

Moduldetailbeschreibungen

Bachelor of Science in Life Sciences

Studienrichtung Umwelttechnologie *technisches Profil*

Information zu den nachfolgenden Moduldetailbeschreibungen:
Sie finden in diesem Dokument alle Module der obengenannten Studienrichtung.
Das Dokument ist in drei Teile gegliedert (in der Kopfzeile gekennzeichnet):

1. Teil: Module gemäss Musterstudienplan
2. Teil: weitere Module der Modulgruppen (nicht im Musterstudienplan)
3. Teil: vorgeschlagene Interdisziplinäre Wahlmodule

Modultitel	Abfall- und Kreislaufwirtschaft
Modulnummer	B-LS-UT 009
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Emmanuel Oertlé
Unterrichtende(r)	Emmanuel Oertlé (1.2 Credits) Anders Nättorp (1 Credit) Martin Gruber (0.8 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Herausforderung der Ressourcenverknappung und Konzepte der Abfall- und Kreislaufwirtschaft zur Ressourcenschonung (<i>1 kennen</i>) • kennen die mechanischen, thermischen und biologischen Abfall- und Wiederverwertungsverfahren (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Grundsätze, Prinzipien und Herausforderungen einer Kreislaufwirtschaft (<i>2 verstehen</i>) • können die Methode der Stoffflussanalyse mit Hilfe einer Software auf einfache Fallbeispiele anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können Vorkommen, Gewinnung, Relevanz und Herausforderungen von Wertstoffen aus einer Fallstudie erarbeiten und präsentieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Herausforderungen der Ressourcenverknappung und Kreislaufwirtschaft • Von der Abfallwirtschaft zum nachhaltigen Ressourcenmanagement, Abfallhierarchie und Prinzipien einer Kreislaufwirtschaft • Öffentliches Bewusstsein und internationale Entwicklungen (relevante EU-Konzepte) • Methodik und Anwendung der Stoffflussanalyse • Einführung in die Methodik • Fallstudien zu Bauabfällen und Phosphor • Software-Anwendung (STAN) • Grundlagen der Abfallwirtschaft • Von der Abfallbeseitigung zur Abfallwirtschaft • Grundlagen Ressourcenschonung • Kommunale und industrielle Abfallkonzepte • Abfall und Littering, Beispiel Kanton Basel-Stadt • Abfallleitbild der Schweiz • Gesetzliche Rahmenbedingungen • Rohstoffe und Ressourcenwirtschaft • Vorkommen, Mengen und Gewinnung von Wertstoffen • Globale Rohstoffmärkte • Probleme der Ressourcenverknappung • Beispiele zu seltenen Erden und Recycling • Fallstudie • Abfallbehandlungs- und Recyclingverfahren • Wieder-/Weiterverwertung (Kompostierung, Recycling) • Abfall zu Energie Prozesse: • Vergärung (Biogas) • Co-Processing von Abfällen in Zementöfen • Thermische Behandlung von Abfällen (KVA) • Exkursionen auf Anlagen

Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Module	• Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... • kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B. Gewässerschutz) (1 <i>kennen</i>) • verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen (wie z.B. Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) auf Emissionen und Immissionen (2 <i>verstehen</i>) • verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (2 <i>verstehen</i>) • können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (3 <i>anwenden</i>) • können Dimensionierungsansätze auf ausgewählte umwelttechnische Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Umweltmanagement in der Industrie Studierende... • können die wichtigsten rechtlichen und organisatorischen Grundsätze an den betrieblichen Umweltschutz aufzählen (1 <i>kennen</i>) • kennen die relevanten ISO Umweltnormen und die rechtlichen Grundlagen und deren Bedeutung (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Aufgaben und Zusammenarbeit der Umweltbehörden und der Industrie um Umweltziele zu erreichen (2 <i>verstehen</i>) • können Emissionsmesswerte mit den gesetzlichen Grenzwerten vergleichen und beurteilen und Schadstofffrachten berechnen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen wie sich die Ausgaben für den Umweltschutz in einem Unternehmen zusammensetzen (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Umwelt und Hygiene
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Einzel- und Gruppenarbeiten • Präsentationen und Diskussionen • Literaturstudium • Exkursionen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsunterlagen, Folien • Stoffflussanalyse Software (STAN) • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Allgemeine und anorganische Chemie
Modulnummer	B-LS-CH 001
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Richard Schindler
Unterrichtende(r)	Richard Schindler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 <i>verstehen</i>) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 <i>verstehen</i>) • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung • Stoffe und Masseinheiten • Atome, Moleküle und Ionen • Die Atomtheorie, Atomstruktur und Atomgewicht • Das Periodensystem und Elektronenkonfigurationen • Moleküle und molekulare Verbindungen • Ionen und ionische Verbindungen • Namen anorganischer Verbindungen • Stöchiometrie • Chemische Gleichungen und Rechnen damit • Avogadrozahl und das Mol • Quantitative Informationen aus ausgeglichenen Gleichungen • Säure-Base-Gleichgewichte • Säuren und Basen nach Arrhenius / Brönstedt-Lowry und Lewis • Die pH-Skala • Starke Säuren und Basen • Schwache Säuren und Basen • Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur

	• Beziehung zwischen K_s und K_B • Wässrige Gleichgewichte • Einfluss gleicher Ionen • Gepufferte Lösungen und deren pH-Wert • Säure-Base-Titrationsen • Reaktionen in Wasser • Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen • Redoxreaktionen • Konzentrationen von Lösungen • Periodische Eigenschaften der Elemente • Verhalten von Metallen und Nichtmetallen • Ionisierungsenergien und Elektronenaffinitäten • Chemische Bindung • Ionenbindung und kovalente Bindung • Bindungspolarität und Elektronegativität • Lewisstruktur- und Resonanzstrukturformeln • Oktettregel und Ausnahmen • Gase und Flüssigkeiten • Eigenschaften von Gasen und Gasgesetze • Ideale Gasgleichung • Eigenschaften von Flüssigkeiten und intermolekulare Kräfte • Phasenübergänge • Chemisches Gleichgewicht • Die Gleichgewichtskonstante: Anwendungen und Berechnungen • Heterogene Gleichgewichte • Das Prinzip von Le Chatelier
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Bioanalytik • Biochemie • Biosicherheit, Arbeitssicherheit und Umgang mit Gefahrenstoffen • Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • In-vitro-Diagnostik und Klinische Chemie • Molekulare Toxikologie • Nanomaterialien im Bereich Life Sciences • Physikalische Chemie I • Physikalische Chemie II • Physikalische Chemie III • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Immunoanalytik • Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen • Quality by Design und Prozessanalytik • Radiologie und Strahlenschutz in der Medizin • Thermische Trennverfahren I • Umweltmikrobiologie

Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung: • Chemie; Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten; Pearson Studium; 10. Auflage; ISBN: 978-3868941227 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben und Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Gemeinsames Lösen (auch in Gruppen) von Übungsaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 48 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.04.2019

Modultitel	Analysis I - Grundlagen der Mathematik
Modulnummer	B-LS-KT 039
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits) Benjamin Zürn (3 Credits) Paul Fansi (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (<i>1 kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen • Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen lösen • Folgen: Definition und Eigenschaften (Beschränktheit, Konvergenz/Divergenz), spezielle Folgen (arithmetische, geometrische, Eulersche Zahl) • Reihen: Definition und Eigenschaften (Konvergenz/Divergenz), geometrische Reihe • Funktionen mit einer Variablen • Darstellungsweisen (analytisch, tabellarisch, graphisch) und Eigenschaften (Nullstellen, Symmetrie, Umkehrbarkeit, Verkettung von Funktionen) • Elementare Funktionen (Polynome, Potenz- und Wurfelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion) • Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen • Differentialbegriff als Steigung einer Funktion • Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen • Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel) • Höhere Ableitungen • Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte • Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen • Integration als Umkehrung der Differentiation • Integrale von elementaren Funktionen • Linearität des Integrals

	• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion • Einsatz von Matlab und Excel • Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab • Rechnen und visualisieren • Elementare Programmierung • Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Analysis II • Angewandte Mathematik in Prozesstechnik • Angewandte Statistik in den Life Sciences • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Diskrete Mathematik • Dynamische Systeme • Erweiterte mathematische Grundlagen • Grundlagen der Elektrotechnik • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Physikalische Chemie I • Physikalische Chemie II • Physikalische Chemie III • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Prozesssimulation und Modelling • Praktikum Thermische Trennverfahren • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung • Strömungslehre • Technische Mechanik • Verfahrensentwicklung
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Installation der Matlab-Campuslizenz Kursmaterial • Vorlesungsfolien und Übungen • Goebbels/Ritter: «Mathematik verstehen und anwenden», Spektrum-Verlag, 2011 • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Koch/Stämpfle: «Mathematik für das Ingenieurstudium», Hanser-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 1, vieweg-Verlag, 2014
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben)
Modulnummer	B-LS-KT 029
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (2.6 Credits) Uta Scherer (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können wissenschaftliche Berichte (Gliederung, Aufbau, Schreibstil, Diskussion, korrektes Zitieren) verfassen (3 anwenden) • können wissenschaftliche Hypothesen formulieren (3 anwenden) • können Literatur- bzw. Patentrecherche (z.B. durch Anwendung von Suchmaschinen, Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern) durchführen (3 anwenden) • können Ergebnisse wissenschaftlich analysieren (z.B. unter Anwendung von Statistikprogrammen), beurteilen und grafisch übersichtlich (mittels Word und GraphPad Prism) darstellen (3 anwenden) • können Daten mit aktueller Literatur wissenschaftlich diskutieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes • Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes • Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren • Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion • Zitiertechniken anwenden • Literatur- und Patentrecherche • Anwendung von Suchmaschinen • Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern • Darstellung der Ergebnisse • Vorstellung von Statistikprogrammen • Tabellenerzeugung in Word und Excel • Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten • Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Arbeitstechniken II
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Module title	Basic English; grammar, vocabulary and reading comprehension
Modulnummer	B-LS-KT 014
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can... • understand the main points of a scientific article from the mainstream press (2 <i>verstehen</i>) • discuss ideas fluently and spontaneously (3 <i>anwenden</i>) • produce grammatically accurate, logically coherent text (3 <i>anwenden</i>) • understand the main points of a clear talk on a scientific topic (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Consolidation and expansion of fundamental grammar and vocabulary (both general and scientific). Reading and analysis of basic scientific articles; group discussions & comprehension activities; presentation of findings. • Listening comprehension exercises. • Language input: - Functions • describing past experience and events • expressing opinions, agreement/disagreement • connecting ideas - Grammar • wh- and yes/no questions • present, past, perfect, future and conditional tenses • common phrasal verbs • passives • modals: possibility, deduction, obligation & necessity • countable and uncountable nouns • determiners • adjectives & adverbs - Vocabulary • a wide range of basic scientific vocabulary • word building/transformation
Eintrittsvoraussetzungen	The course is designed for students who wish to revise the basic elements of English in an academic context. Students who have an English level of B2 or higher should not take this course. Students are expected to have some knowledge of: • basic tenses (present/past/future) • correct word order • prepositions of time and place • simple adverbs and adjectives Students are expected to be able to: • express themselves clearly at an elementary level • understand basic sentences and frequently used phrases • perform tasks requiring simple exchange of information

