

Modulhandbuch

Bachelor Studiengang

Angewandte Biologie

FPO April 2022

Version: Sommersemester 2024

Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang „Angewandte Biologie“

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Humanbiologie	Mikrobiologie	Immunologie	Prüfung von Medizinprodukten	Tissue Engineering	Systemische Evolution
Laborpraxis	Mikroskopische Methoden	Zellbiologie	Einführung in die Medizintechnik	Laborteam Management	Projektarbeit (9 CP)
Allgemeine Chemie	Organische und Biochemie	Molekularbiologie	Ökosysteme	Gentechnik	Bachelorarbeit (12 CP)
Wissenschaftliches Arbeiten	Physik	Instrumentelle Analytik	Umweltanalytik	Einführung Data Science	Kolloquium (3 CP)
Mathematik	Statistik	Messdatenerfassung / Messwertanalyse	Wahlpflichtfach 1	Wahlpflichtfach 2	
je 6 CP	je 6 CP	je 6 CP	je 6 CP	je 6 CP	
30 CP	30 CP	30 P	30 CP	30 CP	30 CP
				ggf. Praxissemester	

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Pflichtmodule des 1. Semesters	6
<i>Humanbiologie</i>	6
<i>Laborpraxis.....</i>	9
<i>Allgemeine Chemie.....</i>	11
<i>Wissenschaftliches Arbeiten</i>	13
<i>Mathematik.....</i>	16
Pflichtmodule des 2. Semesters	18
<i>Mikrobiologie</i>	18
<i>Mikroskopische Methoden.....</i>	20
<i>Organische und Biochemie.....</i>	22
<i>Physik.....</i>	24
<i>Statistik.....</i>	26
Pflichtmodule des 3. Semesters	28
<i>Immunologie.....</i>	28
<i>Zellbiologie.....</i>	30
<i>Molekularbiologie.....</i>	32
<i>Instrumentelle Analytik.....</i>	34
<i>Messdatenerfassung / Messwertanalyse.....</i>	36
Pflichtmodule des 4. Semesters	38
<i>Prüfung von Medizinprodukten.....</i>	38
<i>Einführung in die Medizintechnik.....</i>	40
<i>Ökosysteme.....</i>	42
<i>Umweltanalytik.....</i>	44
<i>Wahlpflichtmodul 1</i>	46
Pflichtmodule des 5. Semesters	47
<i>Tissue Engineering.....</i>	47
<i>Laborteam-Management.....</i>	49
<i>Gentechnik.....</i>	51
<i>Einführung Data Science.....</i>	53
<i>Wahlpflichtmodul 2</i>	55

Pflichtmodul des 6. Semesters	56
<i>Systemische Evolution</i>	56
<i>Projektarbeit</i>	58
<i>Bachelorarbeit</i>	59
<i>Kolloquium</i>	61
Wahlpflichtmodule / Containermodule	62
<i>Analytik an Life Science Produkten (Container Life Science)</i>	63
<i>Anwendung der Lebenswissenschaften (Container Life Science)</i>	65
<i>Arbeitsschutz und Laborsicherheit (Container Naturwissenschaftliche Analytik und Technik)</i>	67
<i>Grundlagen Umwelt und Nachhaltigkeit (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)</i>	69
<i>Lebensmittel- & Konsumgüteranalytik (Container Life Science)</i>	71
<i>Marketing (Container Betriebswirtschaft)</i>	73
<i>Membrantechnik (Container Naturwissenschaftliche Analytik und Technik)</i>	75
<i>Molekulare Biotechnologie (Container Life Science)</i>	77
<i>Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP) (Container Life Science)</i>	79
<i>Sozio-Molekularbiologie (Container Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills)</i>	81
<i>Spektroskopische Verfahren und biomedizinische Anwendungen (Container Life Science)</i>	83
<i>Systemische Beratung (Container Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills)</i>	85
Praxissemester	87

Container

Folgende Container sind diesem Studiengang zugeordnet:

- Anwendungsgebiete der Informatik
- Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills
- Betriebswirtschaft
- Life Science
- Naturwissenschaftliche Analytik und Technik
- Nanomaterialien und Nanotechnologien
- Recht und Datenschutz
- Umwelt und Nachhaltigkeit

Die Module, die den einzelnen Containern zugeordnet sind, finden Sie im Bereich „Wahlpflichtmodule Containermodule“ dieses Modulhandbuchs.

Pflichtmodule des 1. Semesters

Humanbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P07	180 h	6 ECTS	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße c) 15	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erhalten ein prinzipielles Verständnis in Aufbau und Funktion der vier Grundgewebe und der sich daraus ableitenden Organe.</p> <p>Sie können biologische Prozesse mit physikalischen Größen beschreiben und einfache Berechnungen zu biologischen Prozessen vornehmen. Die Fertigkeit, Inhalte aus diesem Modul auf die Inhalte weiterführender Module anzuwenden, dienen der überfachlichen Qualifikation. Die Studierenden vertiefen im Folgenden ihr Grundverständnis der biologischen Prozesse indem sie die Kenntnisse auf die Felder Ökologie, Evolution, Physiologie und Histologie anwenden. Diese Gebiete sind eine Basis für vertiefende Kurse der Angewandten Biologie in höheren Semestern wie „Zellbiologie“, „Biochemie“ (als Teil des Moduls „Organische und Biochemie“), „Mikrobiologie“ und „Tissue Engineering“. Der Verweis auf jeweils aktuelle Themen aus dem biologischen und medizinischen Bereich bietet den Studierenden einen Anreiz, diese Themen mit Hilfe der erlernten Techniken aus dem Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ zu vertiefen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Kurses die anatomischen und physiologischen Grundlagen zur Funktion des menschlichen Körpers. Sie können einzelne Gewebetypen ontogenetisch herleiten und hinsichtlich Aufbau und Funktion unterscheiden. Die Teilnehmer*innen des Kurses beherrschen die Entstehung des Lebens und Entstehung der Eukaryonten, Evolution, Größenverhältnisse in der Biologie, das Verständnis von Zellen (tierische und pflanzliche) als Grundeinheit des Lebens, die Organisation von Zellen zu den vier Grundgeweben und den Aufbau von Organen aus unterschiedlichen Anteilen dieser Grundgewebe. Diese Kompetenzen vertiefen die fachliche Qualifikation der Studierenden.</p> <p>Die Studierenden können laborübliche Berechnungen mit Relevanz in den Lebenswissenschaften anstellen.</p>				
3	Inhalte Komponente I: Struktur und Funktion menschlicher Gewebe und Organe <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Cytologie Struktur und Funktion der prokaryotischen und der eukaryotischen (tierische und pflanzliche) Zelle, Eucyte: Aufgaben einzelner Organellen, Zellteilung, Ontogenese, Krebsentwicklung und Evolution • Gewebetypen und Histologie Zellen im Gewebeverbund Aufbau der vier Grundgewebe einschließlich Unterkategorien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Binde- und Stützgewebe ○ Epithelgewebe ○ Muskelgewebe ○ Nervengewebe <p>Zu jedem Gewebetyp wird besonders die Bedeutung der Kenntnisse für aufbauende Module hingewiesen (z.B. Binde- und Stützgewebe im Modul Einführung in die Medizintechnik, Epitheliale Gewebe im Modul Prüfung von Medizintechnik). Medizinisch relevante Präparationsmethoden und die mikroskopische Darstellung der einzelnen Gewebetypen, Hämatoxylin-Eosin-Färbung (HE)</p> <p>...</p>				

3	<p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologie Grundlagen von Zellen-Gewebe-Organ-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers • Organe und Organsysteme Zusammenschluss der verschiedenen Gewebetypen zu Organen Anatomie und Physiologie von <ul style="list-style-type: none"> ○ Herz und Kreislauf ○ Lunge und Atmung ○ Gastrointestinaltrakt und Aufgaben, Mikrobiom ○ Evtl. Leber ○ Evtl. Niere und Ausscheidungssysteme <p>Komponente II: Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen – und Oberflächen in zellulärem Größenmaßstab berechnen • Exponentialfunktionen, Wachstumsfunktionen • Physikalische Einheiten und Dimensionen umrechnen <p>Komponente III: Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Histologie und Mikroskopie von Gewebeschnitten (der vier Grundgewebetypen) • Betrachtung von frischen Organen und Organteilen Je nach Verfügbarkeit <ul style="list-style-type: none"> ○ Herz ○ Leber ○ Darm • Präparation funktionaler Einheiten einzelner Organe
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Praktikum und Übungen</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) in den B.Sc.-Studiengängen Life Science Analytics und Bio- und Nanotechnologien</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %</p>

11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Alle Lehrbücher der Biologie (z.B. Linder: <i>Biologie</i>), Molekularbiologie (z.B. Alberts: <i>Lehrbuch der molekularen Zellbiologie</i>) und Physiologie (z.B. Huch, R.: <i>Mensch-Körper-Krankheit</i>) Physiologie des Menschen Pearson Studium Campbell Biologie

Laborpraxis					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P03	180 h	6 ECTS	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS sem. Unterricht b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) alle b) 15	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Sicherheitsvorschriften im Labor umsetzen und halten sie beim eigenen Experimentieren ein.</p> <p>Die Studierenden lernen die theoretischen physikalischen und chemischen Grundlagen für das Arbeiten im Labor kennen. Der praktische Umgang mit Laborequipment wird in der Praxis geübt.</p> <p>Hinsichtlich fachlicher Qualifikationsziele erlangen die Studierenden praktische und theoretische Kenntnisse zur chemischen Synthese und Analyse im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung / Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. Diese sind die Basis für allen weiteren Laborpraktika im Bereich der Analytik und stellen ein überfachliches Qualifikationsziel dar.</p> <p>Als überfachliche Qualifikationsziele lernen die Studierenden Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehlern zunächst nach Anleitung und anschließend selbständig zu beurteilen. Sie können Fehlerquellen im Laboralltag einschätzen und können Messgeräte richtig ablesen. Diese Fertigkeit ist für viele aufbauende Module wichtig.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenarbeit stärken die Studierenden ihre Sozialkompetenz. Dabei sammeln sie eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams. Die Studierenden lernen den Umgang mit den Microsoft Office Anwendung, vor allem Microsoft Word und Excel.</p> <p>Im Modul „Laborpraxis“ soll den Studierenden die im Fachstudium benötigten grundlegenden Kenntnisse in analytischer Chemie aktiv bereitgestellt werden. Sie sollen die Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analytik, sowie die wichtigsten Abläufe und Vorgehensweisen in einem analytischen Labor kennenlernen („Analytischer Prozess“). Die Studierenden vertiefen ihre Befähigung, die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden, mit dem Ziel eines sicheren Umgangs im Labor ausgehend von einer praktischen Fragestellung über die Auswahl einer geeigneten Analytik bis zur Bewertung der Ergebnisse.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Laborpraxis und Besonderheiten in chemischen Laboren • Umgang mit Laborequipment (z.B. Glasgeräte für Synthese, Analyse und Trennprozesse, Waagen, Brenner, Volumetrie, Gravimetrie, chromatographische Verfahren etc.) • Analytische Kenngrößen (incl. qualitative und quantitative Bestimmungen) • Probenahme und –aufbereitung für chemische Analysen • Grundlagen spektroskopischer Methoden <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Arbeitstechniken für Präparation und Analytik 				

4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Portfolioprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Jander / Blasius, <i>Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie</i> , S. Hirzel Verlag Schwedt G., <i>Taschenatlas der Analytik</i> , Wiley-VCH Weinheim H. Fobbe, H., Meisterjahn P., Rikowski, E.: Studienbuch Chemische Grundlagen Jander: Maßanalyse

