissen für die praktische Durchführung biotechnologischer Produktionsabläufe und der damit verbundenen Qualitätskontrolle. [Wissen, 5]
• Die Studierenden verfügen über spezialisierte praktische Fertigkeiten in der Aufreinigung und Qualitätskontrolle rekombinanter Proteine im Labormaßstab sowie in der Planung und Steuerung von Fermentationsprozessen mit Hilfe eines Simulationstools. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]
• Die Studierenden können auf Basis ihres Wissens und ihrer Recherchen einzelne Prozesse eines biotechnologischen Herstellungsverfahrens planen und diese Planung praktisch im Labormaßstab umsetzen. [Systemische Fertigkeiten, 6]
• Sie können die Ergebnisse ihrer Experimente bewerten und für die Planung neuer Experimente nutzen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden können verantwortungsvoll in Teams arbeiten und proaktiv auf Probleme eingehen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
• Die Studierenden sind in der Lage, isolierte praxisnahe Fragestellungen in den Bereichen Upstream und Downstream Processing eigenständig zu bearbeiten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Inhalte:</td></tr>
</table>

Modul: Praktikum Biotechnologie	
	Praktikum • Steuerung und Simulation von Fermentationsprozessen mittels Simulationssoftware • Planung und Durchführung von Wachstumsexperimenten mit GFP-exprimierenden *E. coli*: Bestimmung zentraler Wachstumsparameter, Induktion und Optimierung der GFP-Expression • Aufreinigung eines rekombinant hergestellten Proteins im Labormaßstab • Qualitätskontrolle des gereinigten Proteins (Elektrophorese, ESI- / MALDI-MS (Peptide Mass Fingerprint, MSMS basierte Peptidsequenzierung, genaue Proteinmassenbestimmung, Aggregatbildung, Abbauprodukte) • Bearbeitung von Fragestellungen im Bereich Downstream Processing (z.B. Auswahl von Chromatographiemedien und Filtern) • Protokollierung und Auswertung der Experimente • Abschließende mündliche Vorstellung der bearbeiteten Aufgabenstellungen Empfohlene Literaturangaben: • Pörtner, R. (2023). Biopharmaceutical Manufacturing (Vol. 11). Cham: Springer International Publishing. • Hass, V. C., & Pörtner, R. (2011). Praxis der Bioprozesstechnik: Mit virtuellem Praktikum (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. • Chmiel, H., Takors, R., & Weuster-Botz, D. (Eds.) (2018). Bioprozesstechnik (4., [überbearbeitete und aktualisierte] Auflage). Berlin: Springer Spektrum. • Jungbauer, A. and Carta, D., Protein Chromatography - Process Development and Scale-Up, Wiley-VCH, Weinheim, 2010. ISBN-13: 978-3-527-31819-3 • Lottspeich, F., and Engels, J. W., (Eds.) (2006) Bioanalytik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Elsevier GmbH), München. ISBN-13: 978-3-827-41520-2 • Renneberg, R. (2009) Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3-827-42045-9 • Westermeier, R. (2005) Electrophoresis in Practice, 4th Ed., Wiley-VCH, Weinheim. ISBN-13: 978-3-527-31181-1
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Referat, Laborarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Laborarbeit, bestandenes Referat
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** Stoll, Dieter, Schmid, Andreas
10	**Optionale Informationen:** Englischsprachige Elemente: teils englischsprachige, begleitende Unterlagen

Projekt ANB

Modul: Projekt ANB					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	PM (ANB)	7	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Projekt Angewandte Biologie - Food and Pharma	Deutsch	0.4 SWS / 6.0 h	144.0 h	5.0

2 **Lehrform(en) / SWS**

Projektarbeit

3 **Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:**

- Die Studierenden sind in der Lage mittels vernetzter Verwendung von Kenntnissen und Methoden ihres bisherigen Studiums eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung im fachlichen und ggf. sozialen Kontext zu analysieren und zu lösen. Dabei erwerben sie ein vertieftes fachliches Wissen in dem bearbeiteten Fachgebiet. [Wissen, 6]
- Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten und ihre Projektergebnisse zu strukturieren, darzustellen, zu bewerten und zu präsentieren. [Beurteilungsfähigkeit, 6]
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Aufgaben und arbeiten ggf. in kleinen Teams bzw. im betrieblichen Umfeld zielorientiert und konstruktiv zusammen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]
- Die Studierenden planen und organisieren eigene Arbeitsabläufe selbstständig und eigenverantwortlich unter fachlichen und zeitökonomischen Gesichtspunkten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]

4 **Inhalte:**

Die Projektarbeit ist fachlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft. Die Aufgabenstellung für die Projektarbeit ist klar abgegrenzt und ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Die Problemstellung ist überlicherweise typisch für eine Aufgabenstellung der künftigen beruflichen Arbeit. Die Projektarbeit ist Vorübung für die umfangreichere Bachelorthesis.