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Spoken Academic English • Written Academic English
Bibliographie/Literatur	Module Preparation • Online English Foundation Course (if required) Course Material • Lecture materials & homework handed out in class and available on Moodle Additional exercises as necessary
Lehr-/Lernmethoden	• Weekly lectures with whole-class and group activities. • Compulsory homework exercises.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Biosicherheit, Arbeitssicherheit und Umgang mit Gefahrenstoffen
Modulnummer	B-LS-UT 011
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Anders Nättorp
Unterrichtende(r)	Anders Nättorp (0.2 Credits) Dirk Hamburger (1.5 Credits) Christian Grabski (1.3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen relevante Gesetze und Verordnungen, ethische Aspekte, Akteure im Bereich Biosicherheit (<i>1 kennen</i>) • kennen die anwendbaren Gesetze und Verordnungen zur Handhabung, Lagerung, Entsorgung und zum Transport von Gefahrenstoffen/Gefahrgütern. Sie kennen die Gefahren und Kennzeichnungen verschiedener Gefahrenstoffklassen, gefährliche Interaktionen zwischen Chemikalien sowie Managementsysteme, mit denen die Arbeitssicherheit mit Gefahrenstoffen in den Betrieben festgelegt, geplant, umgesetzt, kontrolliert und verbessert wird (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Schutzziele Biosicherheit, die Einstufungskriterien Bio-gefahr, offene und geschlossene Systeme und das Prinzip Risikobewertung und Risikomanagement (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Notwendigkeiten, die Ausführungen und die Wirksamkeit von Schutzmassnahmen zur Bewältigung von Gefahren. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung und wissen, wie daraus Ziele und Massnahmen abgeleitet werden. Sie verstehen den Aufbau und die Logik von Führungsinstrumenten zur Umsetzung in den Betrieben sowie die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten der Managementsysteme gemäss dem PDCA-Zyklus (<i>2 verstehen</i>) • können Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutz-Politiken analysieren und daraus Rückschlüsse auf das Engagement und die Prioritätenwahl einer Unternehmensleitung ableiten. Sie können Managementberichte zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz dahingehend analysieren, ob die darin enthaltenen Aussagen für die Geschäftsleitung geeignet sind, die Erreichung von Zielen zu messen und eine Verbesserung faktenbasiert festzustellen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Biosicherheit: • Risikobeurteilung und Sicherheitsmassnahmen geschlossener Systeme • Einführung, gesetzliche Rahmenbedingungen • Einstufung von Organismen • Klassierung von Tätigkeiten • Behördliche Melde- und Bewilligungspflichten • Stufengerechte Sicherheitsmassnahmen • Sicheres, stufengerechtes Arbeiten mit Organismen • Unterschiede „Biosafety“ und „Biosecurity“ • Kontrollen und Massnahmen • B-Schutz und Umweltmonitoring • Havarien mit Bio-Gefahren und deren Bewältigung • Freisetzung/Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten oder gebietsfremden Organismen: gesetzliche Rahmenbedingungen, Monitoring, Kontrollen, Massnahmen

	• Invasive Neobiota • Problematik der invasiven Neobiota • Gesetzliche Rahmenbedingungen • Strategien Bund und Kantone • Marktkontrollen • Gesellschaftlich-soziale Regelungen zur Gentechnologie und der Biomedizin • Ethische Aspekte: Schutz der Menschenwürde, Schutz der Würde Kreatur • Gesetzgebung und internationale Konventionen • Arbeitssicherheit: • Umgang mit Gefahrenstoffen • Einführung, gesetzliche Rahmenbedingungen • REACH • Sicheres Arbeiten mit Giften und Säuren • Sicheres Arbeiten mit Lösemitteln und Lösemittel haltigen Stoffen (Farben, Lacke, Harze) • Sicheres Arbeiten mit Gasen • Lagerung von Gefahrenstoffen • Zusammenlagern, Getrenntlagern, Separatlagern • Gefährliche Interaktionen von Gefahrenstoffen • Vorschriften zur Lagerung • Entsorgung von Gefahrenstoffen • Rechtliche Grundlagen (VeVA) • Entsorgungsprozess (Bereitstellung, Verpackung, Kennzeichnung, Begleitscheine, Auswahl von Entsorgern) • Transport von Gefahrenstoffen/Gefahrgut • Rechtliche Grundlagen (GGBV/ADR/SDR) • Klassierung von Gefahrgut • Aufgaben von Belader, Transporteur, Entlader, Umfüller • Kennzeichnung von Gefahrgut und Transportmitteln • Freistellungen von der ADR/SDR • Gefahrgutbeauftragter: Ernennung und Aufgaben • Arbeitssicherheitsmanagement - EKAS • EKAS als Durchführungsorgan des Bundes • Andere Durchführungsorgane und ihre Aufgaben • EKAS Richtlinie 6508 • Unfallpyramide • Unfallgeschehen Schweiz • EKAS Forderungen und Lösungen • Korrelationsmatrix zu ISO 45001 • Arbeitssicherheitsmanagement – ISO 45001 • Sinn und Zweck der ISO-Normen • Interessierte Parteien, Marktrelevanz • Politik, Strategie, Ziele, Massnahmen • Umsetzung im Betrieb, Prozessmanagement • Messung, Erfolgskontrolle, Verbesserung • Integration von Managementsystemen zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz und Qualität.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 verstehen)

	- können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) - können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 <i>anwenden</i>) - sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>) Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... - können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 <i>verstehen</i>) - können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 <i>anwenden</i>) - erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 <i>anwenden</i>) - kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>) kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 <i>verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung mit integrierten Übungsphasen - Einzel- und Gruppenarbeiten - Präsentationen, Praxisbeispiele, Diskussionen - Exkursionen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Systematische Sammlung des Bundesrechts (SR) Kursmaterial - Vorlesungsunterlagen, Folien - Rechtsgrundlagen - Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Cleaner Production
Modulnummer	B-LS-UT 001
Heimathafen / Semester	UT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Dirk Hengevoss
Unterrichtende(r)	Dirk Hengevoss (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Cleaner-Production-Methode, Cleantech und Best Available Technologies (BAT) (<i>1 kennen</i>) • können die Ökoeffizienz von industriellen Prozessen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Energieversorgung industrieller Prozesse (Kälteanlagen, Wärmepumpen, Antriebe, Prozessdampf, Warmwasser) und können grundlegende Berechnungen anstellen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Konzept von Ökodesign für Produkte und den Nutzen der Ökobilanz für die Lebenszyklusbetrachtung (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Cleaner-Production (CP) zur Verbesserung der Ökoeffizienz von industriellen Prozessen: • Vorgehensschritte in einem CP-Assessment • Energie- und Stoffflussanalyse • Kennzahlen und Benchmarks • Ausarbeitung und Bewertung von Verbesserungsmassnahmen • Best Available Technologies (BAT) und Cleantech • Sevilla Prozess in der EU • Inhalte der BAT Referenzdokumente für industrielle Prozesse • Ausgewählte BAT • Querschnittstechnologien zur Energieversorgung: • Fotovoltaik und Batterien • Beleuchtung • Transformatoren • Elektrische Antriebe und Druckluft • Kälteanlagen und Wärmepumpen • Prozessdampf und Warmwasserversorgung • Einführung ins Ökodesign von Produkten: • Richtlinien • Methoden für Ökodesign • Ökobilanzen zur Beurteilung des Umwelteinflusses der einzelnen Lebensabschnitte eines Produkts
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen Elektrotechnik Studierende... • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen. (<i>2 verstehen</i>) • können Netzwerke mittels Netzzumwandlung berechnen sowie einfache Spannungs- und Stromteiler, weiterhin können sie Arbeitspunkte aus Quellen- und Lastkennlinien bestimmen. (<i>2 verstehen</i>) • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich und mathematischen Zeitabhängigkeiten ausdrücken. (<i>3 anwenden</i>) • haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. (<i>2 verstehen</i>) • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen. (<i>2 verstehen</i>)

	• Grundlagen Physik Studierende... • können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.). (3 <i>anwenden</i>) • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (1 <i>kennen</i>) • verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (2 <i>verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>) • Umweltchemie Studierende • können erklären, wie die Analyse von Umweltchemikalien erfolgen kann (z.B. Analyse der Herkunft (Nahrungsmittel, Textilie, etc.), der abiotischen und biotischen Umwandlung, etc.) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Verhalten (z.B. Dispersion, Akkumulation, Biomagnifikation, etc.) von Schadstoffen im Allgemeinen in der Umwelt (2 <i>verstehen</i>) • können Phasenverteilungen und Sorption von Schadstoffen ableiten (1 <i>kennen</i>) • können umweltchemische Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen) beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können in Fallbeispielen die Wechselwirkung bzw. der Einfluss von Umweltchemikalien und deren Umwandlungs-/Abbauprodukten auf die Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.) identifizieren und erklären (3 <i>anwenden</i>) • Umweltmanagement in der Industrie Studierende • können die wichtigsten rechtlichen und organisatorischen Grundsätze an den betrieblichen Umweltschutz aufzählen (1 <i>kennen</i>) • kennen die relevanten ISO Umweltnormen und die rechtlichen Grundlagen und deren Bedeutung (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Aufgaben und Zusammenarbeit der Umweltbehörden und der Industrie um Umweltziele zu erreichen (2 <i>verstehen</i>) • können Emissionsmesswerte mit den gesetzlichen Grenzwerten vergleichen und beurteilen und Schadstofffrachten berechnen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen wie sich die Ausgaben für den Umweltschutz in einem Unternehmen zusammensetzen (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie • Ressourceneffizienz in industriellen Netzwerken
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Einzel- und Gruppenarbeiten • Laborpraktikum • Literaturstudium • Exkursion
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Unterlagen auf Moodle • BAT Referenz Dokumente http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/ • Cleaner Production http://www.unep.fr/scp/cp/ • https://www.cleaner-production.de/index.php/de/
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Einführung in die Informatik
Modulnummer	B-LS-MI 001
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 30 Kontaktstunden • ca. 60 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Markus Degen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computer-systeme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Geschichte der Informationsverarbeitung • Entwicklung der Computer (mechanisch, elektrotechnisch, elektronisch) • Aufteilung in Hardware und Software • Meilensteine • Computer-Hardware • Die Turing-Maschine als Rechnermodell • Aufbau von Computer-Systemen (Inkl. Von Neumann Modell) • Typische Schnittstellen und Leistungsdaten aktueller Computersysteme • Speicherkapazitäten (Cache, RAM, SSD) • Ansteuerung der Hardware, BIOS • Analyse der Leistungsdaten des eigenen Notebooks • Zahlensysteme & Datenrepräsentation • Konvertierung zwischen verschiedenen Zahlensystemen (Beliebige Zahlensysteme, Fokus auf Binär und Hexadezimal) • Verschiedene Datentypen und deren Repräsentation (Negative Zahlen im Zweierkomplement, Floatingpoint Zahlen, ASCII) • Digitaltechnik • Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen • Einfache Schaltungsanalyse • Wahrheitstabellen • Kombinierte Schaltungen (z.B. Addierer, MUX/DEMUX, FF) • Mikroprozessoren • Aufbau (ALU, Steuerwerk, Hauptspeicher, Register, Busse) und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten • Einordnung: Microcode, Assemblercode und Hochsprachen • Betriebssysteme • Arten und Aufgaben von Betriebssystemen