Allgemeine Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 01	180 h	6 ECTS	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 4 SWS Vorlesung 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 56,25 h	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erwerben hinsichtlich ihrer fachlichen Qualifikation ein chemisches Basiswissen, und erlernen das Anwenden einfacher chemisch-präparativer und chemisch-analytischer Methoden, mit dem Ziel, ein prinzipielles chemisches Verständnis für Stoffe, Stoffeigenschaften und Stoffumwandlungsprozesse zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über einfache laborpraktische Fertigkeiten zum chemischen Umgang mit Stoffen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Die Umsetzung der Laborordnung und die Verinnerlichung der Sicherheitsvorschriften im Laborbetrieb stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar.</p> <p>Sie vertiefen diese Kenntnisse in der Auswahl einfacher Stoffumsetzungen unter Anleitung. Die Stoffumsetzungen führen sie einer Vertiefungsphase selbständig durch. Sie beherrschen die qualitative und quantitative Beschreibung von Stoffumsetzungen und begreifen erste grundlegende Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften von Stoffen. Neben dieser fachlichen Qualifikation ist ein wesentlicher Inhalt die Teamarbeit, die ein immanentes überfachliches Qualifikationsziel in diesem Modul darstellt.</p> <p>Diese Kenntnisse aus diesem Modul allgemeine Chemie sind unabdingbar für die nachfolgenden Module mit Inhalten aus der Analytik, Biologie und Chemie, insbesondere im Modul „Organische und Biochemie“.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Materie und ihre Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stofflicher Aufbau der Materie • Atomarer Aufbau der Materie <p>Elemente und das Periodensystem der Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Quantenzahlen • Aufbauprinzip des Periodensystems • Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften <p>Chemische Verbindungen und chemische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktionsgleichungen • Stöchiometrie <p>Die chemische Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundtypen der chemischen Bindung, Übergangsformen • Intermolekulare Anziehungskräfte <p>Chemische Reaktionen und Gleichgewichte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz • Energieumsatz bei chemischen Reaktionen • Gleichgewichte von Säuren, Basen, pH-Wert <p>...</p>				

3	<p>Redoxreaktionen und Elektrochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidation, Reduktion • Redoxsysteme, Spannungsreihen • Elektrolyse, Galvanische Elemente <p>Eigenschaften von Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echte Lösungen, kolloidale Lösungen • Elektrolytlösungen • Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt • Kolligative Eigenschaften
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 90 Minuten</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Labor</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski</p>
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage):</p> <p>Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, Thieme Verlag</p> <p>Helmut Fobbe, Peter Meisterjahn, Eckhard Rikowski: Studienbuch Chemische Grundlagen</p>

Wissenschaftliches Arbeiten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS seminaristische Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Anwendungsbeispiele und Übungsinhalte zu wissenschaftlichen Fragestellungen beziehen sich auf die Fachlichkeit der angewandten Biologie, der Analytik und des fachspezifischen Umgangs mit Messdaten. Die Studierenden können nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten eigenständig Literaturrecherchen anstellen und die Literatur zu einem vorgegebenen Thema zielorientiert auswerten. Sie können ein englischsprachiges, wissenschaftliches Paper zu einem selbst gewählten Forschungsgebiet zusammenfassen. Dies stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar, denn die erlernten Techniken sind auf unterschiedliche wissenschaftliche Frage- und Problemstellungen anwendbar. Die Studierenden können Fachinformationen selbstständig über Mediatheken, Internet und Fachdatenbanken recherchieren und beschaffen und stärken in besonderem Maße ihre systemische Kompetenz neues Wissen aus Informationen aufzubauen und mit komplexen wissenschaftlichen Zusammenhängen umzugehen.</p> <p>Die Studierenden lernen den Aufbau und die Prinzipien beim Verfassen schriftlicher, wissenschaftlicher Arbeiten. Dieses Wissen wenden sie anschließend bei der Erstellung der Praktikumsprotokolle praktisch an.</p> <p>Sie beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des naturwissenschaftlichen Arbeitens und der Physik, die sie im weiteren Verlauf ihres Studiums benötigen.</p> <p>Die Studierenden wenden hinsichtlich ihrer fachlichen Qualifikation die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens an auf die Versuchsplanung, Hypothesenerstellung, Versuchsdurchführung, Dokumentation, Versuchsauswertung und die Bewertung der Versuchsergebnisse. Sie können diese zur Dokumentation ihrer eigenen Versuchsergebnisse im Labor nutzen (Laborbuch, Versuchsprotokoll).</p> <p>Die Studierenden können Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehlern beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen im Laboralltag und können Messgeräte richtig ablesen. Sie können Daten verschiedener Versuche mit grundlegender Statistik beschreiben (Mittelwert, Standardabweichung, Regression & Korrelation).</p> <p>Die Studierenden vertiefen theoretische Kenntnisse aus Vorlesungen der „Allgemeinen Chemie“, „Humanbiologie“, „Laborpraxis“ und „Mathematik“, im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung /Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. Die Studierenden können ihre Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation (Poster, Kurzpräsentation) zusammenfassen und ihre Untersuchungen angemessen schriftlich präsentieren. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der wissenschaftlichen Dokumentation und können EDV Werkzeuge (z.B. Word, PowerPoint, Excel) dafür nutzen und bauen somit ihre Selbstkompetenz auf, indem sie individuelle Arbeitsmethoden, Fähigkeiten des Wissenserwerbs und Lerntechniken aufbauen, die in höherwertigen Modulen und im späteren beruflichen Umfeld wichtig sind.</p> <p>Die Studierenden beherrschen mindestens ein gängiges Computer-Präsentationsprogramm und können damit eine computerunterstützte Fachpräsentation erstellen und präsentieren.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenarbeit und der Zusammenfassung von Daten stärken die Studierenden ihre Sozialkompetenz und lernen Teamarbeit kennen. Dabei sammeln sie eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p>1. Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definieren einer wissenschaftlich präzisen Frage- und Aufgabenstellung im Rahmen einer praktischen Labortour mit Kontakt zu hochschulaktuellen Forschungsprojekten („Laborralley“) • Erarbeiten eines dieses Themenfeldes durch eigenständige Recherchen und Ausarbeitendes frei gewählten Themas nach wissenschaftlichen Kriterien • Verfassen wissenschaftlicher Texte mit MS Word • Auswertung und Darstellung von Daten mit MS Excel • Bearbeitung einfacher wissenschaftlicher Fragestellungen im Labor unter Anleitung und selbständige experimentelle Bearbeitung • Formen der Darstellung von Versuchsergebnissen • Erarbeiten eines Bibliotheks-Zertifikates <p>2. Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation • Aufbau wissenschaftlicher Veröffentlichungen • Erstellen einer fachwissenschaftlichen Präsentation zu einem selbst gewählten Thema • Zusammenfassung einer Fach-Veröffentlichung und Umgang mit wissenschaftlichen Originaldaten • Formen wissenschaftlicher Texte • Korrektes Zitieren wissenschaftlicher Quellen • Qualität von Veröffentlichungen, Peer-Review Papers, Protokollaufbau • Zitierstile
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Seminaristischer Unterricht, PBL (problem based learning)</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Rödiger Voss: <i>Wissenschaftliches Arbeiten: ... leicht verständlich!</i> Weitere Literaturangaben erfolgen zum Beginn der Lehrveranstaltung

Mathematik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 12	180 h	6 ECTS	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße alle	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die fachlichen Qualifikationsziele dieses Moduls sind der Erwerb von Grundkenntnissen und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der Analysis. Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen der Mathematik, die für die modellhafte Beschreibung qualitativer und quantitativer Zusammenhänge im Anwendungsgebiet erforderlich sind. Sie verstehen einfache mathematische Darstellungen dieser Zusammenhänge und können sie formulieren. Sie können mit und ohne elektronische Hilfsmittel Probleme der Differential- und Integralrechnung lösen und Ergebnisse auf Richtigkeit prüfen.</p> <p>Mit dem Abschluss des Moduls Mathematik erreichen die Studierenden die Voraussetzungen für Berechnungen in den analytischen und naturwissenschaftlichen Modulen wie z.B. Messdatenerfassung, Messwertanalyse, Instrumentelle Analytik und Umweltanalytik.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Mengen, Relationen, Aussagenlogik, Kombinatorik • Funktionen Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert, Stetigkeit; einfache Funktionen; Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen • Differentialrechnung Tangentenproblem, Ableitung, Ableitungsregeln, Extremwertaufgaben • Integralrechnung Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Fundamentalsatz, Integrationsregeln und Methoden (partielle Integration, Substitution) • Matrizenrechnung 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktische Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Papula: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Vieweg Verlag Plaue/Scherfner: <i>Mathematik für das Bachelorstudium I</i> , Spektrum Verlag Scherfner/Volland: <i>Mathematik für das erste Semester</i> , Spektrum Verlag Koch: <i>Einführung in die Mathematik</i> , Springer Verlag

Pflichtmodule des 2. Semesters

Mikrobiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 15	180 h	6 ECTS	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erhalten als fachliche Qualifikation Kenntnisse über die Grundlagen der Mikrobiologie und sie verfügen über ein solides Wissen prokaryontischer Sachverhalte. Sie können die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Natur darstellen und vertiefen damit ihre systemische Kompetenz. Sie vertiefen die Grundlagen biologischer Prozesse, die sie im Modul Humanbiologie erlangt haben und wenden sie auf Prokaryonten an – wie z.B. Prozesse der Proteinsynthese und Kenntnisse zu Stoffwechselprozessen.</p> <p>Sie sind in der Lage mikrobielle Prozesse mit gesellschaftlich relevanten Anwendungen in Zusammenhang zu bringen und übertragen die Kenntnisse auf Anwendungen der Mikrobiologie in den Bereichen Trinkwasser, Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände. Diese Übertragung der Kenntnisse aus der Mikrobiologie auf Alltägliche Vorgänge stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar und stärkt die kritische Auseinandersetzung mit sozialen und gesellschaftlichen Fragestellungen. Durch die Arbeit in kleinen Teams (von 2 bis 3 Studierenden im Praktikum) wird zudem die soziale und kommunikative Kompetenz vertieft.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mikrobiologie Evolution der Reiche, allgemeine Eigenschaften, Stoffkreislauf der Natur, Symbionten, Mikroorganismen im Dienste des Menschen, Lebensmittelhygiene, Krankheitserreger, Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen • Bakterien und Pilze Genom, Nanostruktur der Zellen, Taxonomie und Klassifikation, Besonderheiten der Prokaryonten, Lebensformen der Pilze, biotechnologische Anwendung • Viren Vorkommen und Entwicklung von Viren, Nachweis von Viren, Reproduktion von Viren und Phagen, Phagentherapie, Biodiversität und Zoonosen • Wachstum und Ernährung der Mikroorganismen Zusammensetzung und Ernährungstypen, Lebensstrategien, Substrate und Anpassung, Kultivierung, Photometrie, Wachstum und Zellteilung, Sterilisation, Diagnostik von Lebensmitteln, Kosmetika, Arzneimitteln und Bedarfsgegenständen, Produkthygiene, Produktionshygiene, Umfeldhygiene • Biotechnologie Grundmechanismen der Biotechnologie, Lebensmittelhygiene, antibakterielle Schichten, gentechnische Veränderung von DNA, Kläranlagen, Lebensmittelproduktion, Rekombinante Wirkstoffe, Gentechnologie in der Diagnostik 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Heribert Cypionka, <i>Grundlagen der Mikrobiologie</i> , Springer Verlag Aktuelle Primärliteratur