Empfohlene Literaturangaben:

-

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Möglichst erfolgreich abgeschlossenes Praxissemester IPS
Vorgehensweise:
Themen für die Projektarbeiten können von allen Dozenten sowie vom Studierenden selbst vorgeschlagen werden. Die Studierenden vereinbaren mit den jeweiligen Dozenten die Betreuung der Projektarbeit. Die Projektarbeit kann auch von einem Mitarbeiter eines einschlägigen Betriebs vorgeschlagen und betreut werden. In allen Fällen muss ein Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen die Projektarbeit hinsichtlich Themenstellung, Umfang und Inhalt genehmigen und als Prüfer zur Verfügung stehen. Die Projektarbeit kann auch im Team bearbeitet werden. Der Inhalt der Projektarbeit muss inhaltlich deutlich vom Inhalt des Praxissemesterberichts abgegrenzt sein.

6 **Prüfungsformen:**

Hausarbeit + Praktische Arbeit + Referat

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:**

anerkannte praktische Arbeit, anerkannte Hausarbeit, anerkanntes Referat

Modul: Projekt ANB	
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart
9	**Modulverantwortliche(r):** jeweiliger, Studiendekan / -in
10	**Optionale Informationen:** Ein englischsprachiges Abstract als Bestandteil der schriftlichen Projektarbeit ist anzustreben. Die Prüfungsleistungen Hausarbeit und/oder Präsentation können ggf. in englischer Sprache erbracht werden. Der “Leitfaden für Hausarbeiten, Praxisberichte sowie Bachelor-Thesis und Master-Thesis in der Fakultät Life Sciences” sollte beachtet werden.

Verwandte Studiengänge

Modul: Verwandte Studiengänge					
Kennnummer	**Workload**	**Modulart**	**Studiensemester**	**Dauer**	**Häufigkeit**
	150 h	WPM (AEL, ANB, BIA, LEH, LEH-HY, LEH-LE, PHT)	7	1 Sem.	WS und SS

	Lehrveranstaltung(en)	**Sprache**	**Kontakt -zeit**	**Selbst -studium**	**Credits (ECTS)**
1	Verwandte Studiengänge	Deutsch	4.0 SWS / 60 h	90 h	5.0
2	**Lehrform(en) / SWS** (keine)				
3	**Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:** • Das zur Anerkennung eingereichte Modul muss eine ausreichende Anzahl an Kompetenzen auf Niveaustufe 6 abdecken, welche für die Tätigkeit eines Absolventen des Studiengangs relevant sind. Es ist jedoch nicht notwendig, alle aufgeführten Kompetenzen abzudecken. [Wissen, 6][Instrumentelle Fertigkeiten, 6][Systemische Fertigkeiten, 6][Beurteilungsfähigkeit, 6][Team-/Führungsfähigkeit, 6][Mitgestaltung, 6][Kommunikation, 6][Eigenständigkeit/Verantwortung, 6][Reflexivität, 6][Lernkompetenz, 6]				
4	**Inhalte:** Jedes weitere Modul mit geeignetem Qualifikationsniveau kann gewählt werden. Zur Anerkennung der Prüfungsleistung ist ein formloser Antrag beim Prüfungsamt zu stellen. Die Überprüfung der zur Anerkennung gestellten Prüfungsleistung erfolgt durch den Studiendekan.				
5	**Teilnahmevoraussetzungen**				
6	**Prüfungsformen:** abhängig vom gewählten Modul				
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:** bestandene Prüfungsleistung(en)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls:** siehe Modulart				
9	**Modulverantwortliche(r):** jeweiliger, Studiendekan / -in				
10	**Optionale Informationen:**				