	• Aufbau (Prozesse, Memory, I/O) • Scheduling-Algorithmen • Memory-Bewirtschaftung (z.B. Paging) • Internet • Aufbau des Internets als Verbund von Netzwerken • Kommunikationsprotokolle im Allgemeinen • IP-Adressen und -Vergabe (DHCP), IPV4 vs IPV6 • TCP/IP DNS • Routing • Aufbau von Webseiten • Seitenbeschreibung mit HTML, Styling mit CSS, Dynamik mit Javascript • HTTP und HTTPS • Sicherheit • Entwicklung der Computerkriminalität • Bedrohungsszenarien • Typen von Malware • Privacy im Internet (Tracking) • Verschlüsselung (Symmetrische vs. Asymmetrische Verschlüsselung, E-Mail, Zertifikate) • Aktuelle Themen • Je nach Aktualität, z.B. Blockchain, Online-Tools, aktuelle Schwachstellen in Computersystemen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Data Science I • Hardwarenahe Softwareentwicklung • Methoden der künstlichen Intelligenz • Netzwerke und Kommunikation • Praktikum Medizintechnik • Praktikum Programmieren • Programmieren II • Software Engineering • Visualisierung und Computergrafik • Web-Applikationen
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Übungen mit Besprechungen • Selbststudium anhand von Lernaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Verwendete Bücher stehen als eBooks zur Verfügung und werden in der Vorlesung vorgestellt
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in Laborarbeit in Umweltwissenschaften
Modulnummer	B-LS-UT 028
Heimathafen / Semester	UT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Boris Kolvenbach
Unterrichtende(r)	Boris Kolvenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen). (<i>1 kennen</i>) • können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Sicherheit • Allgemeine Laborsicherheitsmassnahmen • Sicherer Umgang mit Chemikalien • GHS • H- und P-Sätze • Entsorgung • Grundlagen zur Planung, Durchführung und Dokumentation von Versuchen • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens • Positive und negative Blindprobe • Mehrfachbestimmung • Kalibrationsmessungen • Führung eines Laborjournals • Grundlagen eines wissenschaftlichen Berichtes • Grundlegende Labortechniken • Wägen, Pipettieren • pH-Wert bestimmen • Photometrie • Anwendungen im Umweltbereich • Boden-, Wasser-, Luftanalyse • Filtration/Gravimetrie • pH • Trockenrückstand, Glühverlust
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul, Vorlesung Umweltwissenschaften (TBA)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Grundlagen Umwelttechnologien • Praktikum Ökotoxikologie • Praktikum Umweltmikrobiologie
Lehr-/Lernmethoden	• Praktikum • Flipped classroom (Vorbereitung des Stoffes aus dem Skript für das Praktikum)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	• Skript
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Ökotoxikologie
Modulnummer	B-LS-UT 008
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Miriam Langer
Unterrichtende(r)	Miriam Langer (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie (Begriff der Toxizität, akute und chronische Toxizität, Rezeptortheorie, Dosis-Wirkungs-Beziehungen, LC50 Werte) und wichtige Begriffe wie Bioakkumulation und Biomagnifikation (<i>1 kennen</i>) • kennen verschiedene Klassen von umweltrelevanten Chemikalien (Polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Nanopartikel und Mikroplastik) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die verschiedenen Testsysteme, welche in der Ökotoxikologie angewendet werden (Bakterientests (Biolumineszenz, Inhibition der Respiration, Wachstumshemmung), Algentests (Wachstumsinhibition, Inhibition der Respiration), Daphnientests (Inhibition der Mobilität, Reproduktion), Fische (akute und chronische Tests mit adulten Fischen, Tests mit Fischlarven), in-vitro Testsysteme mit eukaryotischen Zellkulturen und mit Hefezellen, Toxizitätstests mit Honigbienen)) (<i>2 verstehen</i>) • kennen das Schicksal von Umweltchemikalien im Organismus (Aufnahme, Verteilung, Elimination und Ausscheidung) und die Wirkungen ausgewählter Chemikalien auf Populationen und Ökosysteme (Vermännlichung/Verweiblichung durch hormonaktive Stoffe, Wirkungen von DDT und weitere Organochlorpestizide, Wirkungen von polychlorierten Biphenylen) (<i>2 verstehen</i>) • kennen wichtige toxische Wirkungen auf die Zelle (Hemmung der Energieproduktion, Induktion von Stressreaktionen, Hemmung wichtiger Enzyme, Bildung und Wirkung freier Radikale, chemische Cancerogenese) (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie • Belastung von Boden, Luft & Wasser: kennenlernen relevanter Umweltchemikalien • Modellorganismen in der Ökotoxikologie: kennenlernen von Testsystemen • Umweltproblematik & ökotoxikologische Effekte wichtiger Umweltschadstoffe • Wirkungen von Chemikalien auf Zellen, Organismen & Ökosysteme • Wirkungsanalyse von Umweltchemikalien mittels Bioassays • Regulatorische Aspekte • Fremdstoffwechsel von Umweltchemikalien • Bioakkumulation & Biomagnifikation • Wirkungen auf Entwicklung & Fortpflanzung.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Molekulare Toxikologie • Praktikum Ökotoxikologie • Umwelt und Gesundheit

Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Vertiefende Literatur zum Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Ökotoxikologie, Karl Fent, Thieme Verlag Kursmaterial • Vorlesungsfolien
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Programmierung
Modulnummer	B-LS-MI 002
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 20 Kontaktstunden • ca. 70 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Andreas Ott (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (<i>3 anwenden</i>).
Detaillierte Modulinhalte	• Algorithmik • Definition eines Algorithmus • Ablauf eines Algorithmus • Vom Algorithmus zum Programm • Programmieren (Hintergrund) • Programmiersprachen • Interpretierte vs Compilierte Sprachen • Entwicklungs- und Ablaufumgebungen • Programmieren (Praktisch, mit Python) • Kontrollstrukturen • Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen • Datenstrukturen • Skalare, Listen, Hashes • Funktionen / Methoden • Module • Einsatz von bestehenden Bibliotheken (z.B. Input/Output (Dateien, Excel), Mathematik (z.B. Matrizen)) • Alternative, einfache Programmierumgebungen (z.B. VBA, R, JavaScript) als Demonstration • Viele praktische Übungen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Automatisierung und Digitalisierung • Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen • Praktikum Biopython • Praktikum Programmieren • Programmieren II
Lehr-/Lernmethoden	• Kurze Vorlesungsinputs • Betreute Übungsaufgaben • Gruppenarbeiten • Übungsbesprechungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Verschiedene Ressourcen aus dem Internet (werden im Unterricht bekannt gegeben)

	Sommer Manfred & Gumm Hans-Peter (2016) Informatik Band 1 Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Umweltwissenschaften
Modulnummer	B-LS-UT 027
Heimathafen / Semester	UT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Miriam Langer
Unterrichtende(r)	Miriam Langer (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge. (2 verstehen) • verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (2 verstehen) • kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums) (2 verstehen) • kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (2 verstehen) • Verstehen anthropogene Einflüsse auf die Genetische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel) (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	• Ökologie als Wissenschaft • Hierarchische Ebenen in der Ökologie und deren Zusammenhänge (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) • Rolle der Evolution in der Ökologie • Wissenschaftliche Methoden der Ökologie • Abiotische Faktoren (z.B. Temperatur, Wasser) und deren Rolle in der Ökologie • Relevante abiotische Faktoren für Böden und Gewässer • Biotische Faktoren • Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen, Parasiten, Symbiosen • Ökologische Nische • Populationsbiologie • Charakterisierung von Populationen • Populationsmodelle • Verbreitungen und Regulationsmechanismen • Räuber-Beute-Verhältnisse • Lotka-Volterra Regel • Ökosysteme und Lebensgemeinschaften sowie deren Stoff und Energieflüsse • Nahrungsketten und Netze • Energieflüsse • Stoffkreisläufe (C, N, P) • Terrestrische Ökosysteme (Wald, Wüste) • Aquatische Ökosysteme (Fließgewässer, Seen, Meere, Grundwasser)

	• Rolle der anthropogenen Einflüsse auf die Genetische-, Arten- und Ökosystemvielfalt • Biodiversität und deren Verlust • Ökosystemfunktionen und Dienstleistungen • Sukzession • Naturschutz • Renaturierung/Schutzgebiete • Klimawandel
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Grundlagen Umwelttechnologie • Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Wasser • Praktikum Ökotoxikologie • Umwelt und Daten • Umweltmikrobiologie
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Themenband Ökologie, Pearson Schule ISBN: 978-3-86894-906-3 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungen mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung Unternehmensführung und Recht
Modulnummer	B-LS-KT 033
Heimathafen / Semester	KT / 1./ 2. Semester (erstmalig im Frühjahr-Semester 2020)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Clemens Kustner
Unterrichtende(r)	Clemens Kustner (3 Credits) oder Felix Strebel (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen zentrale Modelle der betriebswirtschaftlichen Unternehmensführung und können diese auf einfache Unternehmen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können eine Normstrategie auf die eigene Unternehmung anpassen und anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können ein eigenes Zielsystem für die eigene Unternehmung entwickeln und daraus die geeigneten Performance Indicators ableiten (3 <i>anwenden</i>) • kennen die wesentlichen Merkmale von gängigen Rechtsformen und können eine begründete Wahl treffen (2 <i>verstehen</i>) • kennen die wichtigsten rechtlichen Fragestellungen im unternehmerischen Alltag (1 <i>kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling • Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung • Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung. • Recht: Gängige Rechtsformen, typische rechtliche Fragestellungen in einer Unternehmung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit Übungen im ersten Teil des Semesters • Unternehmenssimulation TopSim im zweiten Teil des Semesters
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Handout der Dozierenden • Empfohlen: Thommen, Jean-Paul. <i>Betriebswirtschaftslehre und Management. Eine managementorientierte Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 10. Auflage. Zürich: Versus Verlag, 2016. • Empfohlen: Hugentobler, Walter / Schaufelbühl, Karl / Blattner, Matthias (Hg.). <i>Integrale Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 6. Auflage. Zürich: Orell Füssli, 2016.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester) 3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	05.09.2019

Modultitel	Elektrodynamik und Optik
Modulnummer	B-LS-KT 013
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Umwelttechnologie (technisches Profil)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (2 <i>verstehen</i>) - können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 <i>anwenden</i>) - können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 <i>anwenden</i>) - können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 <i>anwenden</i>) - verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Elektrostatik - Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld - Energie & Kapazität, elektrische Ströme - Magnetostatik - Lorentz-Kraft, magnetisches Feld - Ampèresches Gesetz, Energie & Induktivität - Elektro-Magnetismus - magnetische Induktion - elektromagnetische Wellen - Optik - Reflexion, Brechung und optische Instrumente - Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung - Einblicke in die moderne Physik - Äquivalenz von Masse- und Energie - Aufbau der Materie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiäles Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 <i>verstehen</i>)