Mikroskopische Methoden					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erwerben theoretischen und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes mikroskopischer Methoden. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen eines Praktikums vertieft. Anhand ausgewählter Problemstellungen soll der Studierende die erworbenen Kenntnisse anwenden und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage problemorientiert mikroskopische Verfahren auszuwählen sowie die gesammelten Informationen zu interpretieren und auszuwerten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Optik • Lichtmikroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Mikroskopie (Strahlengang, Koehlern, Hellfeld; Dunkelfeld) • Phasenkontrastmikroskopie • Polarisationsmikroskopie • Fluoreszenzmikroskopie • Digitalmikroskopie • Rasterelektronenmikroskopie im Allgemeinen und in der Biologie 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>				
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Labor</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Bestehen der Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Organische und Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung (1 SWS OC; 2 SWS BC) b) 2 SWS Praktikum (1 SWS OC; 1 SWS BC)	Kontaktzeit 56,25 h	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Als fachliches Qualifikationsziel verstehen die Studierenden, in welcher Weise organische Verbindungen miteinander oder mit anorganischen Substanzen reagieren. Sie können einfache Synthesestrategien für organische Verbindungen entwickeln. Sie sind befähigt, einfache organische Synthesen inklusive der beteiligten physikalischen Trennprozesse eigenständig im Labormaßstab durchführen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Biochemie mit den Makromolekülklassen, Transport- und Stoffwechselprozessen. Sie können den Zusammenhang zwischen der biologischen Struktur und der Funktion von Molekülen herstellen und sind in der Lage, komplexere Zusammenhänge wie z.B. die Reaktionen der Stoffwechselprozesse sowohl als Gesamtheit zu beschreiben als auch auf die jeweiligen Reaktionen in den Zellkompartimenten/Membranen herunter zu brechen. Sie wenden die erlernten Inhalte aus der Vorlesung im Praktikum an und können darüber hinaus ihr Wissen und ihre Fertigkeiten auf andere Versuche und Fächer übertragen. Die Fähigkeit zur Übertragung der Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie in diesem Modul vertiefen auf andere Modulinhalte (wie z.B. Mikrobiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie)) zu übertragen stärkt die instrumentale Kompetenz der Studierenden und stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar.</p> <p>Teile der Inhalte dieses Moduls werden im Fach „Molekularbiologie“ vertieft</p>				
3	Inhalte Grundlagen der Organischen Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten der Organischen Chemie • Formeldarstellung organischer Verbindungen • Stoffklassen in der Organischen Chemie • Wichtige Reaktionstypen in der Organischen Chemie Grundlagen der Biochemie <ul style="list-style-type: none"> • Bausteine des Lebens und deren Aufbau • Enzyme und Enzymkinetik • Membranen, Stofftransport, Signaltransduktion Stoffwechselwege und Biosynthese <ul style="list-style-type: none"> • Metabolismus (Kohlenhydratstoffwechsel, Fettsäurestoffwechsel), Photosynthese etc. Biotechnologische Anwendungen Praktikum Biochemie Proteinanalytik (z.B. Bradford, SDS-PAGE), Zuckerbestimmung (reduzierende Zucker und enzymatische Assays), Enzymkinetik				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen; praktische Übung und Praktikum in Form der Lösung von konkreten Aufgaben
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski, Dr. Sandra Stoppelkamp
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Lehrbücher zur Biochemie (z.B. Lehninger; Stryer) sowie zur Organischen Chemie (Hart, Jeromin, Latscha) und relevante Publikationen

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 18	180 h	6 ECTS	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erlangen als fachliche Qualifikation Kenntnisse der physikalischen Grundlagen und deren Anwendung im Bereich der Life Sciences und der dort relevanten analytischen Methoden.</p> <p>Die Anforderung, die Inhalte autodidaktisch durch das Studium einschlägiger Literatur in der Lehrbuchsammlung der Fachbibliothek zu untermauern und zu vertiefen, stärkt die Selbstkompetenz der Studierenden.</p> <p>Die Studierenden können die vermittelten physikalischen Grundlagen auf die Inhalte der naturwissenschaftlichen Module des ersten Semesters (z.B. allgemeine Chemie, Teile der Humanbiologie) anwenden und dadurch das Verständnis dieser Inhalte vertiefen.</p> <p>Physik stellt ein Grundlagenmodul dar, das den Studierenden das Verständnis der darauf aufbauenden Module aus der Analytik (z.B. Messdatenerfassung und Messwertanalyse) ermöglicht. Den Studierenden wird der Zusammenhang zu den aufbauenden Inhalten dargestellt und die Vernetzung dieser Inhalte somit vorbereitet.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Zahlendarstellung, Dimensionen, Vektoren • Mechanik Kinematik und Dynamik von Translations- und Rotationsbewegungen, Schwingungen und Wellen, Gravitation, Gravitationsfeld, Folgerungen aus der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Elektrizität Ladung, elektrostatische Kräfte, elektrostatisches Feld, Potential, Spannung, Gauß'scher Satz, Ohmsches Gesetz, Gleichstromnetze, Kapazität, Kondensator, elektrische Leitfähigkeit fester Körper • Magnetismus Eigenschaften magnetischer Felder, Lorentzkraft, magnetische Momente, Flußdichte, Amperesches Gesetz, Induktivität, Induktionsgesetz und dessen Anwendungen, Wechselströme, kapazitiver und induktiver Widerstand, elektromagnetische Schwingkreise, Maxwell- Gleichungen für stationäre Felder in integraler Form • Elektromagnetische Wellen Erzeugung und Ausbreitung elektro-magnetischer Wellen (Nah- und Fernfeld des Dipols), Licht als elektro-magnetische Welle, Zweistrahl-Interferenz, Strahlung des schwarzen Körpers 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Geometrie, Algebra, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, trigonometrische Funktionen, Logarithmusfunktion, Exponentialfunktion
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Dieter Meschede: <i>Gerthsen Physik Springer-Lehrbuch</i>

Statistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 13	180 h	6 ECTS	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 30
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Als fachliche Qualifikation lernen die Studierenden die behandelten statistischen Methoden sachgemäß auf die Auswertung von biologischen Prüfungen anzuwenden. Sie gewinnen damit Informationen aus Datenmaterial und können dieses hinsichtlich unterschiedlicher Fragestellungen auswerten. Sie ziehen Schlussfolgerungen aus der Hypothesenüberprüfung, und erlangen als überfachliche Qualifikation die Fähigkeit, Entscheidungen unter ungewissen Bedingungen vorbereiten und technische Prozesse auf ihre Tauglichkeit überprüfen. Sie können die aus statistischen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse darstellen und hinsichtlich Korrektheit sowie Aussagekraft beurteilen. Sie sind in der Lage, die statistische Eignung von Versuchsansätzen zu bewerten. Die wissenschaftlich korrekte Anwendung statistischer Methoden stellt eine Selbstkompetenz und ein überfachliches Qualifikationsziel dar, weil sie eine universelle Bedeutung hat zur Beurteilung naturwissenschaftlichen Datenmaterials.</p> <p>Durch das Modul Statistik erhalten die Studierenden die Grundkenntnisse, um die Inhalte der Module Prüfung von Medizinprodukten und Qualitätsmanagement/ Good Manufacturing Practice im beruflichen Umfeld anwenden zu können.</p> <p>Parallel hierzu werden statistische Methoden im Modul „Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens“ vertieft.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik Statistische Einheit, Grundgesamtheit und Stichproben, Absolute und relative Häufigkeit, Graphische Darstellungsmöglichkeiten von Häufigkeiten, Maßzahlen in der Häufigkeitsverteilung z.B. Mittelwerte, Streuungsmaße, Korrelationskoeffizient • Kombinatorik • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Laplace Experiment, Bedingte Wahrscheinlichkeiten und der Satz von Bayes, Anwendungsbeispiele • Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung, Erwartungswert und Varianz, Anwendungsbeispiele • Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen Dichte- und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz, Normalverteilung, Chi-Quadrat- Verteilung, Anwendungsbeispiele • Analytische Statistik Schätzen von Parametern, Testen von Hypothesen, Anwendungsbeispiele 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und Übungen				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Monika Reimpell: <i>Studienbuch Statistik</i> , Wissenschaftliche Genossenschaft Südwestfalen

Pflichtmodule des 3. Semesters

Immunologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) / c) 10	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Immunologie und können deren Anwendbarkeit in technischen und medizinischen Verfahren beurteilen. Sie sind in der Lage die immunologischen Grundprinzipien bei der Modifikation von diagnostischen Verfahren anzuwenden und Assayformate auch Immunosensoren zu konzipieren. Die fachliche Qualifikation der Studierenden beruht auf der Fähigkeit geeignete auf Antigen-Antikörper-Wechselwirkungen beruhende Analysemethoden für biologische Nachweisprozesse selbstständig auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können mit den erlernten Methoden auch unbekannte Probleme in der Immunologie und Probleme in fremden Fachgebieten (wie z.B. der Umweltwissenschaften) analysieren und bearbeiten. Diese Fähigkeit zur Übertragung der Kenntnisse stärkt als überfachliche Qualifikation die systemische und die instrumentale Kompetenz der Studierenden. Die Studierenden können das erworbene Wissen in berufsrelevanten Situationen anwenden und die erarbeiteten Methoden eigenständig weiterentwickeln.</p>				
3	Inhalte Grundlagen der Immunologie Antigen-Antikörper-Interaktion, Herstellung und Reinigung von Antikörpern, Kopplung von Antikörpern, Durchflusszytometrie, Immobilisierung, Quantitative Immunoassays, Nanogold in Immunoassays, Western-Blot, in-situ-Immunlokalisation, Immunpräzipitation, spezielle Immunoassays Das adaptive Immunsystem Antigen-Antikörper-Interaktion, zelluläre Grundlagen, B-Zellen und Antikörper, Antikörpervielfalt, T-Zellen und MHC-Proteine, Aktivierung von T-Helferzellen und Lymphozyten Infektion und Diagnostik Angeborene Immunität, Einführung in die Krankheitserreger, Zellbiologie der Infektion, Tierarzneimittelnachweis, Lateralflow-Assays zum Pathogennachweis, Durchflusszytometrie, ELISA-Assays, Monozyten-Aktivierungstest Psychoneuroimmunologie Endokrinologie, Positivfaktoren, Negativfaktoren, Th-Shift, Biologie von Stress, molekularbiologische Phänomene der Teamresilienz				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Kenneth Murphy, Casey Weaver; <i>Janeway Immunologie</i> ; Springer-Verlag Schubert et al. „Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie“ Aktuelle Primärliteratur

Zellbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Hinsichtlich der fachlichen Qualifikation verstehen die Studierenden die phylogenetisch bedingten Unterschiede in der Morphologie und im Bedarf an die Kulturmedien zwischen den unterschiedlichen Zelltypen, die sich aus den drei verschiedenen Keimblättern ergeben. Sie können den Bedarf an die Kultivierungsbedingungen von Zelltypen unterschiedlicher Keimblätter in die Praxis der Zellkultivierung umsetzen.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die charakteristischen Eigenschaften eukaryontischer Zellen, sowie die innere Organisation von Zellen. Sie erhalten eine Einführung in den Gewebeverband und die nötigen Funktionen der Zellen in einem komplexen Gewebe. Sie erlernen die Hintergründe zur Kultivierung von Zellen in vitro incl. aktuelle Zellkulturtechniken und Zell-Zell-Wechselwirkungen.</p> <p>Es werden die Kenntnisse aus dem Modul „Humanbiologie“ vertieft und die Kenntnisse aus dem Modul „Laborpraxis“ auf Zellbiologische Untersuchungsmethoden übertragen und angewendet. Der Studierende erarbeitet die Laborpraktischen Kenntnisse, die im Modul „Tissue Engineering“ vertieft werden. Die Studierenden lernen die Kultivierungsmethoden und Zelltypen kennen, die für die Prüfung von Medizinprodukten benötigt werden.</p> <p>Hinsichtlich der fachlichen Kompetenzen können die Studierenden unterschiedliche Techniken zur Kultivierung von Zellen anwenden. Sie sind in der Lage, primäre und etablierte Zelllinien zu kultivieren und zu charakterisieren. Sie kennen alle üblichen Routinearbeiten, die zum Betrieb eines Zelllabors der Sicherheitsstufe S1 erforderlich sind und können diese den Anforderungen unterschiedlicher Zellkulturen und Kultivierungsziele entsprechend, anwenden.</p> <p>Die Studierenden führen die Arbeiten der Subkultivierung und Bewertung der Zellkulturen in Zweier- bis Dreier-Teams durch und die Arbeiten müssen hinsichtlich des Zeitablaufs genau geplant werden. Dadurch erhalten die Studierende überfachliche Qualifikationen hinsichtlich Versuchsplanung, Labororganisation und Teamarbeit. Diese Arbeitsweise stärkt ihre kommunikative und soziale Kompetenz, auch unter Zeitdruck zielorientiert zusammenarbeiten zu können.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellarten und Gewebe • Ontogenese; Zellchemie Zellen in vivo und in vitro, Innere Organisation von Zellen, Zellverbindungen Zellverhalten im Gewebe: - Zellkommunikation, Die extrazelluläre Matrix und künstliche extrazelluläre Matrices zur 3 D – Kultivierung von Zellen • Routinearbeiten im Zelllabor Anlegen von Zellkulturen (primäre und etablierte Kulturen) Kontinuierliche und Batch-Kulturen Suspensionskulturen und Einsatz von Microcarriern Kultivierungsmethoden, Zellkulturmedien und deren Zusätze, histologische und cytologische Färbemethoden • Ausstattung eines Zellkulturlabors • Grundlagen der Signaltransduktion • Signaltransduktionsprozesse in Eukaryotischen Zellen • Hybridoma-Zellen
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth, Dr. Sandra Stoppelkamp</p>
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage):</p> <p>Bruce Alberts et al, Wiley : <i>Molekularbiologie der Zelle</i>, VCH Weinheim</p>

Molekularbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verstehen ausgewählte Aspekte der molekularen Genetik durch Charakterisierung zellulärer Phänomene. Sie haben einen Überblick über deren Bedeutung für Medizin, Technik und nanobiologische Phänomene. Sie können molekularbiologische Prinzipien verdeutlichen.</p> <p>Sie vertiefen dabei die Kenntnisse aus den Modulen „Organische und Biochemie“ und „Mikrobiologie“. Die fachlichen Qualifikationsziele bestehen in spezifischen Kenntnissen der Methoden und Fertigkeiten im Bereich der Molekularbiologie. Diese werden durch Anwendung und Vertiefung der Module „Wissenschaftliches Arbeiten“, „Laborpraxis“ und in Teilen „Zellbiologie“ auf die Fachlichkeit der Molekularbiologie übertragen und dort praktiziert. Die Studierenden können molekularbiologische Inhalte auf aktuelle und gesellschaftlich relevante Fragen der Genetik und Gentechnik anwenden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetische Grundlagen Zellmerkmale, Stammbaum des Lebens aus Nanostrukturen, Genetische Information, Struktur und Funktion von DNA, Chromosomen-DNA, Erhaltung der DNA-Sequenzen, DNA-Replikation, DNA-Reparatur, Viren • DNA-Rekombination und Epigenetik allgemeine Rekombination, Sequenzspezifische Rekombination, mobile Elemente, Histonmodifikationen, DNA-Methylierung, Imprinting, RNAi • Das zentrale Dogma (Vom Gen zum Protein) Transkription, Translation, Kontrolle der Genexpression • Techniken Grundagentechiken wie z. B: DNA/RNA Isolierung und Quantifizierung, PCR, Sequenzierung nach Sanger, Untersuchung der Genexpression, Durchflusszytometrie, RNAi, ivt-mRNA, SELEX • Anwendungsgebiete <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genexpression am Lac-Operon • Genexpressionsänderungen in eukar. Zellen (RT-PCR) 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. Sandra Stoppelkamp (Vorlesung), N.N. (Praktikum)
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): James D. Watson, Tania A. Baker, <i>Watson Molekularbiologie. Das molekulare Grundwissen der Biologie</i> , Verlag: Pearson Studium Bruce Alberts et al, Wiley , <i>Molekularbiologie der Zelle</i> , VCH Weinheim und aktuelle relevante Publikationen

Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 09	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 56,25 h	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 12	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die wichtigsten chemischen Analysemethoden anwenden und Messungenauswerten und bewerten.</p> <p>Die überfachliche Qualifikation, die die Studierenden in diesem Modul erhalten, umfasst die instrumentale Kompetenz, die Modulinhalt auf komplexe Analyseprobleme im Bereich der Lebenswissenschaften anzuwenden. Sie vertiefen zudem die systemische Kompetenz, aufgrund vielfältiger Informationen eine wissenschaftlich fundierte Entscheidung hinsichtlich der Bewertung der Analyseergebnisse zu treffen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die fachlichen Qualifikationen, die die Studierenden nach Abschluss des Moduls aufweisen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Laborpraxis, Kalibrationsmethoden (Verdünnungsreihe, Standard-additionsverfahren u. a.), Validierung von Messwerten (Sicherstellung der Richtigkeit, statistische Tests, Referenzmaterialien), Fehlerrechnung (Häufigkeitsverteilung von Messwerten, Standardabweichung und Vertrauensbereich, Fehlerfortpflanzung), Abschätzung von Messunsicherheiten • Grundlagen der Spektrometrie (Absorptionsgesetze, Aufbau von Spektren), Quantitative Spektrometrie • UV/Vis-Spektrometrie (Aufbau von Spektrometern, Prismen- und Gitterspektrometer, Strahlungsquellen und Detektoren) und deren Anwendungen (FES, AAS, ICP-OES, Fluoreszenzspektrometrie), Anwendungen • Schwingungsspektroskopie (IR-, NIR- und Raman): Aufbau von Schwingungsspektren, Strahlungsquellen und Detektoren, FTIR-Prinzip, NDIR, Probenvorbereitung, Anwendungen • Kernspin-Resonanz-Spektroskopie (NMR) • Massenspektrometrie: Ionisierungsmethoden (Elektronenstoß- und chemische Ionisierung u. a.), Massenselektor (Magnetisch, Sektorfeld, Quadrupol u. a.), Detektoren, Anwendungen • Gaschromatographie (GC): Chromatographieprinzipien, Aufbau eines GC, das Phasensystem, Detektoren, Aufgabesysteme, Probenvorbehandlung, qualitative und quantitative DC, Anwendungen • Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC): Vergleich mit GC, Aufbau einer HPLC, Detektoren, spezielle Arten der HPLC (Adsorptionschromatographie, Reversed Phase, Ionenchromatographie), Anwendungen • Elektrochemische Methoden (Konduktometrie, Potentiometrie, Amperometrie u.a.) 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung und Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse Modul Physik</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>				

7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics (Instrumentelle Analytik 2)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Instrumentelle Analytik: <i>Theorie und Praxis Europa Lehrmittel</i> , von Heinz Hug Instrumentelle Analytik kompakt, <i>Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</i> , von A. Dominik, D. Steinhilber und M. Wurglics, Instrumentelle Analytik – Grundlagen, Geräte, Anwendungen, <i>Springer Spektrum</i> , von D.A. Skoog, F.J. Holler und S.R. Crouch

Messdatenerfassung / Messwertanalyse					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) 24 b) 10	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen die Ursachen für Messfehler und Messunsicherheiten kennen und können Messergebnisse kritisch beurteilen. Sie lernen den Umgang mit elektronischen Messgeräten kennen und können Messungen mit elektronischen Messgeräten durchführen. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Sensoren und von Schaltungen zur Sensor-Signalverarbeitung und können den Aufbau einfacher Mess-Schaltungen vornehmen.</p> <p>Die Studierenden erlangen in diesem Modul sowohl Methodenkompetenz, als auch Analysefähigkeit. Sie erarbeiten ihr Wissen selbstständig, bereiten dieses auf und können es weitergeben.</p>				
3	Inhalte <p>Messfehler und Messunsicherheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung von Gleichstrom und –spannung • Messung von Wechselgrößen • Sensoren und Sensor-Signalverarbeitung zur Messung der Größen Temperatur, Druck, Feuchte, pH-Wert und optische Dichte <ul style="list-style-type: none"> o Eigenschaften von Halbleiter-Bauelementen: Dioden, MOSFETs, o Operationsverstärker zur Signalkonditionierung (verstärken, filtern, Impedanzwandlung), o Analog-Digitalwandler 				
4	Lehr- und Lernformen Seminar und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Bestandene Modulprüfung Physik Inhaltlich: Kenntnisse im Grundlagenmodul „Physik“				
6	Prüfungsformen Klausur oder Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung Bonuspunkteregelung: Gewährung einer Notenverbesserung von 0,3 Notenpunkten, wenn 75% der Praktika erfolgreich abgegeben werden. Des Weiteren Gewährung einer Notenverbesserung von 0,7 Notenpunkten, wenn 100% der Praktika erfolgreich abgegeben wurden.				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics (Digitalisierung im Labor)				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): E. Schrüfer, L. M. Reindl. <i>Elektrische Messtechnik</i> , Hanser

Pflichtmodule des 4. Semesters

Prüfung von Medizinprodukten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 12
2	Lernergebnisse (Learning Outcomes) / Kompetenzen <p>Die fachliche Qualifikation der Studierenden besteht in den Kenntnissen über biologisch und medizinisch relevante Verfahren der Materialprüfung und der Vertiefung der Kenntnisse über zellbiologische Analysemethoden bei der Anwendung auf die Tests zur Biokompatibilitätsprüfung von Medizinprodukten. Das Modul baut somit auf dem Kurs Einführung in die Medizintechnik auf. Die Studierenden können geeignete Testverfahren gemäß dem Zulassungsprozess für Medizinprodukte auswählen und anwenden und verstärken somit ihre instrumentale Kompetenz. Die im Modul „Statistik“ erlernten Methoden werden zur Beurteilung der Verträglichkeit von Implantatwerkstoffen angewandt. Die Studierenden wählen eine geeignete Darstellung der Analysedaten zur abschließenden Bewertung der Verträglichkeit eines Medizinproduktes. Die Beschaffung und Auswertung von Quellenmaterial gemäß den Modulinhalten aus „Wissenschaftliches Arbeiten“ wenden die Studierenden für dieses Modul an.</p> <p>Die Studierenden lernen verschiedene Anforderungsprofile für Medizinprodukte kennen sowie die systematische Überprüfung der Eignung verschiedener Komponenten (z.B. Werkstoffe, Bestandteile) für eine bestimmte Anwendung. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden bestehende Prüfnormen (DIN ISO 10993- x) für Medizinprodukte kennen, auszuwählen und sie zweckmäßig anzuwenden. Das parallel dazu stattfindende Modul Qualitätsmanagement vermittelt Studierenden die Prinzipien der Prüfmethodik gemäß GMP und die Bedeutung von Qualitätssicherung für Medizinprodukte. Es wird Aufbau einer systemischen Kompetenz der Studierenden erreicht zur Nutzung und gezielten Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse (hier zur Abschätzung von Folgen des Einsatzes eines Medizinproduktes) und der industriell relevanten Arbeitsschritte zur Sicherstellung der Produktqualität.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in derzeitige Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Medizintechnik und der regenerativen Medizin (Tissue Engineering). Sie erreichen als überfachliches Qualifikationsziel die Fertigkeit, wissenschaftliche Texte systematisch und zielorientiert zu analysieren. Somit werden in diesem Modul die Qualifikationen aus den im Studienverlauf voranstehenden Modulen „Wissenschaftliches Arbeiten“ und „Statistik vertieft ohne für dieses Modul Eingangsvoraussetzung zu sein.</p> <p>Die Studierenden lernen anhand der jeweils aktuellen Gesetze, Vorschriften und Normen ein Medizinprodukt zu klassifizieren. Anhand der Klassifizierung können die Studierenden die angemessenen Prüfverfahren auswählen, die als Voraussetzung für die CE-Zertifizierung und das Inverkehrbringen eines Medizinproduktes erforderlich sind. Teile des Moduls werden im Modul „Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice“ vertieft.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p>Komponente I: Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzgebiete von Medizinprodukten • Anforderungsprofile von Medizinprodukten • Wechselwirkungen zwischen biologischen und technischen Systemen • Klassifizierung von Medizinprodukten gemäß Medizinproduktegesetz • Gesetzliche Grundlage der Zulassung von Medizinprodukten • Methoden zur Prüfung von Medizinprodukten der Klasse II • Prüfverfahren für Medizinprodukte in direktem Blutkontakt <p>Komponente II: Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biokompatibilitätsprüfung von Medizinprodukten gemäß relevanter DIN ISO-Normen • Auswahl und Umsetzung der Norm DIN EN ISO 10993
4	<p>Lern- und Lehrformen Vorlesung, Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Formal: Abschluss des Praktikums Zellbiologie Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth, Dr. Sandra Stoppelkamp</p>
12	<p>Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Rainer Schmitt, <i>Biologisch orientierte Werkstoffprüfung</i>, Springer Berlin Relevante Publikationen und Normen</p>