Qualifikationsziel-Modul-Matrix

Studiengang: Angewandte Biologie - Food and Pharma
StuPO-Version: 22.1

Modulbezeichnung	QZ1	QZ2	QZ3	QZ4
Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences	1	1	2	2
Allgemeine und anorganische Chemie	2	1	0	2
Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1	2	2	2	2
Grundlagen der Biologie und Physiologie	2	2	0	2
Arzneiformenlehre	2	2	2	2
Physik A: Mechanik und Fluidmechanik	1	1	2	2
Physik B: Thermodynamik, Optik, Wellenlehre	1	1	2	2
Organische Chemie	2	1	0	2
Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	2	2	2	2
Grundlagen BWL	2	1	1	2
Grundlagen Lebensmittel und Ernährung	2	2	0	2
Biochemie	2	2	2	2
Klinische Chemie	2	2	1	2
Bioanalytische Assays 1	2	2	0	2
Qualitätssicherung	2	2	1	2
Sensorik und Konumentenakzeptanz	2	2	2	2
Molekularbiologie	2	2	2	2
Marketing	2	1	1	2
Nährstoffe, Supplemente und Pflanzeninhaltsstoffe	2	2	2	2
Mikrobiologie der Lebensmittel 1	2	2	2	2
Angewandte Statistik	1	1	0	2
Lebensmittelchemie und -analytik	2	2	2	2
Pharmazeutische Chemie und Biotechnologie	2	2	0	2
Praxissemester	2	2	2	2
Soft Skills	0	1	2	2
Qualitätsmanagement und Recht Lebensmittel	2	2	1	2
Klinische Arzneiforschung und Diagnostik	2	2	1	2
Immunologie und Zellbiologie	2	2	2	2
Advanced Biontechnology	2	2	2	2
Ernährung 2	2	2	2	2
Applied Sensory and Consumer Sciences (WPM)	2	2	2	2
Pharmakologie und Vertiefung Mikrobiologie (WPM)	2	2	2	2
Sterile Technology (WPM)	2	2	2	2
Projekt ANB	2	2	2	2
Bachelor-Thesis	2	2	2	2
Change Management, Entrepreneurship (WPM)	2	1	2	2
Bioinformatik, Big Data, KI (WPM)	1	1	1	2
Ernährungspsychologie (WPM)	2	2	2	2
Qualitätsmanagement Kosmetik und Medizinprodukte (WPM)	1	1	2	2
Moderne Pharmaanalytik (WPM)	2	2	1	2
Praktikum Biotechnologie (WPM)	2	2	2	2
Computervalidierung (WPM)	2	1	1	2
Drug Discovery and Development (WPM)	2	2	2	2

Unterstützung der Qualifikationsziele in den Modulen:
0=keine Unterstützung, 1=indirekte Unterstützung, 2=direkte Unterstützung

Qualifikationsziel 1:
Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Angewandte Biologie - Food and Pharma verfügen über ein breites und integriertes (bio)chemisches und (molekular)biologisches Wissen, ergänzt durch fachspezifische anwendungsorientierte Kenntnisse in den Bereichen Ernährung, Pharmazeutika, Analytik und Qualitätsmanagement sowie Grundlagen wirtschaftlicher Kompetenzen.

Qualifikationsziel 2:
Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Angewandte Biologie - Food and Pharma besitzen ein sehr breites Spektrum an naturwissenschaftlichen, methodischen und praktischen Fähigkeiten, um biologisch orientierte und daran angrenzende Fachthemen und Fragestellungen, besonders an der Schnittstelle Food/Ernährung & Pharmazeutika/Wirkstoffe, erfolgreich zu bearbeiten sowie neue Lösungen zu entwickeln und zu beurteilen.

Qualifikationsziel 3:
Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Angewandte Biologie - Food and Pharma sind in der Lage unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Maßstäbe eigenständig und selbstverantwortlich in Teams zu arbeiten, Arbeitsprozesse aktiv zu gestalten und zu reflektieren, mit komplexen fachbezogenen Problemen umzugehen sowie Arbeitsergebnisse und Lösungen adäquat zu präsentieren und gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.

Qualifikationsziel 4:
Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Angewandte Biologie - Food and Pharma sind durch die interdisziplinäre, anwendungsorientierte und integrierte Ausrichtung der Studieninhalte sehr gut auf lebenslanges Lernen sowie den Einsatz und die persönliche Weiterentwicklung in den unterschiedlichen Berufsfeldern der Food- und Pharma-Branchen sowie verwandter Bereiche, genauso wie den Erwerb einer höheren Qualifikation, vorbereitet.