	• können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Elektrotechnik • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Mikrosystemtechnik • Praktikum Elektrotechnik • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsunterlagen • Buch: Physik Gymnasiale Oberstufe. Pearson-Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Ethik für Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
Modulnummer	B-LS-KT 024
Heimathafen / Semester	KT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Ian Jennings
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren. (2 verstehen) • können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Ingenieurpraxis typisch sind. (3 anwenden) • können eine auf Fakten bezogene und kritische Antwort auf die Herausforderungen des Aufkommens künstlicher Intelligenz formulieren. (3 anwenden) • können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	In diesem Kurs werden 1. Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt 2. Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Ingenieurpraxis untersucht 3. Aktuelle Sichtweisen/Meinungen zu den Herausforderungen, die das explosive Wachstum der Kraft künstlicher Intelligenz mit sich bringt, diskutiert • Die Verantwortlichkeiten der Ingenieure: der Unterschied zwischen aktiver und passiver Verantwortung, die Bedingungen der Schuld, und die beruflichen Ideale. • Verhaltensregeln: Verständnis der Rolle von Verhaltenskodizes in Bezug auf die Verantwortung von Ingenieuren. • Grundlagen der Ethik: der Unterschied zwischen normativer, angewandter und Metaethik. • Evaluation von ethischen Argumenten: Wie begründen wir ethische Vorstellungen? • Ethische Theorien und Methoden: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik. • Ethische Fragen bei der Gestaltung von Technologien: Ethische Fragen während des Designprozesses, Kompromisse und Wertkonflikte, sowie regulatorische Rahmenbedingungen. • Ethische Aspekte technischer Risiken: Die Verantwortung des Ingenieurs in Bezug auf Sicherheit, Risikobewertung und Risikokommunikation. • Künstliche Intelligenz: - o das Ende der Menschheit? - o Risiken und Nutzen. - o Moralische und juristische Konflikte.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen • Gruppenarbeit mit Präsentationen • Schriftliche Aufsätze und Schlussprüfung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • <i>Die Brücke am Kwai</i> (Film auf DVD) Kursmaterial • Michael Quante <i>Einführung in die Allgemeine Ethik</i> • Ibo van de Poel & Lambert Royakkers <i>Ethics, Technology, and Engineering</i> (übersetzte Ausschnitte) • Isaac Asimov <i>Ich, der Roboter</i> • John Brockman (Herausgeber) <i>Was sollen wir von künstlicher Intelligenz halten?</i>
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Biologie und Genetik
Modulnummer	B-LS-BZ 009
Heimathafen / Semester	BZ / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Lenz
Unterrichtende(r)	Markus Lenz (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (<i>1 kennen</i>) • kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (<i>1 kennen</i>) • verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Eigenschaften lebender Systeme • Chemische Grundlagen des Lebens • Wasser und Leben • Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle • Grundlagen der Vererbung / Genetik • Zellzyklus, Mitose • Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung • Mendel und das Genkonzept • Chromosomale Grundlagen der Vererbung • Evolution • Darwin & die Evolutionstheorie • Evolutionsmechanismen • Abstammung • Evolution von Populationen • Entstehung der Arten & Geschichte des Lebens
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Allgemeine Pflanzenwissenschaften und Physiologie der Pflanze • Grundlagen Umwelttechnologie • Humangenetik • Immunologie • Mikrobiologie • Molekulare Toxikologie • Praktikum Mikrobiologie I

	• Praktikum Mikrobiologie II
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Neil A. Campbell et al. «Biologie», 10. Auflage, Kapitel 1-5, 12-15, 22-25
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Organische Chemie (Kompakt)
Modulnummer	B-LS-BZ 022
Heimathafen / Semester	BZ 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Unterrichtende(r)	Georg Lipps (2 Credits) Christelle Jablonski (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (2 verstehen) - können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 anwenden) - erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 anwenden) - kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 anwenden) - kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- kovalente Bindung - Oktettregel, Resonanzstrukturen, Formalladung - VSEPR-Modell (<i>valence shell electron pair repulsion</i>) - Hybridorbitale, delokalisierte Elektronen, Aromatizität - polare kovalente Bindungen, Polarität von Molekülen - Wasserstoffbrückenbindungen und andere schwache Wechselwirkungen - Löslichkeit, Azidität und Basizität von organischen Verbindungen, Verteilungskoeffizient - Funktionelle Gruppen und deren Reaktivität - Glukose und andere Monosaccharide - Aminosäuren: funktionelle Gruppen, Zwitterionencharakter, isoelektrischer Punkt - Peptide und Peptidbindung - Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide, Aufbau biologischer Membranen - Nukleobasen, ATP, NAD⁺/NADH
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen) - können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 verstehen)

	• können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>)]
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Bioanalytik • Biochemie • Biosicherheit, Arbeitssicherheit und Umgang mit Gefahrenstoffen • Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Chemische Kinetik und Reaktionstechnik • Drug Discovery / Evaluation of Compound Properties • In-vitro-Diagnostik und Klinische Chemie • Molekularbiologie • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Immunoanalytik • Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen • Spezielle Pharmakologie • Umweltmikrobiologie • Thermische Trennverfahren I
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • kurze Gruppenarbeiten während Vorlesung • selbstständige Bearbeitung von Aufgaben, Besprechung der Aufgaben in der Vorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Folien zur Vorlesung
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Physik
Modulnummer	B-LS-KT 007
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Oliver Mülken
Unterrichtende(r)	Oliver Mülken (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Chemische Synthese und Spezialisierung Instrumentelle Analytik) Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.) (<i>3 anwenden</i>) • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre (<i>1 kennen</i>) • verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (<i>2 verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen der Mechanik • Kinematik und Kräfte • Arbeit und Energie • Erhaltungssätze • Optik, Licht und Materie • Reflexion, Brechung, Lichtwellenleiter • Optische Linsen, Lichtmikroskopie, Konfokalmikroskop • Wellencharakter des Lichtes, Spektrum und Farben • Emission/Absorption • Atomarer Aufbau der Materie, Zerfallsprozesse • Wechselwirkung Licht und Materie, Laser, Elektronenmikroskop • Elektrizitätslehre • Elektrische Ladung, Coulomb Kraft • Elektrisches und magnetisches Feld • Strom und Stromkreise • Influenz, Induktion und Lorentzkraft • Massenspektrometer, Elektrophorese, elektrische Messgeräte • Schwingungen, Wellen • Eigenschwingungen, Resonanz, Polarisierung • Beugung, Streuung und Auflösungsvermögen • Gitterspektrometer • Überlagerung, Interferenz und Phasenkontrastmikroskopie
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Cleaner Production • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren • Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie • Physikalische Chemie I • Praktikum Physik für Chemiker • Spektroskopie II
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben • Übungsaufgaben (Selbststudium)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript (auf Moodle verfügbar) • Douglas C. Giancoli, Physik - Lehr- und Übungsbuch, Pearson Studium Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Physikalische Chemie
Modulnummer	B-LS-CH 004
Heimathafen / Semester	CH / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Lucy Kind
Unterrichtende(r)	Sina Saxer (1.5 Credits) Lucy Kind (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Grundbegriffe in der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrößen, Aggregatzustände, physikalische Größen) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären (<i>2 verstehen</i>) - kennen die verschiedenen Aggregatzustände und die physikalischen Faktoren (wie z.B. Temperatur, Druck), die diese beeinflussen (<i>1 kennen</i>) - verstehen den Begriff "Kinetik" und können diesen an einfachen Beispielen erklären (<i>2 verstehen</i>) - können die theoretischen Konzepte (wie z.B. Gasgesetze, Thermodynamische Hauptsätze, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse, Enzymkinetik) in Form von Übungen anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung Physikalische Chemie - Grundbegriffe der Physikalischen Chemie - System und Umgebung - Intensive und extensive Zustandsgrößen - Aggregatzustände - Eigenschaften von idealen Gasen - Gasgesetze - Gasgemische - Molekulare Bewegungen (Diffusion / Effusion) - Phasendiagramme - Thermodynamik (Überblick über die Hauptsätze) - Arbeit, Wärme und Energie - Enthalpien (Wärmekapazität, Phasenübergänge) - Entropie (Richtung spontaner Vorgänge) - Freie Enthalpie - Chemische Kinetik - Reaktionsgeschwindigkeiten, Geschwindigkeitsgesetz und Reaktionsordnung - Reaktionsverlauf, Halbwertszeiten - Katalyse (Schwerpunkt Biokatalyse), Enzymkinetik
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken, intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden und die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (<i>2 verstehen</i>)

	• Analysis I – Grundlagen der Mathematik Studierende... • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 anwenden) • Grundlagen Physik Studierende... • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (1 kennen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Biochemie • Biokatalyse • Physikalische Chemie I • Praktikum Biochemie • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Immunoanalytik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen und praktischen Demonstrationen • Aufgaben oder Übungen alleine oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Chemie - einfach alles; Peter W. Atkins, Loretta Jones, Rüdiger Faust; 2. Auflage; ISBN 978-3-527-31579-6 • Pearson, Chemie kompakt Kursmaterial • Vorlesungspräsentation • Formelsammlung • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Umwelttechnologie
Modulnummer	B-LS-UT 024
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	NN
Unterrichtende(r)	NN (2 Credits) Jan Svojitka (0.8 Credits) Gäste (0.2 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B. Gewässerschutz) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen (wie z.B. Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) auf Emissionen und Immissionen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (<i>2 verstehen</i>) • können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (<i>3 anwenden</i>) • können Dimensionierungsansätze auf ausgewählte umwelttechnische Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Umwelttechnologie • Emissionen und Immissionen (Quellen und Senken) • Rechtliche und gesellschaftliche Anforderungen • Umwelt- und Wasserrecht • Aktuelle Anforderungen an die Umwelttechnologie • Qualität von Umweltkompartimenten • Luftschadstoffe und Messverfahren • Schadstoffe im Wasser, Parameter und Messmethoden • Trinkwasserparameter • Abwasserparameter • Verfahren zur Emissionsminderung • Luftreinhalteverfahren (Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) • Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren (mechanische, chemische und biologische Verfahren) • Trinkwasseraufbereitung in der Schweiz • Kommunale Abwasserbehandlung in der Schweiz • Praktische Einblicke • Kurzpraktikum zu ausgewählten Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) • Exkursionen • Trinkwasseraufbereitungsanlage • Abwasserbehandlungsanlage
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I - Grundlagen der Mathematik • Allgemeine und anorganische Chemie Studierende...

	- können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>) Einführung in die Umweltwissenschaften Studierende... - kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge. (2 <i>verstehen</i>) - verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (2 <i>verstehen</i>) - kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums) (2 <i>verstehen</i>) - kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (2 <i>verstehen</i>) - verstehen anthropogene Einflüsse auf die Gentische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel) (2 <i>verstehen</i>) Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... - kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (1 <i>kennen</i>) - kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (1 <i>kennen</i>) - verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (1 <i>kennen</i>) Grundlagen Physik Studierende... - können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.). (3 <i>anwenden</i>) - kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (1 <i>kennen</i>) - verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (2 <i>verstehen</i>) - können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Abfall- und Kreislaufwirtschaft - Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie - Praktikum Umweltbiotechnologie - Umwelt und Hygiene - Umweltbiotechnologie - Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesungen - Übungen - Kurzpraktikum und Exkursion (inkl. Berichte)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung

	• Umwelt Schweiz, Bericht des Bundesrates • Karl Schwister (Hrsg.) Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag Kursmaterial • Handouts Moodle • Berichte und Zeitschrift Umwelt, Bundesamt für Umwelt
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	27.08.2019