Einführung in die Medizintechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	<p>Lernergebnisse(learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über Medizinprodukte, deren Anwendungsgebieten und Klassifizierung. Sie kennen die biomechanischen Eigenschaften biologischer Systeme des menschlichen Organismus und von kontaktierenden Medizinprodukten. Sie wissen, wie die Wechselwirkungen biologischer Systeme mit einem Medizinprodukt durch dessen Eigenschaften gezielt beeinflusst werden können (z.B. physikalische Materialeigenschaften eines Medizinprodukts und die Reaktion angrenzender Gewebe darauf). Die Studierenden können gezielt Verfahren auswählen, um die Gewebereaktion auf ein Medizinprodukt hinsichtlich dessen Funktion und Verträglichkeit zu optimieren (z.B. Härten von Oberflächen für künstliche Gelenke, Isolation von elektrisch leitenden Impulsgebern bei Herzschrittmachern, Isoelastische Implantate u.v.a.)</p> <p>Die Studierenden kennen Klassen von Materialien die für die Medizintechnik und für die Gewebeherstellung ex vivo (Tissue Engineering) eingesetzt werden. Sie kennen die Werkstoffkenngrößen, die die biologische und medizinische Interaktion mit dem Medizinprodukt lang- und kurzfristig beeinflussen und wenden die Einstellung dieser Werkstoffkenngrößen zur Optimierung der Funktionsfähigkeit und Biokompatibilität von Medizinprodukten an.</p> <p>Die Studierenden kennen Grundzüge des Zulassungsprozesses von Medizinprodukten und kennen die rechtlichen Methoden zur Klassifizierung von Medizinprodukten. Sie können Verfahren zur Prüfung von Medizinprodukten auf Implantate und Biomaterialien anwenden. Sie können Schadensfälle an Medizinprodukten beurteilen und mögliche Ursachen dafür abwägen. Die Kenntnisse aus diesem Modul werden in dem Kurs „Prüfung von Medizinprodukten“ vertieft.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Geweben im Kontakt mit Medizinprodukten • Klassifizierung von Medizinprodukten • Biomechanische Eigenschaften menschlicher Gewebe Mechanische Eigenschaften von Stützgeweben, Anisotropie; Viskoelastizität, Spannungsverteilung bei verschiedenen Bewegungsabläufen, Biomechanik von Stützgeweben, Schmierung von Gelenken Anforderungsprofile an Biomaterialien, Mechanische Eigenschaften • Versagen von Medizinprodukten Biomechanischer Misfit (z.B. Stressshielding, compliance misfit), Korrosionsverhalten, Abrieb und Verschleiß, Ermüdung, Gewalt- und Dauerbruch enossaler Implantate <p>...</p>				

	<p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe für die Medizintechnik Metallische, Keramische, Polymere Werkstoffe in der Medizintechnik Oberflächenbehandlung von Materialien für die Medizintechnik, CVD, PVD-Verfahren künstliche extrazelluläre Matrix-Materialien und deren Herstellungsverfahren z.B. Elektrospinning • Grundzüge der regenerativen Medizin Tissue Engineering und die darin verwendeten Gerüstmaterialien • Regenerative Medizin und Tissue Engineering Hydrogele, Scaffold-Werkstoffe, degradierbare und biologisch beständige Polymerwerkstoffe • Medizinische Grundlagen zum Einsatz von Medizinprodukten Krankheitsbilder die mit dem Einsatz von Medizinprodukten und Implantaten behandelt werden, operative Techniken zum Einsatz von enossalen Implantaten und Dentalimplantaten, langfristig auftretende Probleme nach dem Einsetzen verschiedener Medizinprodukte Indikationen zum Einsatz von Vascular grafts
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung und englischsprachiges Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus den Vorlesungen Physik und Humanbiologie</p>
6	<p>Prüfungsformen Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics (Biomaterialien und Implantate)</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth</p>
12	<p>Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Wintermantel, Ho: <i>Einführung in die Medizintechnik und Biomaterialien</i>, Springer Verlag</p>

Ökosysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden wissen, wie die Anwendung des Nachhaltigkeitsziels 15 lokal und global terrestrische Ökosysteme erhält. Sie können in der Ökologie Forschungsfragen entwickeln und auf die wissenschaftliche Literaturbearbeitung anwenden. Sie können natürlich und anthropogen geprägte Umwelten beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Prinzipien von Interaktionen in terrestrischen Ökosystemen. Sie haben praktische Erfahrungen der Analyse von Umweltbelastungen auf Ökosysteme. Sie kennen die Umsetzung des Nachhaltigkeitsziels 15 der Vereinten Nationen und können die Leistungsfähigkeit von Ökosystemen beschreiben.</p>				
3	Inhalte Grundlagen: Systembegriffe, System-Umwelt-Unterscheidung, duale Hierarchien, Individuation, Expression, Disparation, angewandte Ökologie, Nachhaltigkeitsziele der UN, Frameworks zur Literaturrecherche, Literaturverwaltungsprogramme, H5P-Editoren Organismen und Populationen: Arten, Umwelt der Organismen, Fläche und Areal, zeitliche Aspekte, Ökologische Nische, Populationsgleichung, Populationsdynamik, Evolution von Lebenszyklen, Dichteregulation und Populationsschwankungen, Systeme von Populationen Wechselwirkungen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme: Nahrungserwerb, trophische Ebenen, Prinzipien der Wechselwirkungen, hierarchische Beziehungen, Mutualismus, Struktur von Lebensgemeinschaften, ökologische Prozesse, Dynamik von Lebensgemeinschaften, Biogeographie, Energie-, Stoff- und Informationsfluss, Großlebensräume Nachhaltige Entwicklung an Land: Forschungsfragen gemäß LINER-Framework, Erkundung terrestrischer Ökosysteme, Literaturrecherche gemäß SPIDER-Framework, Anwendung des Global Indicator Framework, Entwicklung nachhaltiger Handlungsoptionen, Erstellung von Open Source Lernressourcen Auswahl Gruppenpraktika: <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Projekte: Nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung, Verlust biologischer Vielfalt bewerten und stoppen, Gerechter Zugang zu genetischen Ressourcen, Wilderei bekämpfen, Auswirkungen gebietsfremder Arten verringern • Globale Projekte: Erhaltung der Bergökosysteme, Finanzielle Bedingungen für nachhaltiges Leben an Land fördern, Wüstenbildung und Bodenzerstörung bekämpfen 				
4	Lehr- und Lernformen Seminare, Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: keine Formal: keine				

6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Portfolio erfolgreich bestanden
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Wolfgang Nentwig, Sven Bacher, Roland Brandl „Ökologie kompakt“, SpringerSpektrum 2017

Umweltanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 20	180 h	6 ECTS	4.Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 1 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b)/c) 20
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse im Umwelt- und Arbeitsschutzrecht, können Probleme der Lufthygiene und der Photochemie bewerten und Belastungen durch organische Schadstoffe und Schwermetalle beurteilen.				
3	Inhalte Umweltrecht I. Immissionsschutzrecht II. Verordnungen und Technische Anleitungen III. Richt- und Grenzwertesystem IV. Gefahrstoff- und Arbeitsschutzrecht Chemie der Atmosphäre V. Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre VI. Klassische Lufthygiene: Schwefeldioxid, Stickoxide, Luftqualität in Deutschland, Immissionsprognosen, Smog, Saurer Regen VII. Photo- und Radikalchemie: Photochemie des CO ₂ , Odd Hydrogen, Kohlenwasserstoffradikale, Halogene, Ozonchemie (Chapman-Zyklus, katalytische Abbauzyklen, Reservoirgase, das Ozonloch, Auswirkungen des Abbaus von Ozon in der Stratosphäre, bodennahes Ozon) VIII. Waldsterben Kohlenwasserstoffe IX. Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) X. Polychlorierte Biphenyle (PVB) und verwandte Stoffe XI. Polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK) XII. Chlorierte Lösungsmittel XIII. Pflanzenschutz- und Insektenvernichtungsmittel Schwermetalle XIV. Arbeitsschutzprobleme XV. Einzelne Metalle (Cd, Pb, Hg, Co, Mn, Ni, Cr) XVI. German Survey Die Vorlesungsthemen werden im Seminar vertieft und ergänzt!				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und Seminar sowie Exkursionen (z. B. Landesumweltamt)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen

Wahlpflichtmodul 1 [siehe Wahlpflichtmodule /Containermodule](#)

Pflichtmodule des 5. Semesters

Tissue Engineering					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 8	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Das fachliche Qualifikationsziel ist, dass die Studierenden die zellbiologischen und ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien der Kultivierung von Zellen und Gewebe verstehen und anwenden können. Sie haben die grundlegenden Begriffe und Konzepte des Tissue Engineering erlernt und können sie in Anwendungsgebieten (z.B. der regenerativen Medizin) darstellen und Prozessanforderungen praktisch umsetzen. Sie wenden Ihr erlerntes Wissen an um z.B. die Rahmenbedingungen für die Herstellung neuer Produkte abzuleiten.</p> <p>Als überfachliches Qualifikationsziel setzen sie sich kritisch mit dem gesellschaftlichen Bedarf regenerativer Methoden der Medizin auseinander. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten der regenerativen Medizin am Fallbeispiel zu analysieren und interdisziplinäre Fragestellungen der Medizin, Biologie und Ingenieurwissenschaften anhand der Ergebnisse von Zellkulturexperimenten wissenschaftlich zu diskutieren. Sie erwerben die Kompetenz ethische Aspekte des Tissue Engineerings zu beurteilen. Die Fähigkeit, ethisch relevante Fragestellungen mit dem erforderlichen fachlichen Hintergrund individuell zu beantworten stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar. Die Selbstkompetenz der Studierenden wird durch die kritische Reflexion von Fragestellungen der regenerativen Medizin gestärkt.</p> <p>Das Modul „Tissue Engineering“ führt die Inhalte der Fächer „Zellbiologie“ und „Einführung in die Medizintechnik“ fort und vertieft einige Inhalte daraus.</p>				
3	Inhalte Grundlagen des Tissue Engineering & der regenerativen Medizin (TERM): <ul style="list-style-type: none"> • Säulen des Tissue Engineering (Zellen, Scaffolds, Signale) • Stammzellbiologie und -differenzierung (ausgesuchte Gewebe) • Stimulation der Zellen und Kultivierungstechniken für Stammzellen inkl. ethische Aspekte • Primärzellen und spezielle Zellkulturmedien/Wachstumsfaktoren • Extrazelluläre Matrix, Hydrogele/Scaffolds, Dezellularisierung, • Autologes, allogenes und xenogenes Gewebe • Zelldifferenzierung und die Interaktion mit der extrazellulären Matrix bzw. den Zell-Zell-Wechselwirkungen • Gewebezüchtung in-vitro: 2D und 3D-Kultursysteme, Bioprinting etc. • Gewebeintegrität: Aufbau von verschiedenen Organen und Gewebe des menschlichen Körpers • Ausgesuchte Beispiele TERM für z.B. Haut, Lunge, Cardiovasculäres System, Leber, ... • Herstellen und Prüfen von in vitro-Gewebe am Beispiel von Knorpel Tissue Engineering 				

	<p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines 3D Modells • Analyse des Modells (Viabilität, Integrität, Zellzusammensetzung, ...) <p>Methoden: komplexere in vitro Zellkultivierungen, Mikroskopie, Fluoreszenzfärbungen, Fotometrie, Durchflusszytometrie</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit seminaristischen Elementen und Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Abschluss des Praktikums Zellbiologie</p> <p>Inhaltlich: Zellbiologie, Laborpraxis; Einführung in die Medizintechnik</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Dr. Sandra Stoppelkamp, Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth</p>
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage):</p> <p>Lehrbücher zum Tissue Engineering (z.B. Lanza/Langer/Vacanti: <i>Principles of Tissue Engineering</i>) und relevante aktuelle Publikationen</p>

Laborteam-Management					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 2 SWS Übung		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen einerseits das begriffliche Instrumentarium zur Beschreibung Sozialer Systeme und sind andererseits in der Lage, sich die organisatorischen Rahmenbedingungen eines konkreten Teams selbständig zu erschließen. Sie kennen die Grundlagen der Lösungsfokussierten Kommunikation in Theorie und Praxis. Die Studierenden sind in der Lage lösungsorientierte Kooperationsformen im Team zu etablieren sowie Themen auf der Inhalts- und Sachebene von der Beziehungs- und Sozialebene zu unterscheiden.</p> <p>Sie kennen die Voraussetzungen zur Förderung der Krisenfestigkeit von Teams und sind in der Lage einfache systemische Interventionen als Teammitglied anzuwenden, um die Resilienz von Teams aktiv zu fördern.</p>				
3	Inhalte Soziale Systeme: Systemischer Konstruktivismus (Watzlawick, Luhmann, Simon), Teil-Ganzes- versus System-Umwelt-Unterscheidung, entwicklungsorientierter Begriff des Sozialen Systems, Multi-Akteurs-Partnerschaften nach SDG 17, Intervention und Irritation, Evolution Organisationale Systeme: Systemische Hierarchieauffassungen, Aufbau- und Ablauforganisation, Managementsysteme, Arbeitsgruppen und Teams, Paradoxie-Entfaltung, Eigeninteressen und Mikropolitik, Konflikt als systemisches Phänomen, Flexibilität, Transparenz, Wertschätzung Lösungsfokussierte Kommunikation: Grundannahmen, Wirklichkeitskonstruktion, Entwicklungsorientierung, Zielorientierung, Bedeutung von Historie, Wertschätzung, Skalierung, Wunderfragen, Darstellung von Strukturen (de Shazer, Dolan, Furmann) Reteaming und Teamresilienz: Lösungsorientierte Strategien, Optimismus, Selbstwirksamkeit, Achtsamkeit, Lösungsfokus, Akzeptanz, Beziehungspflege, Strategie, Krisenbewältigung, Teamfähigkeit, Psychologische Investitionen, Salutogenese				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Eintritt in dieselbe Projektgruppe wie im Modul Systemische Evolution Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				