Modultitel	Materialien und Werkstoffe
Modulnummer	B-LS-MT 007
Heimathafen / Semester	MI / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Adrian Spiegel (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien, die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien (<i>2 verstehen</i>) • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizinaltechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (<i>1 kennen</i>) • können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen treffen (<i>3 anwenden</i>) • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen (<i>3 anwenden</i>) • können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien) (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoffe • Herstellungsverfahren und Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, sowie Verhalten in biologischen Systemen • Anwendungsgebiete der verschiedenen Werkstoffe in den Gebieten der Medizinaltechnik, z.B. Stents, Implantate etc.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Anlagenplanung und Anlagentechnik • Biokompatible Werkstoffe • Medizinische Mikrosysteme • Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik • Mikroprozesstechnik • Praktikum Materialprüfung • Thermische Trennverfahren I
Bibliographie/Literatur	• Skript und weiterführende Dokumente auf moodle
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung, Übungen (mündlich und schriftlich) • Inhalte & Übungen auf moodle (e-Learning)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik
Modulnummer	B-LS-CB 010
Heimathafen / Semester	CB / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Wolfgang Riedl
Unterrichtende(r)	Wolfgang Riedl (1.5 Credits) Thomas Wintgens (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende.... - kennen die Grundlagen der Membrantechnik, deren Materialien, Charakterisierung und Einsatzgebiete (<i>1 kennen</i>) - verstehen die prozesstechnischen Vor- und Nachteile und können Membranverfahren mit anderen Verfahren vergleichen (<i>2 verstehen</i>) - können Membranverfahren im Rahmen eines Basic Engineerings für eine gegebene Aufgabenstellung auslegen (<i>3 anwenden</i>) - können auf Basis der Kenntnis von Membranverfahren das für eine gegebene Aufgabenstellung am besten geeignete Verfahren empfehlen (<i>3 anwenden</i>) - können mit Ihrem Wissen Verfahrenskombinationen entwickeln, die die spezifischen Prozessvorteile der Einzelverfahren bestmöglich nutzen (<i>6 erschaffen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Charakterisierung von Membranverfahren anhand Material, Struktur/Bauform, spezifischer (Trenn-)Leistung (Rückhalt, Fluss) - Anforderungen für den nachhaltigen Einsatz von Membranverfahren (Materialbeständigkeiten, Reinigung/Desinfektion, Ersatzroutinen) - Auslegungsrechnung von Membranverfahren (Fläche, fluiddynamische Parameter, Materialien, Temperaturen) - Abgrenzung gegenüber herkömmlichen Trennverfahren (Vergleich) - Einsatzbeispiele, Kombinationsmöglichkeiten (hybride Prozesse)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Materialien und Werkstoffe Studierende... - kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizintechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (<i>1 kennen</i>) Praktikum Grundlagen Prozesstechnik Studierende... - können einfache Fragestellungen der Laborautomatisierung mittels LabVIEW selbstständig lösen (<i>3 anwenden</i>) Wärme- und Stoffübertragung Studierende... - können die benötigte Fläche von Wärmetauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen (<i>3 anwenden</i>) Strömungslehre Studierende... - können Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze anwenden bzw. aufstellen und können grundlegende Phänomene wie Ausfluss aus Behältern und Umströmung von Körpern erklären und formelmässig beschreiben (<i>3 anwenden</i>) Thermische Trennverfahren I Studierende... - verstehen die Möglichkeiten zur Beeinflussung von Phasengleichgewichten mittels Prozessparameter (wie z.B. Druck, Temperatur, Konzentration) (<i>2 verstehen</i>)

Bibliographie/Literatur	• Modulbegleitendes Skriptum / Foliensatz
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit praktischen Übungseinheiten (Versuche) und Rechenübungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Mikrobiologie
Modulnummer	B-LS-UT 005
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Philippe Corvini
Unterrichtende(r)	Philippe Corvini (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (1 kennen) • kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (1 kennen) • verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung, Nutzung von Lichtenergie, Lithotrophie etc.) (2 verstehen) • verstehen die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von Wachstumsparameter wie Temperatur, Umwelt und deren Messung, etc.) (2 verstehen) • kennen die Grundlagen der Genexpression und dessen Regulierung wie z.B. DNA Struktur und genetische Information, DNA-Replikation und RNA-Synthese (1 kennen)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundprinzipien der Mikrobiologie • Mikroorganismen und Mikrobiologie • Einführung in die Mikrobiologie • Die Entdeckung der Mikrobiologie • Die Zelle • Mikroskopie • Zellstruktur • Mikrobielle Vielfalt • Zellstruktur und Funktion bei Bacteria und Archaea • Zellform und Zellgrösse • Die Cytoplasmamembran und der Transport • Die Zellwände bei den Prokaryoten • Weitere Zellwandstrukturen und Zellwandeinschlüsse • Mikrobielle Bewegungen • Stoffwechsel und Wachstum • Ernährung und Kultivierung von Mikroorganismen • Energetik und Enzyme • Oxidations-Reduktions-Reaktionen und Energiereiche Verbindungen • Die wichtigsten Wege des Katabolismus • Grundlagen des Anabolismus • Mikrobielles Wachstum • Die bakterielle Zellteilung • Das Wachstum einer Population

	• Messung des Mikrobiellen Wachstums • Temperatur und mikrobielles Wachstum • Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum • Molekularbiologie und Genexpression • DNA Struktur und genetische Information • Chromosomen und Plasmide • Die DNA-Replikation • Die RNA-Synthese: die Transkription • Molekular Biologie der Archae • Molekular Biologie der Eukaryoten • Die Regulation der Genexpression
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	• Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... • kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (1 kennen) • verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (1 kennen) • kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide) (1 kennen) • verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (1 kennen) • verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (1 kennen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• In-vitro-Diagnostik und Klinische Chemie • Praktikum Mikrobiologie I • Praktikum Mikrobiologie II • Praktikum Umweltmikrobiologie • Umwelt und Hygiene • Umweltbiotechnologie • Umweltmikrobiologie
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Aufarbeitung mit Lehrbücher • Nachlesen Internet und Video-tutorials
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Brock Mikrobiologie 13., aktualisierte Auflage. Ed. Pearson Kursmaterial • Vorlesungsfolien; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Nachhaltige Entwicklung
Modulnummer	B-LS-UT 003
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Christoph Hugi
Unterrichtende(r)	Christoph Hugi (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Demographie, Energie, Mobilität, Wasser und Klimawandel. <i>(2 verstehen)</i> • kennen die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die entsprechenden Indikatorsysteme der Schweiz. <i>(1 kennen)</i> • kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts <i>(1 kennen)</i> • können Nachhaltigkeitsziele und Massnahmen im Rahmen eines konkreten Projekts erarbeiten und bewerten. <i>(3 anwenden)</i> • können Daten zum Klimawandel und zu Wasserangebot und –bedarf analysieren und interpretieren. <i>(3 anwenden)</i>
Detaillierte Modulinhalte	• Grundsätzlich: Studierende können konkret mit dem Begriff Nachhaltigkeit umgehen. Sie kennen die relevanten Aspekte und Trends. Sie kennen die wichtigsten Nachhaltigkeitskonzepte und wie Nachhaltigkeit gemessen und bewertet werden kann. Sie können das übergeordnete Ziel "Nachhaltigkeit" im Rahmen von kleinen Projekten konkretisieren. • Relevante Aspekte und Trends: Die Studierenden kennen die relevanten Fakten und Entwicklungen in den Bereichen Demographie, Wasser, Energie, Mobilität und Klimawandel global und in der Schweiz und verstehen die grossen Zusammenhänge und Herausforderungen. • Grundlagen der Nachhaltigkeit: Die Studierenden kennen die wichtigsten Nachhaltigkeitskonzepte und wissen wie Nachhaltigkeit gemessen werden kann. Insbesondere kennen Sie die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die Indikatorsysteme der Schweiz (Monet/Agenda 2030) und der Kantone und Städte (Cercle Indicateurs). Sie kennen die Global Report Initiative für Unternehmen und können den Nachhaltigkeitskompass vom Kt. BL für Projekte anwenden. • Grundlagen des Umweltrechts: Die Studierenden kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts und die rechtlichen Rahmenbedingungen der Schweizer Nachhaltigkeitspolitik. • Anwendung des Konzepts: Die Studierenden können die Idee der Nachhaltigkeit anhand eines kleinen Projekts konkretisieren. D.h. es werden für eine konkrete Situation ein Zielsystem zur Verbesserung der Nachhaltigkeit erstellt, Massnahmen identifiziert und die Wirksamkeit und Effizienz abgeschätzt.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie • Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Wasser
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen

	• Einzel- und Gruppenarbeiten mit Präsentationen • Literaturstudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien und -unterlagen • Web Seiten des Bundes zu: Agenda 2030, Indikatorsystemen, Stat@las • Nachhaltigkeitskompass BL • Weiter Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	1 x 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Nachhaltiges Ressourcenmanagement – Energie
Modulnummer	B-LS-UT 006
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Christoph Hugi
Unterrichtende(r)	Christoph Hugi (3 Credits) Paolo Ferrara
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Grundlagen von Energie, Energieversorgung, Angebot, Nachfrage und Trends (<i>2 verstehen</i>) • kennen Energiestrategie 2050 und Förderprogramme (<i>1 kennen</i>) • können Ökobilanzen (Life Cycle Assessment) zur Abschätzung der zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen von Energieträgern anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können Kosten von Massnahmen abschätzen und die Ökoeffizienz darstellen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Multikriterien- und Kosten-Nutzenanalysen zur Nachhaltigkeitsbewertung (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Theorie • Grundlagen zu Energie • Aktuelle Energieversorgung, Angebot, Nachfrage und Trends in der Schweiz und global • Stromversorgung • Energiestrategie der Schweiz und Förderprogramme • Nachhaltige Energieversorgung • Übungen • Anwendung von Ökobilanzen (Life Cycle Assessment) zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen von Energieträgern • Kostenabschätzungen von Massnahmen im Energiebereich zur Berechnung der Ökoeffizienz • Erstellen von Multikriterien- und Kosten-Nutzenanalysen zur Nachhaltigkeitsbewertung von Biomasse- und PV-Anlagen • Exkursionen, z.B. • Flusskraftwerk Birsfelden – Stromproduktion • Erdgasanlage Arlesheim – Strom- und Wärmeproduktion • Swissgrid – Betrieb und Überwachung Schweizer Übertragungsnetzes • Gastreferenten • Z.B. Bundesamt für Energie (BFE), Institut Energie am Bau
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen Physik Studierende... • können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.). (<i>3 anwenden</i>) • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (<i>1 kennen</i>) • verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (<i>2 verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden. (<i>3 anwenden</i>) • Ökobilanzierung und geographische Informationssysteme Studierende...

	• verstehen die Methode und die einzelnen Arbeitsschritte sowie Stärken und Schwächen der Ökobilanzierung (2 verstehen) • können die Methode der Ökobilanzierung auf einfache Prozesse und Produkte anwenden (3 anwenden) • verstehen die Möglichkeiten und Grundsätze der geographischen Informationssysteme (2 verstehen) • können die Geoinformationssysteme-Software (GIS) zur Beantwortung einfacher räumlicher Fragestellungen anwenden (3 anwenden) • Cleaner Production Studierende... • kennen die Cleaner-Production-Methode, Cleantech und Best Available Technologies (BAT) (1 kennen) • können die Ökoeffizienz von industriellen Prozessen abschätzen (3 anwenden) • verstehen die Energieversorgung industrieller Prozesse (Kälteanlagen, Wärmepumpen, Antriebe, Prozessdampf, Warmwasser) und können grundlegende Berechnungen anstellen (3 anwenden) • verstehen das Konzept von Ökodesign für Produkte und den Nutzen der Ökobilanz für die Lebenszyklusbetrachtung (2 verstehen) • Nachhaltige Entwicklung Studierende... • verstehen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Demographie, Energie, Mobilität, Wasser und Klimawandel. (2 verstehen) • kennen die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die entsprechenden Indikatoren der Schweiz (1 kennen) • kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts (1 kennen) • können Nachhaltigkeitsziele und Massnahmen im Rahmen eines konkreten Projekts erarbeiten und bewerten (3 anwenden) • können Daten zum Klimawandel und zu Wasserangebot und -bedarf analysieren und interpretieren (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung, Frontalunterricht • Gruppen- und Einzelübungen • Exkursionen • Gastreferenten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsskript • Unterlagen zu den Exkursionen, z.B.: • Flusskraftwerk Birsfelden • Erdgasanlage • Swissgrid • Energiestrategie (BFE) • SimaPro Software (via Citrix)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Nachhaltiges Ressourcenmanagement – Wasser
Modulnummer	B-LS-UT 007
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Christoph Hugi
Unterrichtende(r)	Christoph Hugi (2 Credits) Dirk Hengevoss (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Zusammenhänge von Angebot, Nachfrage und Trends, den Einflüssen des Klimawandels sowie der sozioökonomischen Veränderungen für das Wassermanagement (2 <i>verstehen</i>) • können Einzugsgebiete mittels Driver-Pressure-State Impact-Response-Modell analysieren (4 <i>analysieren</i>) • verstehen die Grundlagen einer Wasserversorgung inklusive der Bilanzierung, Überwachung und Verlustreduktion (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Anwendungen und Herausforderungen für Wasserrecycling und -wiederverwertung für verschiedene Sektoren (2 <i>verstehen</i>) • können qualitative und quantitative Gewässerschutzmassnahmen im Rahmen einer Überwachung und Verlustreduktion integrierten Wasserressourcenmanagements bewerten (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Relevante Aspekte und Trends • Wasserrelevante Sektoren (Landwirtschaft, Industrie, Haushalte) • Akteure auf nationaler (BAFU) und kantonaler Ebene (Umweltämter) • Angebot und Nachfrage bei der Wassernutzung • Qualitative und quantitative Entwicklung der Gewässer • Einfluss des Klimawandels • Sozioökonomische Veränderungen • Methoden und Konzepte • Driver-Pressure-State-Impact-Response Modell • Wasserbilanzen in der Industrie und in Einzugsgebieten • Einzugsgebietsmanagement • Massnahmen zur Nutzung und zum Schutz von Gewässern • Multi-Kriterien-, Kosten-Effekt- und Kosten-Nutzen-Analysen als Entscheidungshilfen • Anwendung der Methoden und Konzepte in kooperativen Einzel- und Gruppenarbeiten
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Einführung in die Umweltwissenschaften Studierende... • kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge. (2 <i>verstehen</i>) • verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (2 <i>verstehen</i>) • kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums) (2 <i>verstehen</i>) • kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (2 <i>verstehen</i>)

	• Verstehen anthropogene Einflüsse auf die Genetische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel) (2 verstehen) • Nachhaltige Entwicklung Studierende... • verstehen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Demographie, Energie, Mobilität, Wasser und Klimawandel. (2 verstehen) • kennen die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die entsprechenden Indikatoren der Schweiz. (1 kennen) • kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts (1 kennen) • können Nachhaltigkeitsziele und Massnahmen im Rahmen eines konkreten Projekts erarbeiten und bewerten. (3 anwenden) • können Daten zum Klimawandel und zu Wasserangebot und -bedarf analysieren und interpretieren. (3 anwenden) • Umwelt und Daten Studierende... • kennen die relevanten Umweltdaten, Datenbanken und Analysen der Schweiz (1 kennen) • können ausgewählte Umweltdaten (Temperatur, Feuchtigkeit, Durchflussmessungen, Konzentrationen, etc.) messen, auswerten und interpretieren (3 anwenden) • können Umweltdaten in geografischen Informationssystemen (GIS) und anderen Methoden visualisieren (3 anwenden) • können Gewässersysteme charakterisieren und die Ausbreitung von Schadstoffen anhand einfacher Modelle analysieren (4 analysieren)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung, Diskussion • Gruppen- und Einzelübungen • Exkursionen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien und -unterlagen • Einzugsgebietsmanagement (BAFU 2013) • https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser.html • https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser.html • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester) 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Ökobilanzierung und geografische Informationssysteme
Modulnummer	B-LS-UT 020
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Emmanuel Oertlé
Unterrichtende(r)	Emmanuel Oertlé (1.6 Credits) Externe Dozierende (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Methode und die einzelnen Arbeitsschritte sowie Stärken und Schwächen der Ökobilanzierung (2 <i>verstehen</i>) • können die Methode der Ökobilanzierung auf einfache Prozesse und Produkte anwenden (3 <i>anwenden</i>) • verstehen die Möglichkeiten und Grundsätze der geographischen Informationssysteme (2 <i>verstehen</i>) • können die Geoinformationssysteme-Software (GIS) zur Beantwortung einfacher räumlicher Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung zur Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment) • Lebenszyklus von Produkten • Einführung in Stoff- und Energieflussanalysen von Prozessen • Ziele und Untersuchungsrahmen • Sachbilanz, Datenbanken, LCA-Software (Simapro) • Wirkbilanz, Methoden und Indikatoren • Auswertungen und Interpretation • Fallstudie Kaffee • Übungen und Beispiele • Vergleich von Umweltauswirkungen von Prozessen und Produkten • Fallstudie mit konkreten Fragestellungen z.B.: Welche Optionen sind umweltfreundlicher? • Einkauf Supermarkt – Plastik, Papier oder Bioplastik Tragtaschen? • Getränkeverpackung: Einweg, Mehrweg, Dose, PET, Karton, Glas? • Alltagsleben – Digital oder Papier? • Reisen – Flugzeug, Auto oder Zug? • Essen – Bio, Fleisch oder vegan? • Abfall – Verbrennung oder Recycling? • Produktion – Lokal oder Global? • Energie – Strommix? • Anwendung der LCA-Software (Simapro) • Einführung in geografische Informationssysteme (GIS) • Grundlagen der geographischen Informationssysteme • Einführung der GIS Software • Darstellung ortsbezogener Umweltdaten in der Schweiz • Fallstudien und Anwendungen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie • Ressourceneffizienz in industriellen Netzwerken • Umwelt und Daten
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen

	• Einzel- und Gruppenarbeiten • Präsentationen und Diskussionen • Literaturstudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsunterlagen, Folien • LCA Software Simapro • Geoinformationssysteme (GIS) Software • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie
Modulnummer	B-LS-UT 023
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Jan Svojitka
Praktikumsleitende(r)	Robin Wunsch (1.5 Credits) Mario Strässle (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen bedeutende umwelttechnische Analysegeräte wie Spektralphotometer und deren Anwendung im Umweltbereich (z.B. Gewässer oder Luft) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die praktische Wirkungsweise grundlegender umwelttechnischer Verfahren wie Fällung/Flockung, Filtration und Ionentausch (<i>2 verstehen</i>) - können grundlegende Verfahren (z.B. Fällung/Flockung, Membranfiltration und Ionentausch) zur Wasseraufbereitung und Wasseranalyse im Labor anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können grundlegende Versuchsparameter (z.B. Feststoffanalyse, Sauerstoffbedarf, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor etc.) für die Untersuchung von Verfahren im Umweltbereich (z.B. Gewässer oder Luft) sinnvoll variieren (<i>3 anwenden</i>) - können Daten aus Versuchen (z.B. Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung, Luftreinigung) mit grundlegenden Verfahren dokumentieren und analysieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die umwelttechnische Laborpraxis - Übersicht zu umwelttechnischen Verfahren - Vorbereitung der Laborversuche - Versuchsplanung - Arbeitssicherheit - Praktische Versuche zur Umweltanalytik - Probenahmen - Analysen von Wasser- und Abwasserparametern - Feststoffanalysen (Gesamt ungelöste Stoffe) - Chemischer und biochemischer Sauerstoffbedarf - Gesamter organischer Kohlenstoff - Stickstoff- und Phosphorparameter - Spektralphotometrie - Versuche zur Wasseraufbereitung - Fällung- und Flockung - Schwermetallentfernung - Ionentausch - Enthärtung - Membranfiltration - Versuche zur Abwasserbehandlung - Biologische Behandlung - Aktivkohlefiltration (Entfärbung) - Flotation (Industrieabwasserbehandlung) - Versuche zur Luftreinigung - Bestimmung von Staubbelastung von Luft - Verfahren zur Elimination von Luftschadstoffen - Anleitung zur Versuchsauswertung und Dokumentation

Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Einführung in Laborarbeit in Umweltwissenschaften Studierende... • kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen). (<i>1 kennen</i>) • können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen (<i>3 anwenden</i>) • Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... • verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Umweltverfahrenstechnik II
Lehr-/Lernmethoden	• Praktische Übungen im Labor • Gruppenarbeit • Selbstständige Versuchsplanung und -auswertung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Skript Umweltbereiche und -technik Kursmaterial • Handouts • Praktikumsanleitungen
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Mikrobiologie I
Modulnummer	B-LS-BZ 013
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Boris Kolvenbach
Praktikumsleitende(r)	Boris Kolvenbach (3 Credits) Nadja Rastetter (3 Credits) Eric Ammann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen (<i>1 kennen</i>) - wissen um die Prinzipien selektiver und chromogener Medien zur gezielten Anreicherung und zur Identifikation bestimmter Mikroorganismen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Prinzipien verschiedener biochemischer Tests (z.B. Katalase-Test) und Färbeverfahren (z.B. Gram-Färbung) (<i>2 verstehen</i>) - wenden die erlernten Grundlagen an, um mit geeigneten Angaben weitere Organismen in anderen Situationen zu kultivieren und handzuhaben (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Kultivierung von Mikroorganismen - Steriles Arbeiten (Autoklavieren, Abflammen, Impföse ausglühen) - Nährmedien (Vollmedien, Minimalmedien) - Vereinzelungsausstriche, Verdünnungsausstriche - Nachweis diverser Keime mit Selektivmedien - Wachstumskinetik - Wirksamkeit von Antibiotika - Zellzahlbestimmung (Gesamtzellzahl, koloniebildende Einheiten) - Charakterisierung von Bakterien mit - Gramfärbung - Mikroskopieren - Div. Biochemische Tests (Katalase, Oxidase, Catecholabbau) - Kultivierung auf chromogenen Medien
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Labororganisation und Sicherheit Studierende... - Sind fähig die chemischen und biologischen Risiken und Gefahren von Arbeiten im Labor einzuschätzen, Präventionsvorkehrungen zu treffen und bei Bedarf korrekte Massnahmen zu ergreifen (<i>3 anwenden</i>) Praktikum Grundlagen Labortechniken Studierende... - können sicher und sachgemäss mit Laborapparaten (pH-Meter, Spektrophotometer, Mikropipette) und Glaswaren umgehen (<i>3 anwenden</i>) - können ein Laborbuch führen und chemische Berechnungen (wie z.B. Verdünnungsreihen, Lösungen, Puffer, etc.) durchführen (<i>3 anwenden</i>) - verstehen UV/VIS-Spektroskopie, Proteinbestimmung nach Bradford, Proteingelelektrophorese, ELISA und die Kinetik einer einfachen Enzymreaktion (<i>2 verstehen</i>) - können die Praktikumsversuche (wie z.B. Proteingelelektrophorese, ELISA) fachgerecht durchführen, auswerten und die Experimenten in Berichten verständlich schriftlich darlegen (<i>3 anwenden</i>)

	• Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... • kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (<i>1 kennen</i>) • Mikrobiologie (alternativ auch «Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie (Kompaktmodul)») Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (<i>1 kennen</i>) • kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von Wachstumsparameter wie Temperatur, Umwelt und deren Messung, etc.) (<i>2 verstehen</i>) • Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie (Kompaktmodul) (alternativ auch «Mikrobiologie») Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen) und die wichtigsten Wege des katabolischen und anabolischen Stoffwechsels von Mikroorganismen (<i>1 kennen</i>). • verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern) (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Bioprozesstechnik I - Upstream Processing • Bioprozesstechnik II - Downstream Processing • Praktikum Mikrobiologie II • Praktikum Umweltbiotechnologie • Praktikum Umweltmikrobiologie
Lehr-/Lernmethoden	• Praktikum • Flipped classroom (Vorbereitung des Stoffes aus dem Skript für das Praktikum)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Umwelt und Gesundheit
Modulnummer	B-LS-UT 015
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen
Praktikumsleitende(r)	Verena Christen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können in vitro tests zur Bestimmung der Zytotoxizität verschiedener Umweltchemikalien anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können molekularbiologische Methoden wie RNA Isolation, cDNA Synthese und «quantitativer real time PCR» zur Analyse von Umweltchemikalien zur Analyse von Umweltchemikalien anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die Nanosight Methode zur Bestimmung der Grösse von Nanopartikeln anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die Western Blot Methode anwenden, um Effekte wichtiger Umweltchemikalien auf Organismen zu untersuchen (3 <i>anwenden</i>) - können Protokolle wissenschaftlicher Experimente lesen und umsetzen (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Durchführung von in vitro Zytotoxizitätstests - Steriles Arbeiten mit Zellkulturen - Durchführen und Auswerten von Zytotoxizitätstests - Bedeutung dieser Tests in der Toxikologie und Ökotoxikologie - Molekularbiologische Methoden - RNA Isolation aus verschiedenen Geweben - Synthese von cDNA - Durchführung «quantitativer real Time PCR» - Grössenbestimmung von verschiedenen Nanopartikeln - Nanosight Analysen - Western Blot Analyse - Herstellung von Proteinextrakten - Konzentrationsbestimmung - Herstellung SDS Gel - Durchführung der Western Blot Analyse
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Umwelt und Gesundheit Studierende... - verstehen die Wirkungen von Umweltchemikalien, wie Luftschadstoffe, Industriechemikalien und Pestizide auf den Menschen (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die Wirkungsweise von krebserregenden Stoffen (2 <i>verstehen</i>) - verstehen den Begriff «endokrine Disruptoren» und deren Funktionsweise (2 <i>verstehen</i>) - verstehen den Metabolismus von Umweltchemikalien im Menschen inklusive deren mögliche Bioaktivierung (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die gesundheitsrelevanten Aspekte von Nanopartikeln (2 <i>verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Praktische Arbeiten im Labor - Vorträge von Studierenden
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	- Vorschlagsnote (30%) - Modulschlussprüfung schriftlich (70%)
Bibliographie/Literatur	Protokolle und Fachliteratur
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester)

Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019
-----------------------------	------------

Modultitel	Praktikum Umweltbiotechnologie
Modulnummer	B-LS-UT 018
Heimathafen / Semester	UT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Philippe Corvini
Praktikumsleitende(r)	Philippe Corvini (1 Credit) Boris Kolvenbach (1 Credit) NN (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - erfassen Mechanismen, die umweltbiotechnologischen Prozessen zugrunde liegen (z.B. Biogasproduktion, Bioraffinerie-Anwendungen) (1 <i>kennen</i>) - begreifen Mechanismen, die umweltbiotechnologischen Prozessen zugrunde liegen (z.B. Biogasproduktion, Bioraffinerie-Anwendungen) (2 <i>verstehen</i>) - können Umsätze quantifizieren und Ausbeuten von Biokatalysen berechnen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Bioraffinerie - Gewinnung von Synthesebausteinen - Produktion organischer Säuren (z.B. Itaconsäure) über enzymatische Holzverzuckerung von Stoffströmen der Holzindustrie und Lebensmittelindustrie. - Biogasproduktion - Methangewinnung aus verschiedenen Substraten (Acetat, Bioabfälle) - Wirkung verschiedener Hemmstoffe auf die Produktion - Abwassernachbehandlung - Schadstoffelimination mit Biokatalysatoren - Entfernung von Bisphenol A aus Abwasser durch immobilisierte Laccasen - Anwendung von radioaktiv markierten Tracer-Substanzen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... - kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B. Gewässerschutz) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen (wie z.B. Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) auf Emissionen und Immissionen (2 <i>verstehen</i>) Umweltmikrobiologie Studierende... - verstehen grundlegende Prinzipien zum Abbau und zur Abbaubarkeit von Schadstoffen (2 <i>verstehen</i>) Praktikum Mikrobiologie I Studierende... - verstehen die Prinzipien verschiedener biochemischer Tests (z.B. Katalase-Test) und Färbefahren (z.B. Gram-Färbung) (2 <i>verstehen</i>) Einführung in Laborarbeit in Umweltwissenschaften Studierende... - kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen). (1 <i>kennen</i>) - können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen (3 <i>anwenden</i>)

	• Umweltbiotechnologie Studierende... • kennen umweltrelevante biotechnologische Prozesse (1 kennen) • verstehen Prinzipien der Abwasserreinigung, Umweltsanierung und Biogasproduktion (2 verstehen) • können erlernte Grundlagen anwenden (wie z.B. die Konzepte der Fermentation, der biologischen Abwasserreinigung und/ oder Umweltsanierung, etc.), um Erfolge von Massnahmen abzuschätzen (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	• Selbststudium des Praktikumsskripts • Praktikumsversuche • Übungen zur Auswertung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Ressourceneffizienz in industriellen Netzwerken
Modulnummer	B-LS-UT 002
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Dirk Hengevoss
Unterrichtende(r)	Dirk Hengevoss (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können geeignete Cleaner-Production-Technologien für ausgewählte Industrien vorschlagen und die Ökoeffizienz abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Konzepte der industriellen Symbiose und von Eco-Industrial Parks (<i>2 verstehen</i>) • können industrielle Netzwerke Software unterstützt analysieren und potentielle Symbiosen (IS) identifizieren (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Konzept von Chemical Leasing (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Cleaner-Production-Technologien für ausgewählte Industrien • Vertiefung und Anwendung Best Available Technologies • Eco-Industrial Parks • Konzept • Beispiele • Industrielle Symbiosen (IS) • Konzept • Softwareunterstützte Analyse von Symbiosen in industriellen Netzwerken • Chemical Leasing • Konzept • Beispiele
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Ökobilanzierung und geographische Informationssysteme Studierende... • verstehen die Methode und die einzelnen Arbeitsschritte sowie Stärken und Schwächen der Ökobilanzierung (<i>2 verstehen</i>) • können die Methode der Ökobilanzierung auf einfache Prozesse und Produkte anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Möglichkeiten und Grundsätze der geographischen Informationssysteme (<i>2 verstehen</i>) • können die Geoinformationssysteme-Software (GIS) zur Beantwortung einfacher räumlicher Fragestellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • Cleaner Production Studierende... • kennen die Cleaner-Production-Methode, Cleantech und Best Available Technologies (BAT) (<i>1 kennen</i>) • können die Ökoeffizienz von industriellen Prozessen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Energieversorgung industrieller Prozesse (Kälteanlagen, Wärmepumpen, Antriebe, Prozessdampf, Warmwasser) und können grundlegende Berechnungen anstellen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Konzept von Ökodesign für Produkte und den Nutzen der Ökobilanz für die Lebenszyklusbetrachtung (<i>2 verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Digitale Tools • Fallstudie in Industrie
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPo
Bibliographie/Literatur	• Unterlagen auf Moodle

	• BAT Referenz Dokumente • http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/ • Cleaner Production • http://www.unep.fr/scp/cp/ • https://www.cleaner-production.de/index.php/de/
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Statistik und Computeranwendungen
Modulnummer	B-LS-KT 028
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Chemie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen (<i>2 verstehen</i>) - können die elementaren Rechenregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie die Umsetzung durch Baumdiagramme anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden (<i>3 anwenden</i>) - Können die theoretischen Konzepte der beschreibenden Statistik in Excel an Praxisbeispielen anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Aufbereitung von Daten - Mess-Skalen - Metrische Skala: Intervall-, Verhältnisskala - Nicht-metrische Skalen: Nominal-, Ordinalskala - Visualisierungen - Balken-, Kreisdiagramme, Histogramm - Boxplot - Quantilplot - Wahrscheinlichkeitsrechnung - Ereignisse - Rechenregeln und Baumdiagramme - Statistische Kennzahlen einer Stichprobe (univariat): - Häufigkeitsverteilungen: absolut, relativ, Klassenbildung - Lageparameter: Mittelwert, Median, Modus - Streuungsparameter: Varianz und Standardabweichung - Quantile - Vergleich von zwei Stichproben (bivariat): - Kreuztabellen, Kontingenztafeln - bedingte Häufigkeiten; Unabhängigkeitstabelle χ^2-Koeffizient, Kontingenzkoeffizient - Korrelation - Korrelationskoeffizient: Pearson, Spearman - Streudiagramm - lineare Regression - Beschreibung diskreter Daten durch stetige Funktionen: - Polynom-Interpolation - Approximation durch nicht-lineare Funktionen - Daten-Transformation

	• Praktisches Arbeiten mit Excel und weiterer Software • Basisfunktionen zum Rechnen in Tabellen • Datenerfassung und -kontrollen • Graphische Darstellungen zur Visualisierung von Ausgangsdaten, Zwischen- und Endergebnissen • Einsatz des Funktionsassistenten, v.a. von statistischen Funktionen • Einsatz von internen Software-Funktionen zur Datenauswertung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Angewandte Statistik in den Life Sciences • Automatisierung und Digitalisierung • Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten (Computer-)Übungen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien und Übungen • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Hedderich/Sachs: «Angewandte Statistik», Springer-Verlag, 2016 • Pruscha: «Statistisches Methodenbuch», Springer-Verlag, 2006 • Mittag: «Statistik», Springer-Verlag, 2017 • Keller: «Mathematik in den Life Sciences», utb-Verlag, 2011 • Triola: «Elementary Statistics Using Excel», Pearson-Verlag, 2018
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency.
Modulnummer	B-LS-KT 016
Heimathafen / Semester	KT / 3./4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: • understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly (<i>2 verstehen</i>) • discuss a presentation critically and summarise key ideas (<i>3 anwenden</i>) • plan & deliver clear, effective, audience-focused presentations (<i>3 anwenden</i>) • express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary (<i>3 anwenden</i>) • use language flexibly and effectively for academic and professional purposes (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Focus on speaking and oral comprehension in academic and scientific contexts. Students learn to present research and to present their analysis of others' work. They improve their ability to speak fluently and with clear, natural pronunciation, in both a formal and informal register; they learn elements of phonetics and the concept of English as a stressed-timed language. Oral comprehension is tested and developed with academic and scientific audio and video material from native speakers. Students are evaluated with a listening comprehension test and a course-related scientific presentation in front of their peers. • Functions • Expressing concepts precisely • Synthesizing and evaluating information • Hypothesising about causes, consequences etc. • Expressing shades of opinion and certainty • Criticising and reviewing • Developing a systematic argument • Emphasis • Defending a point of view persuasively • Responding to counterarguments • Discourse markers • Grammar structures • Revision of all tenses • Phrasal Verbs • Passive forms • Adverbs • Inversion • Vocabulary • Collocations • Approximating • Differentiated use of vocabulary • Formal and informal registers • Idiomatic expressions
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: • successfully completed Basic English or • achieved a B2 level qualification in the previous two years or