7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): „Jetzt resilient neu beginnen – Wie Transformation von Krisen mit entwicklungsbereiten Teams gelingt“, 2. Edition, Hennes 2021 „Es ist nie zu spät, erfolgreich zu sein“, Furmann und Ahola 2016, Carl-Auer-Verlag „THE SDG PARTNERSHIP GUIDEBOOK - A practical guide to building high impact multi-stakeholder partnerships for the Sustainable Development Goals“, Stibbe et. Al. 2020

Gentechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Im Rahmen der fachlichen Qualifikation lernen die Studierenden die Grundlagen der Gentechnik kennen. Die Studierenden kennen gentechnische Konzepte und Methoden, die auf molekularer Ebene die gentechnische Herstellung von Wirkstoffe in biologischen Organismen ermöglichen. Sie beherrschen die DNA-Rekombinationstechnologie und das Verständnis der relevanten Technologien, vom biotechnologischen Wirkstoff bis zum Arzneimittel. Sie können diese in der Gentechnik angemessen einsetzen. Die Studierenden können die Anwendbarkeit der Gentechnik in technischen und medizinischen Verfahren beurteilen, und erlangen die überfachliche Qualifikation sachkundig an bioethischen Diskursen teilzunehmen.</p>				
3	Inhalte <p>In dem Modul Gentechnik werden folgende Themen angesprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht und Rechtliche Lage der Genmanipulation • DNA-Rekombinationstechnologie und Proteinexpression: Prinzip der Klonierung, Proteinexpression in Prokaryoten und Eukaryoten, Relevanz der Glykosylierung • Wirt-Vektor-Systeme zur Protein-Herstellung: Produktionszelllinie, Heterologe Expression von Proteinen in Bakterien, Hefen, Insekten-(Baculovirus) und Säugetier-Zellen,. Beispiele für Transformationsmethoden, Klonierungsstrategie (enzymatische-, PCR-, LIC-, Gateway-Klonierung), Selektionsmarker, Transfektion, Transduktion. • Grundsätze der Arbeit mit Nukleinsäure, PCR-Labor, molekulare PCR Techniken, Padlock Probe Assay, Next Generation Sequencing • Gentransfer-Arzneimittel: Gentherapie (Viraler und nicht-viraler Gentransfer), <i>New Genomic Techniques</i> der Geneditierung (ZFNs, TALEN, CRISPR-Cas9, SST, SSR, ODM, Prime editing, Base Editing, Epigenom Editing, RNA-Editing mit CRISPR-Cas13) • Genanalysen in Lebens- und Futtermitteln, Produktverfälschung und GVO <p>Anwendungsbeispiele: Konzeption eines Vektor-Systems und Erarbeitung der relevanten Schritte für die heterologe Expression eines Wirkstoffes.</p>				
4	Lehr- und Lernformen <p>Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen <p>Klausur 90 Minuten</p>				
7	Prüfungsvorleistung <p>Studienleistung für Labor, die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. rer nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Dingermann/Winckler/Zündorf, <i>Gentechnik Biotechnik</i> , Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart Strachan and Read, <i>Human molecular genetics</i> , Taylor and Francis Ltd. Ausgewählte Primärliteratur

Einführung Data Science					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 12	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Hinsichtlich der fachlichen Qualifikation erwerben die Studierenden Grundkenntnissen auf dem Gebiet Data Science. Sie erarbeiten die Fähigkeit zur Modellierung von Anwendungsproblemen aus der Life Science Analytik und stärken somit ihre überfachliche Qualifikation der systemischen Kompetenz.</p> <p>Die Studierenden erlernen das Entwickeln einfacher Programme. Sie beherrschen die Auswahl und Anwendung von Tools zur Lösung von Anwendungsproblemen aus der Life Science Analytik. Sie erhalten ein Verständnis exemplarischer Lernalgorithmen und ihrer Anwendung. Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse in Statistik an, um mittels der Fertigkeiten, die sie in diesem Modul erlernen, exemplarisch statistische Probleme zu lösen.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Python Einfache Programme, Eingabe und Datenimport aus Excel und SQL-Datenbanken, Ausgabe und Visualisierung • Maschinelernen Grundlagen, Klassifikationsprobleme, Lineare Regression, SVM, Künstliche Neuronale Netze, Tools in Python, Elementare Programmbeispiele, Anwendungsbeispiel aus dem Life Science Analytics-Bereich z. B. aus der Biomedizin • Statistische Datenanalyse unter Python Berechnung von Mittelwerten, Streuungsmaßen und Korrelationskoeffizienten in Python, Chi- Quadrat-Test in Python, Anwendungsbeispiele aus dem Life Science Analytics-Bereich z. B. aus der Biomedizin 				
4	Lehr-und Lernformen Vorlesung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 90 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: Statistik				
6	Prüfungsformen Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christian Gawron
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Joel Grus: <i>Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python</i>

Wahlpflichtmodul 2 [siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule](#)

Pflichtmodul des 6. Semesters

Systemische Evolution					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben ein transdisziplinäres Nachhaltigkeitskonzept verstanden. Sie kennen die Auswirkungen der Unterschiede zwischen dem systemisch-evolutionären und kybernetischen Systembegriff. Sie sind in der Lage, ein lösungsorientiertes Evolutionsverständnis herzuleiten und auf konkrete Systeme transdisziplinär anzuwenden. Die Studierenden können Stakeholder operationaler Partnerschaften im Hinblick auf die Nachhaltigkeit sozialer Systeme analysieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, globale Transformationsprozesse auf die Handlungskompetenz von Individuen herunterzubrechen und Kooperationsnetzwerke zu entwickeln. Sie sind zu einem Entwicklungsdenken befähigt, dass Biosphäre und Gesellschaft in einen gemeinsamen theoretischen Kontext stellt.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Evolutionskonzepte: Evolutions- und Systembegriffe (Lamarck, Darwin, Newton, Leibnitz, Luhmann), Komplexitätsreduktion von Sozialen Systemen (Simon, Wimmer), Konstruktivismus, Systemische Lösungsorientierung, Hinführung zur Biophilosophie (Scotus, Spinoza, Simondon und Deleuze), Nachhaltigkeit in der Systemischen Evolution (Individuation, Expression und Disparation)</p> <p>Nachhaltigkeit von biologischen Systemen: Dualistische Konzepte der Ökologie, Systemische Evolution in der Biologie, planetare Grenzen (Club of Rome), Zufall vs. Teleologie (Krassilov, Lovelock), Transformation als Resultat Systemischer Evolution</p> <p>Konstruktion von sozialen Systemen: Paradigmenwechsel, SDG17, Multi-Stakeholder-Partnerschaften, Systemische Evolution in den Sozialwissenschaften, Systemisch-evolutionäre Ansätze in der Politik, Arbeit mit Unterschieden, Eigeninteressen, Weltbilder, Goals, Wirtschaftliche Transformation</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Seminar</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Teilnahme an derselben Projektgruppe im Modul Laborteam-Management</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme am Modul Laborteam-Management</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolio</p>				

7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Portfolio erfolgreich bestanden
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <i>Jetzt resilient neu beginnen – Wie Transformation von Krisen mit entwicklungsbereiten Teams gelingt</i> , 2. Edition, Hennes 2021 <i>The MSP Guide - How to design and fasciliate multi stakeholder partnerships</i> , Brouwer et al. 2015

Projektarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 27	270 h	9 ECTS	6. Sem.	jährlich im 6. Fachsemesters	max. 8 Wochen
1	Lehrveranstaltungen -	Kontaktzeit -	Selbststudium -		geplante Gruppengröße -
2	Lernergebnisse(learningoutcomes) / Kompetenzen Erlangung der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung. Methodische und inhaltliche Vorbereitung der Abschlussarbeit und damit Erlangung der Fähigkeit, diese erfolgreich zu absolvieren. Ausbildung und Training von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen.				
3	Inhalte Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte/n Professor*in				
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Erwerb von 60 ECTS in den Pflichtmodulen des 1. bis 3. Fachsemesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen siehe §§ 23RPO sowie § 15 der 1. ÄO				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Durchführung der Projektarbeit				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine				
10	Stellenwert der Note für die Endnote: 5 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Ein*e betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen				
12	Sonstige Informationen:				

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 28	360 h	12 ECTS	6. Sem.	jährlich in der zweiten Hälfte des 6. Fachsemesters	12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen -	Kontaktzeit -		Selbststudium -	geplante Gruppengröße -
2	Lernergebnisse(learningoutcomes) / Kompetenzen Nachweis der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung innerhalb der vorgegebenen Frist. Nachweis des Vorhandenseins von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen.				
3	Inhalt Die Bachelorarbeit kann im Prinzip Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete zum Inhalt haben. Sie stellt eine eigenständige Untersuchung entsprechender wissenschaftlicher und technischer Fragestellungen dar.				
4	Lehr- und Lernformen Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den*die betreuende*n Professor*in.				
5	Teilnahmevoraussetzungen vgl. §17 der FPO: Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer a) an der Fachhochschule Südwestfalen eingeschrieben ist oder als Zweithörer*in gem. § 52Abs. 2 HG zugelassen ist b) in den Modulprüfungen des ersten bis dritten Fachsemesters 90 ECTS erworben hat, c) in den Modulen des 4 und. 5. Semesters 48 ECTS erworben hat, d) für die erfolgreiche Anfertigung der Projektarbeit 9 Credits erworben hat				
6	Prüfungsformen siehe §§ , 28 - 30 RPO				
7	Prüfungsvorleistung siehe §§ 17 - 18 der 1. ÄO				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Bachelorarbeit				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 6,67 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Ein*e betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen
12	Sonstige Informationen

Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 29	90 h	3 ECTS	6. Sem.	im Anschluss an und als Abschluss der Bachelorarbeit	30 bis 45 min.
1	Lehrveranstaltungen mündliche Prüfung		Kontaktzeit -	Selbststudium -	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse(learningoutcomes) / Kompetenzen Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden				
3	Inhalt Das Kolloquium hat den Gegenstand der Bachelorarbeit sowie auch mögliche Querbeziehungen zu den im Studium vermittelten Wissensgebieten zum Inhalt.				
4	Lehr- und Lehrformen Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den*die betreuende*n Professor*in				
5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> a) Einschreibung als Studierende*r oder Zulassung als Zweithörer*in gemäß§52Abs.2HG, b) Erwerb von 165 ECTS in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen c) Erwerb von 12 ECTS in der Bachelorarbeit d) Erwerb von 30 Credits im Falle der Absolvierung einer Praxisphase 				
6	Prüfungsformen siehe § 19 FPO und § 31 RPO				
7	Prüfungsvorleistung siehe §31 RPO				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Kolloquiums				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 1,67 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Der*die Betreuer*in der Bachelorarbeit sowie der*die Zweitprüfer*in				
12	Sonstige Informationen				

Wahlpflichtmodule / Containermodule

Die Container werden durch Beschluss des Fachbereichsrats mit konkreten Modulen befüllt.

Analytik an Life Science Produkten (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4./5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die fachliche Qualifikation umfasst theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes analytischer Charakterisierungsverfahren, die im Rahmen der Life Science Analytik zur Anwendung kommen. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen der Life Science Analytik angewendet und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage die Charakterisierungsverfahren problemorientiert einzusetzen, zu interpretieren und qualitativ sowie quantitativ auszuwerten. Sie können das erworbene Wissen um die Analysemethoden im Bereich der Life Sciences zur Bewertung fachaffiner Sachverhalte einsetzen.</p> <p>Als überfachliches Qualifikationsziel wird die kritische Auseinandersetzung mit den Analysemethoden und der Aussagekraft der Analyseergebnisse zur Bewertung von täglich verwendeten Produkten der Life Sciences vertieft.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse der Rasterelektronenmikroskopie (Life Science Produkte) • Rasterkraftmikroskopie (AFM) (Bsp. Hydrogele, Zellen, Blut) • Rotationsrheologie an Life Science Produkten • Oszillationsrheologie an Life Science Produkten 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: erfolgreicher Abschluss des Praktikums des Moduls „Mikroskopische Methoden“; Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse wissenschaftliches Arbeiten, Laborpraxis</p>				
6	<p>Prüfungsform</p> <p>Klausur</p>				
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Labor – genaue Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>				

11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): R. Worthoff, Technische Rheologie in Beispielen und Berechnungen, VCH Weinheim

Anwendung der Lebenswissenschaften (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 09	180 h	6 ECTS	4./5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße 60 Studierende pro Exkursion	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das fachliche Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen direkten Zugang zur praktischen, industriellen Umsetzung der Modulhalte des Studiengangs Life Science Analytics zu ermöglichen. Sie bekommen einen Einblick in den Arbeitsalltag als Absolvent der Life Science Analytik sowie in berufliche Einstiegsmöglichkeiten im Fachgebiet der Bioanalytik. Der Besuch von Ausstellungen der Labormesstechnik (z.B. Lab-Supply in Münster, id-infotage dental in Dortmund, oder der Labvolution in Hannover) und die Teilnahme an Exkursionen zu fachlich nahestehenden Firmen (z.B. Bego, Zapp, FE-Medtech) gibt ihnen die Möglichkeit, erste Firmenkontakte zu knüpfen und durch Fachvorträge Kenntnisse zu wichtigen Entwicklungsneuheiten in der Branche der Messtechnik und Bioanalytik zu erhalten.</p> <p>Durch die selbständige Organisation des Aufenthaltes auf Messen und Ausstellungen sowie das Führen von Fachgesprächen vertiefen die Studierenden ihr jeweiliges fachliches Interessengebiet und erweitern ihren Zugang zu aktuellen Anwendungs- und Forschungsgebieten auf dem gesamten Feld der Life Sciences und der Laboranalytik. Zudem setzen sie sich mit gesellschaftlich und ethisch relevanten Themen kritisch auseinander und finden eine fachlich fundierte persönliche Position dazu, so dass in diesem Modul auch überfachliche Qualifikationsziele erreicht werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Teilnahme an insgesamt drei aktuell angebotenen Veranstaltungen mit fachlichem Schwerpunkt der Biologischen Analytik, Die Exkursionen finden im gesamten Jahr statt, die Ausarbeitungen sind spätestens 14 Tage nach der Exkursion dem Leiter der Exkursion einzureichen.</p> <p>Auswahl aus:</p> <p>Besuch von Messen (z.B. Medica, Labvolution, Dechema)</p> <p>Exkursionen zu Firmen (z.B. Miltenyi, Zapp, Ausbüttel Draco)</p> <p>Teilnahme an Workshops und Tagungen (z.B. DASA in Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund, IfAs)</p> <p>Mentoring in Schulen: Vorstellen des Studiengangs in Bildungsmessen, Berufsfeldorientierung an Gymnasien und Fachoberschulen sowie an Berufskollegs mit dem Ausbildungsgang Biologisch Technische*r Assistent*in in Koordination mit der Fachbereichsleitung.</p> <p>Die Studierenden üben und vertiefen ihre Fähigkeit, fachlich anspruchsvolle Dialoge mit Fachleuten zu führen, sich gesellschaftspolitisch brisanten Themen fachlich zu stellen und ihnen vertraute Inhalte fachlich Interessierten zu präsentieren. Für die Studierenden ergibt sich durch den Besuch geeigneter Veranstaltungen die Möglichkeit, die gesellschaftliche Verantwortung wahrzunehmen, sich mit ethisch brisanten Inhalten (z.B. Umweltschutz, Gentechnik, Umgang mit sensiblen Daten) kritisch auseinander zu setzen und eine individuelle Position zu beziehen.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Exkursion mit anschließender Ausarbeitung im Umfang von 10 Seiten</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Laborpraxis Inhaltlich: keine
6	Prüfungsform Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 3 Ausarbeitungen insgesamt für die besuchten Veranstaltungen Das Modul wird anerkannt, wenn die Studierenden an drei dieser Veranstaltungen bis einschließlich zum 5. Semester teilgenommen haben und die Ausarbeitungen bei den jeweiligen Leitern der Exkursionen eingereicht haben. Die Ausarbeitungen werden nicht bewertet. Die Leistungspunkte werden zum Ende des 5. Semesters vergeben.
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen

Arbeitsschutz und Laborsicherheit (Container Naturwissenschaftliche Analytik und Technik)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 03	180 h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar und Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppen- größe b) 20
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen des Arbeitsschutzes einschließlich gesetzlicher Vorgaben und in der Durchführung von Arbeitsschutzmessungen sowie der im medizinischen Bereich eingesetzten Analysemethoden. Ziel ist es, die analytischen Methoden und Messsysteme auch problemorientiert einsetzen zu können, wobei Probenahme und Auswertemethoden wichtige Aspekte darstellen. Die Studierenden können die toxischen Potenziale der wichtigsten Expositionen bewerten und Risikoabschätzungen vornehmen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Arbeitsschutzes (Arbeitsschutzrecht, Gefährdungsbeurteilung, Grenzwertkonzept, Toxikologie, medizinischer Arbeitsschutz, Anlagensicherheit, gesetzliche Vorgaben wie Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz u.a.) • Schadstoffe - Definition und Übersicht • Analytische Methoden und Analysensysteme, Sicherheitstechnik • Messplanung und Probenahme (orts- und personengebunden) • instrumentelle Analysensysteme, elektrochemische Sensorik, photometrische Analytik, Bestimmung von Expositionen, neuere Geräteentwicklungen • Spezielle umweltmedizinische Messsysteme für Arbeitsplatzüberwachung und Biomonitoring • Anwendungen für verschiedene beispielhafte Schadstoffgruppen • Anthropogene, biogene und geogene Schadstoffe • Staub- und Rußanalytik, Nanomaterialien, Bioaerosole • Schwermetallanalytik • Kohlenwasserstoffe (Lösungsmittel, PAK, Aldehyde etc.) • Halogenierte Kohlenwasserstoffe (PHDD/F, PCB etc.) • Chemische Innenraumbelastungen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integriertem Seminar und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine Formal: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				

7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen

Grundlagen Umwelt und Nachhaltigkeit (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Semester	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b)/ c) 20	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden kennen die Entstehung des Handlungsprinzips „Nachhaltigkeit“ mit seinen ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten, das sich in den 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung ausdifferenziert. Sie haben sich mit den Grundgedanken der einzelnen Ziele beschäftigt und gegenseitige Abhängigkeiten sowie Zielkonflikte herausgearbeitet. Die Studierenden kennen globale Problemstellungen in den Bereichen Biosphäre, Gesellschaft und Wirtschaft und haben Ansätze für lokale Handlungsmöglichkeiten identifiziert. Sie üben sich im vernetzenden Denken und können aktuelle Ereignisse anhand der SDG´s einordnen.				
3	Inhalte Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit/Resilienz, UN-Klimagipfel Rio, Agenda 21, Kyotoprotokoll, Übereinkommen von Paris, Milenium Development Goals, Sustainable Development Goals Biosphäre: SDG 6: Sauberes Wasser, (Refil), SDG 13 Klimaschutz, SDG 14 Leben unter Wasser, SDG 15 Leben an Land, Planetare Grenzen, EU-Plastikstrategie Gesellschaft: SDG 1 Armut, (absolute Armut, relative Armut) SDG 2 Hunger, (Foodsharing) SDG 3 Gesundheit, SDG 4 Bildung (BNE), Wirtschaft: SDG 7 Energie, (EEG-Abgabe, CO ² -Preis), SDG 8 Arbeit (Fair Phone)				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolioprüfung				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Portfolio erfolgreich bestanden				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33%
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Dipl.-Oec.troph. Bernhard Oberle
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <i>2021/Factsheet: Klimawandel - Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V.</i> (https://doi.org/10.26164/leopoldina_03_00327) <i>Ziele für nachhaltige Entwicklung – Bericht 2020, Vereinte Nationen</i> (https://www.un.org/depts/german/millennium/SDG%20Bericht%202020.pdf)

Lebensmittel- & Konsumgüteranalytik (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die fachliche Qualifikation umfasst theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes analytischer Methoden zur Charakterisierung der Eigenschaften von Lebensmitteln und Konsumgütern. Die erworbenen Kenntnisse werden im Praktikum angewendet und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage für die Charakterisierung von Eigenschaften von Lebensmitteln und Konsumgütern analytische Methoden problemorientiert auszuwählen und die Ergebnisse qualitativ und quantitativ zu interpretieren.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Texturanalyse zur Qualitätsbestimmung von Lebensmitteln • EDX zur Analyse der elementaren Bestandteile von Lebensmitteln und Konsumgütern • Röntgenfeinstrukturanalyse zur Qualitätssicherung an bspw. Medikamenten 				
4	Lehrformen Vorlesung mit Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: erfolgreicher Abschluss der Praktika der Module „Mikroskopische Methoden“ und „Analytik an Life Science Produkten“; Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung Inhaltlich: Kenntnisse wissenschaftliches Arbeiten, Laborpraxis				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – genaue Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33%
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Marketing (Container Betriebswirtschaft)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen handlungsorientiert in das Fach Marketing bzw. Industriegütermarketing eingeführt werden. Sie sollen mit den Fachtermini des Industriegütermarketings vertraut gemacht werden und lernen, wie die Absatzsituation eines Unternehmens ermittelt wird, welche Möglichkeiten (Absatzpolitiken) ein Unternehmen hat, seine Absatzsituation hinsichtlich eines vorgegebenen Unternehmensziels zu verbessern. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Marketingbegriff • Besonderheiten im Industriegütermarketing • Nachfrageanalyse • Konkurrenzanalyse • Marketingstrategien • Kaufentscheidungstypen • Marketing im Produkt-/Zuliefergeschäft 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur oder onlinebasierte Open-Book-Klausur				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion, Informatik und Life Science Analytics				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33%
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Winnen
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Backhaus, K./Voeth, M.: <i>Industriegütermarketing</i> , München Bruhn, M.: <i>Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis</i> , Wiesbaden Meffert, H./Burmans, C./Kirchgeorg, M.: <i>Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele</i> , Wiesbaden

Membrantechnik (Container Naturwissenschaftliche Analytik und Technik)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 10	180 h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum c) 1 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b)/c) 12	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Herstellung, Charakterisierung und Anwendung von Membranen in unterschiedlichen Technikbereichen (Bio- und Medizintechnik, Lebensmittelindustrie, chemische Industrie, Umwelttechnik, Energietechnik). Überfachlich besitzen die Studierenden Kenntnisse um am aktuellen klima- und energiepolitischen Diskurs kompetent teilnehmen zu können. Hinsichtlich der inhaltlichen Kompetenz stellt die Membrantechnik eine umweltschonende Alternative zu energieintensiven Trennverfahren dar.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Materialien für die Membranherstellung und deren Eigenschaften • Erstellungsverfahren für synthetische Membranen • Charakterisierung von Membranen Charakterisierung von porösen Membranen Charakterisierung von ionischen Membranen Charakterisierung von nicht-porösen Membranen • Transportprozesse in Membranen, Membranprozesse Osmose, Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Nanofiltration, Piezodialyse Gastrennung mit porösen und nicht porösen Membranen, Pervaporation, Carrier-Membranen, Dialyse Membran-Destillation Membran-Kontaktofen Elektrodialyse, Membranelektrolyse, Brennstoffzellen Membranreaktoren • Polarisationsphänomene und Fouling von Membranen, Membranmodule und Prozessdesign 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Seminar, Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen

Molekulare Biotechnologie (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die pharmazeutische Bioverarbeitung hat auf dem Gebiet der biomedizinischen Produktion eine große Bedeutung erlangt und den Weg für innovative pharmazeutische Produkte geebnet. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der biotechnologischen Produktion. Sie können ausgewählte Bereiche der Biotechnologie erklären, z.B. Herstellung von rekombinanten Antikörpern als erfolgreichste Klasse von proteinogenen Therapeutika..				
3	Inhalte Einführung zur Biotechnologie <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftliche Perspektiven der Molekularen Biotechnologie • Verschiedene Sparten der Biotechnologie und ihre Beiträge zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit • Beispiele von aktuellen BioTech-Produkte • Rolle der Gentechnologie in der biotechnologischen Herstellung Praktische Anwendung der Biotechnologie <ul style="list-style-type: none"> • Wachstumskinetik, Produktbildung, Prozessstufen der Herstellung • Modelle und Ausführungen von Bioreaktoren • Einteilung von Fermentationsprozessen; Vorbereitung, Betrieb und Ernten eines Bioreaktors • Relevante Prozessparameter und Sensoren • Aufarbeitung & Reinigung von Produkten, Filtrationstechniken • Zellaufschluss: Apparate und Methoden Sterilisationstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Sterilisationsverfahren für Reaktoren und Medien mit Berechnungen von Sterilisationszeiten Anwendungsbeispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Produktion von rekombinanten humanisierten Antikörper mittels <i>HuCAL</i>[®]-, transgene Mäuse- oder Fusion-Technologie. • Biotechnische Produktion eines immunaktiven Wirkstoffes 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 min				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung im Labor				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Bioprozesstechnik, Chmiel, Springer Bioprocess Engineering Principles, Pauline M. Doran, AP

Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP) (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 3 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 40	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Hinsichtlich der fachlichen Qualifikation erlernen die Studierenden die Grundlagen der angewandten Qualitätssicherung, wie sie nach GMP in der Life Science Industrie zu beachten sind. Dazu wird zunächst der anschauliche Bereich des Lebensmittelrechts bearbeitet. Die Studierenden wissen welche Prozesse bei der Herstellung von Medizinprodukten und Arzneimitteln formalisiert zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und zu kontrollieren sind.</p> <p>Sie wissen, welche Wege zur Zertifizierung von Medizinprodukten und zur Zulassung von Arzneimitteln vorgesehen sind. Sie kennen die grundlegenden Anforderungen der Guten Herstellungspraxis. Sie haben praktische Kenntnisse bei der Umsetzung internationaler Qualitätsnormen. Sie können die Schwerpunkte unterschiedlicher Normen unterscheiden. Prozesserhaltung, Dokumentation, Audits und Reviews sind ihnen in den qualitätsrelevanten Bezügen zu selbsterhaltenden sozialen Systemen bekannt. Sie reflektieren ihre Softskills im Rahmen der Mitarbeit internationalen Normen.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Managementsysteme der Life Science Industrien Qualitätsbegriffe des cGMP, Vorgaben von ISO 13485, Good Manufacturing Practice, Rolle der Behörden FDA und EMA • Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß GMP Qualitätsziele, Schlüsselpositionen, Personal, Räume und Einrichtungen, Validierung, Qualifizierung, Hygiene, Dokumentation, Herstellung, Prüfung am Beispiel Sensorik, Herstellung und Prüfung im Auftrag, Beschwerden und Produktrückrufe, Selbstinspektionen, Wissens- und Risikomanagement Selbstinspektion, Lieferantenaudit, Managementbewertung, Nutzen Systemischer Beratung, • QM-Architekturen Bezüge zwischen sozialen Systemen und Qualitätssystemen, Dokumentenpyramide, modulare Qualitätsstrukturen, Data-Warehousing, Systembegriffe, Lebendiges QM-System, dynamische Mitarbeitenden-Rollen • Audits und Reviews: Selbstinspektion, Lieferantenaudit, Managementbewertung 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				
7	Prüfungsvorleistung keine				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) in den B.Sc.-Studiengängen Medizintechnik und Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen: Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Oechslein, Ch.: <i>GMP-Kompaktwissen</i> , GMP-Verlag Schopfheim GMP-BERATER Loseblattsammlung: Die GMP-Wissenssammlung für Pharmaindustrie und Lieferanten, Deutsch Ausgabe von Thomas Peither (Herausgeber), Maas & Peither Verlag

Sozio-Molekularbiologie (Container Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	5. Sem.	nach Bedarf im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 3 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Forschung zu den Zusammenhängen zwischen sozialen Interaktionen und Möglichkeiten der physiologischen Auswirkung. Sie können exemplarisch die Wirkung von psychologischen Negativ- und Positivfaktoren auf das Hormonsystem, das Immunsystem und die Epigenetik darstellen. Sie sind in der Lage Modelle der Gestaltung von Arbeitsprozessen auf das Gesundheitsmanagement anzuwenden.				
3	Inhalte Erkenntnistheoretische Grundlagen: Aristoteles und sein Hylemorphismus, Determinismus in den Naturwissenschaften, Soziale Systeme nach Luhmann und Watzlawick, Systemischer Konstruktivismus, Transzendentaler Empirismus, Neuer Materialismus Molekularbiologische Grundlagen: Paradigma der Strukturbiologie, Prinzipien der Endokrinologie, HPA-Achse, Stress als biologisches Phänomen, Einführung in das adaptive Immunsystem, Grundlagen der Immunmodulation, Konzept der Epigenetik Psychoneuroimmunologie: Gehirnaktivität unter Interventionen, Neuroendokrinologie, PNI körperlicher Erkrankungen, Negativfaktoren, Positivfaktoren, Konditionierung des Immunsystems, Selbstregulierung, Stressmanagement, Psychotherapie, Mind-Body-Medizin, Nichtlinearität des Immunsystems TED-Format: Aktuelle Forschungsergebnisse nach Relevanz fokussieren, wissenschaftlich korrekt emotional präsentieren, Multisensorik in der Präsentation, Science-Slam und Wissenschaftsjournalismus				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				

7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung bestanden
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im Wahlpflichtbereich des B.Sc.-Studiengangs Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote: 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Chalmers „Einführung in die Wissenschaftstheorie“ Alberts et al. „Molekularbiologie der Zelle“ Schubert et al. „Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie“ Gallo „Talk like TED“ Aktuelle Primärliteratur

Spektroskopische Verfahren und biomedizinische Anwendungen (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 20	180 h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden erwerben mit dem Besuch der Vorlesung und der Teilnahme am Seminar die Grundkenntnisse zu molekulspektroskopischen Methoden und zur Bioanalytik. Ziel ist, Anwendungen für die klinisch-chemische Analytik und medizinische Diagnostik bewerten zu können. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung neuer instrumenteller analytischer Methoden und der hierbei eingesetzten Geräte und ihrer Bauteile wie Strahlungsquellen (thermische Strahlungsquellen, Laser, Röntgenröhren) und Detektoren. Auswirkungen verschiedener Strahlungsarten auf Körper- und im weiteren Sinne auf Biomaterialien und die hiermit verbundenen Vorteile und Risiken können beschrieben werden.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung verschiedener Wellenlängen mit Materie • Phänomene der Absorption und Emission, Streuung, thermische Effekte, Schädigung von Biomolekülen durch Strahlung, Schutz vor UV-Strahlung • Optische Methoden (UV/VIS, NIR, IR- und Raman-Spektroskopie) im Zusammenhang mit der Analytik relevanter biochemischer Substanzen • Anwendungen: Oxymetrie, Messungen der Stoffzusammensetzungen mittels NIR-Spektroskopie, Krebsdiagnostik, nicht-invasive transkutane Messungen (Beispiel: Bilirubin, Blutglucose) • IR- und Raman-Mikroskopie für histologische Anwendungen (Mikroskopie von Biopsien und Imaging von Mikrotomschnitten), klinisch-chemische Analytik (Körperflüssigkeiten wie Blut, Plasma, Serum, Harn- und Gallensteinanalytik), Einsatz in der Mikrobiologie (Klassifizierung von Bakterien, Hefen), Untersuchung von Zellkulturen (Stadien des Zellzyklus), biotechnologische Untersuchungen • Atemgasanalytik, Monitoring von Anästhesiegasen, Raumluftüberwachung in Operationsräumen • Laseranwendungen, Lasersicherheit • Photodynamische Therapie • Imaging-Verfahren: optische Tomographie einschließlich funktionellem Imaging, Computer-Tomographie, MR-Tomographie, Positron-Emissions-Tomographie 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragter Prof. Dr. rer. nat. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen

Systemische Beratung (Container Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Sem.	nach Bedarf im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b)/c) 15	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden haben die Grundlagen des systemischen Arbeitens in der Systemischen Organisationsberatung und im Systemischen Coaching kennen gelernt. Sie haben erfahren, wie der systemische Ansatz neue Perspektiven auf Menschen und soziale Zusammenhänge bietet. Sie haben gelernt, methodische Werkzeuge anzuwenden, um soziale Dynamiken zu verstehen, Verstrickungen aufzulösen und den Blick auf Lösungen des Miteinanders zu lenken. Sie verstehen die System- und Kommunikationstheorie von Luhmann und Watzlawick und können erste Interventionen des systemischen Arbeitens praktisch anwenden.</p>				
3	Inhalte Systemisches Denken und Systemtheorie: Allgemeine Systemtheorie, Determinismus in den Naturwissenschaften, Teil/Ganzes-Unterscheidung, System/Umwelt-Unterscheidung, konzeptionelle Grundlagen der systemischen Arbeit, Soziale Systeme als Kommunikation, Konstruktivismus, Paradigma der systemischen Individuation, Systemische Evolution Menschliche Interaktionen und Teams: Funktionieren von Kommunikation, Kommunikationsstörungen, soziale Problemlagen, Lösungsfokussierung, systemische Entwicklung, systemische Haltung, Teamentwicklung Systemische Interventionen: Überblick systemischer Werkzeuge, zirkuläres Fragen, visuelle Darstellung, Umdeutung, Aufstellung, Reflecting Team, Metaphern, Skalierung Beratungsformate: Organisationsberatung, Qualitätsentwicklung, Teamentwicklung, Führungskräftecoaching, Supervision, Therapie				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolioprüfung				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Portfolio erfolgreich bestanden				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung in folgenden Studiengängen: B.A. Wirtschaftspsychologie, International Management, Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Supervisor DGSv/SG
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <i>J. Willemse und F. von Ameln „Theorie und Praxis des systemischen Ansatzes - Die Systemtheorie Watzlawicks und Luhmanns verständlich erklärt“, Springer 2018</i> <i>Jetzt resilient neu beginnen – Wie Transformation von Krisen mit entwicklungsbereiten Teams gelingt, 2. Edition, Hennes 2021</i>

Praxissemester

Praxissemester					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	900 h	30	6. Sem.	jedes Semester, nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum	Kontaktzeit nach Bedarf	Selbststudium -	geplante Gruppengröße -	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit eines Bachelors of Science durch konkrete Aufgabenstellung und praktische adäquate Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis.				
3	Inhalte Vorzugsweise anwendungsorientierte und damit berufsfeldorientierte Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete – nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden.				
4	Lehr- und Lernformen Sprechstunde bei dem*der Praxissemesterbeauftragten bzw. Betreuer*in.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zum Praxissemester kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis dritten Fachsemesters 90 ECTS und in den Modulen des vierten und fünften Fachsemesters 30 ECTS gemäß Anlage 1 der BPO erworben hat. Über die Zulassung zum Praxissemester entscheidet in der Regel der*die Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.				
6	Prüfungsformen				
7	Prüfungsvorleistung				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Das Praxissemester wird anerkannt, wenn <ul style="list-style-type: none"> • ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit des*der Studierenden vorliegt, • der*die Studierende auf Verlangen des*der Hochschullehrer*in über den Stand der Arbeiten im Rahmen des Praxissemesters Auskunft erteilt hat • der*die Studierende dem*der betreuenden Hochschullehrer*in einen dessen Vorgaben entsprechenden Abschlussbericht vorgelegt hat • die praktische Tätigkeit des*der Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und der*die Studierende die ihm*ihr übertragenen Arbeiten zufriedenstellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte und der Abschlussbericht sind dabei zu berücksichtigen. 				
9	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -				

10	Stellenwert der Note für die Endnote -
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Betreuende*r Professor*in der FH Südwestfalen
12	Sonstige Informationen