	• achieved at least B2 level on the HLS English placement test Students are expected to have a solid knowledge of: • ALL tenses (present/past/perfect/future) • connecting words for cause and effect, contrast etc. • passive forms • reported speech • relative clauses • modals • adjectives and adverbs • vocabulary for summarising ideas and giving opinions Students are expected to be able to: • understand the main ideas of complex texts from life-science fields • discuss relevant topics with peers fluently and spontaneously • justify their opinion on the advantages and disadvantages of ideas • follow talks given by native English speakers and grasp complex arguments in a subject related to their studies.
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• IELTS (International English Language Testing System)
Lehr-/Lernmethoden	• Interactive lectures with focus on listening & speaking activities. • Significant out of class preparation for group exercises. • Significant homework practice for listening exam.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	Module Preparation • Listening to factual/scientific radio programmes e.g. In Our Time on the BBC https://www.bbc.co.uk/programmes/b0435jyv#play • Watching scientific presentations e.g. https://www.youtube.com/watch?v=vdEGkJXE6QU&feature=youtu.be Course Material • Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle • Authentic audio and video material as basis for class activities • Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Technische Mechanik
Modulnummer	B-LS-MT 006
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Michael de Wild (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und struktur-mechanische Systeme (<i>2 verstehen</i>) • können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (<i>3 anwenden</i>) • können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (<i>4 analysieren</i>) • sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (<i>5 beurteilen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Statik • Grundlagen der Starrkörper-Statik (Axiome, Gleichgewicht, Äussere und innere Kräfte) • Das Kräftesystem (Kräfte im Raum, Moment und Kräftepaars, Gleichgewichtsbedingungen) • Rechnerische und zeichnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente für zentrale und allgemeine Kräftesysteme. • Stabilität von Gleichgewichtslagen • Schwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Reibung. • Dynamik des Starrkörpers • Kinematik (Freiheitsgrade, Translation /Rotation) • Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten) • Schwingungslehre • Festigkeitslehre • Zug- und Druckbeanspruchung • Hooksches Gesetz, Dehnung, Spannung, Stablängung, Temperaturdehnung • Biege-, Torsions- und Scherbeanspruchung • Plastische Verformung • Knicken und Beulen • Statische und zyklische Belastungstests
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Physik I (Mechanik und Wärme) Studierende... • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden. (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...). (<i>2 verstehen</i>) • Analysis I Studierende... • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>)

	• verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>) • Analysis II Studierende... • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 <i>anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 <i>verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Lineare Algebra Studierende... • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in $\mathbb{R}^n$) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) • können die Vektorrechnung $\mathbb{R}^3$ auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Biomechanik • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Medizintechnik • Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)
Lehr-/Lernmethoden	• Rechnergestützte Vorlesung mittels Beamer. Als Lernunterstützung wird die Vorlesung als Datei zur Verfügung gestellt. • Interaktive rechnergestützte Übungen mittels Beamer und Overheadprojektor, zum Teil als Gruppenarbeit.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Alfred Böge, Technische Mechanik: Statik - Dynamik - Fluidmechanik - Festigkeitslehre (Vieweg Fachbücher der Technik). Auch als e-book erhältlich unter: https://recherche.nebis.ch/primo-explore/fulldisplay?docid=ebi01_prod011006673&context=L&vid=NEBIS&search_scope=default_scope&isFrbr=true&tab=default_tab&lang=de_DE • Empfohlene weitere Literatur: Heinz Ulbrich, Technische Mechanik. in Formeln, Aufgaben und Lösungen.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umwelt und Daten
Modulnummer	B-LS-UT 013
Heimathafen / Semester	UT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Christoph Hugi
Unterrichtende(r)	Christoph Hugi (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die relevanten Umweltdaten, Datenbanken und Analysen der Schweiz (<i>1 kennen</i>) • können ausgewählte Umweltdaten (Temperatur, Feuchtigkeit, Durchflussmessungen, Konzentrationen, etc.) messen, auswerten und interpretieren (<i>3 anwenden</i>) • können Umweltdaten in geografischen Informationssystemen (GIS) und anderen Methoden visualisieren (<i>3 anwenden</i>) • können Gewässersysteme charakterisieren und die Ausbreitung von Schadstoffen anhand einfacher Modelle analysieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen zu Umweltdaten und Analysen • Statistischer Atlas der Schweiz Statatlas • Nationale Umweltbeobachtungen der Schweiz • Verschiedene weitere Online-Umweltdatenquellen • Methoden • Messmethoden zur Erhebung von Umweltdaten wie Temperatur, Feuchtigkeit, Durchflussmessungen, Konzentrationen • Einfache Modelle zur Abschätzung der Ausbreitung von Schadstoffen im Boden, in Gewässern und in der Luft • Visualisierungen von Umweltdaten mit geografischen Informationssystemen (GIS) und anderen Methoden • Statistische und räumliche Analysen für interdisziplinäre Umweltfragestellungen und Identifizierung von Optimierungspotenzialen • Anwendungen • Einsatz von Online-Dataloggern für umweltrelevante Daten • Auswertung und Präsentation von räumlichen und zeitlichen Umweltdaten und Interpretation der Resultate
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Einführung in die Umweltwissenschaften Studierende... • kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge. (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (<i>2 verstehen</i>) • kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums) (<i>2 verstehen</i>) • kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (<i>2 verstehen</i>) • Verstehen anthropogene Einflüsse auf die Gentische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel) (<i>2 verstehen</i>)

	• Ökobilanzierung und geographische Informationssysteme Studierende... • verstehen die Methode und die einzelnen Arbeitsschritte sowie Stärken und Schwächen der Ökobilanzierung (2 <i>verstehen</i>) • können die Methode der Ökobilanzierung auf einfache Prozesse und Produkte anwenden (3 <i>anwenden</i>) • verstehen die Möglichkeiten und Grundsätze der geographischen Informationssysteme (2 <i>verstehen</i>) • können die Geoinformationssysteme-Software (GIS) zur Beantwortung einfacher räumlicher Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Wasser
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungen • Einzel- und Gruppenarbeiten • Präsentationen und Diskussionen • Online Tutorials
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien und -unterlagen • Verschiedene Umweltdatenbanken • Geographische Informationssysteme und Visualisierungssoftware • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	1 x 3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umwelt und Gesundheit
Modulnummer	B-LS-UT 014
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen
Unterrichtende(r)	Verena Christen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Wirkungen von Umweltchemikalien, wie Luftschadstoffe, Industriechemikalien und Pestizide auf den Menschen (2 verstehen) - verstehen die Wirkungsweise von krebserregenden Stoffen (2 verstehen) - verstehen den Begriff «endokrine Disruptoren» und deren Funktionsweise (2 verstehen) - verstehen den Metabolismus von Umweltchemikalien im Menschen inklusive deren mögliche Bioaktivierung (2 verstehen) - verstehen die gesundheitsrelevanten Aspekte von Nanopartikeln (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- Luftschadstoffe in Innen- und Aussenluft und ihre Wirkungen auf den Menschen - Wirkungen von Feinpartikeln auf den Menschen - Industriechemikalien und ihre Auswirkungen auf den Menschen - Stoffwechsel von Umweltchemikalien beim Menschen inklusive deren Bioaktivierung - Wirkungsmechanismen und Wirkungen umweltrelevanter Chemikalien auf Zellen, Organe und die menschliche Gesundheit. - Wirkungen von Pestiziden auf den Menschen - Wirkungen von Umweltchemikalien auf Reproduktion und Entwicklung. - Nanotoxikologie und Allergien. - Krebsauslösende Stoffe und Krebsentstehung (chemische Kanzerogenese). Epidemiologie und Umweltschadstoffe. - Wirkungen von Pestiziden. - Wirkungen auf das Immunsystem - Hormonelle Wirkungen von Chemikalien - Gefährdungsabschätzung. Risikoanalyse und -bewertung von Umweltchemikalien und weiteren umweltrelevanten Einflüssen.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in die Ökotoxikologie Studierende... - kennen grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie (Begriff der Toxizität, akute und chronische Toxizität, Rezeptortheorie, Dosis-Wirkungs-Beziehungen, LC50 Werte) und wichtige Begriffe wie Bioakkumulation und Biomagnifikation (1 kennen) - kennen verschiedene Klassen von umweltrelevanten Chemikalien (Polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Nanopartikel und Mikroplastik) (2 verstehen) - kennen das Schicksal von Umweltchemikalien im Organismus (Aufnahme, Verteilung, Elimination und Ausscheidung) und die Wirkungen ausgewählter Chemikalien auf Populationen und Ökosysteme (Vermännlichung/Verweiblichung durch hormonaktive Stoffe, Wirkungen von DDT und weitere Organochlorpestizide, Wirkungen von polychlorierten Biphenylen) (2 verstehen) - kennen wichtige toxische Wirkungen auf die Zelle (Hemmung der Energieproduktion, Induktion von Stressreaktionen, Hemmung wichtiger Enzyme, Bildung und Wirkung freier Radikale, chemische Cancerogenese) (2 verstehen)

	• Toxikologie Studierende • kennen die Anwendungsgebiete und Applikation von Toxikologie (z. B. chemische und pharmazeutische Industrie, kosmetische Industrie, Umwelttoxikologie) <i>(1 kennen)</i> • kennen die Hauptabklärungen, die in der pharmazeutischen Entwicklung durchgeführt werden müssen, um erste klinische Studien durchführen zu können <i>(1 kennen)</i> • verstehen, wie die Ergebnisse toxikologischer und pharmakologischer Untersuchungen für die Bestimmung des therapeutischen Index und zur Risikoabschätzung eingesetzt werden und können daraus Beurteilungen ableiten <i>(5 beurteilen)</i> • verstehen die alternative und exploratorische Untersuchungen für toxikologischen Abklärungen und können sie anwenden. <i>(3 anwenden)</i>
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Vertiefende Literatur zum Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Umwelt und Gesundheit
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Ökotoxikologie, Karl Fent, Thieme Verlag • Toxikologie, Marquardt, Schäfer, Barth, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart Kursmaterial • Vorlesungsfolien
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Umwelt und Hygiene
Modulnummer	B-LS-UT 016
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Boris Kolvenbach
Unterrichtende(r)	Boris Kolvenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen relevante Verderbnis- und Krankheitserreger in Lebensmitteln und Trinkwasser (<i>1 kennen</i>) • verstehen hygienische Aspekte im Lebensmittel-, Arbeits- und Umweltbereich (<i>2 verstehen</i>) • kennen verschiedene Verfahren zur Entkeimung (Desinfektion, Sterilisation) (<i>1 kennen</i>) • können geeignete Hygienemassnahmen für neue Situationen identifizieren und anwenden) (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Lebensmittelhygiene • Haltbarmachung von Lebensmitteln • Krankheitserreger • Verderbniserreger • Wasser • Bedarf und Vorkommen • Wasserqualität • Keime und Schadstoffe • Trinkwasseraufbereitung • Abwasserbehandlung • Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz • Abfall • Hygienische Aspekte der Abfallwirtschaft und –beseitigung • Verhütung und Bekämpfung von Kontaminationen • Desinfektion, Sterilisation • Verfahren zur Keimreduktion (chemische, thermische, strahlenbasierte und membranbasierte)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... • verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (<i>2 verstehen</i>) • können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (<i>3 anwenden</i>) • Abfall- und Kreislaufwirtschaft Studierende... • kennen die mechanischen, thermischen und biologischen Abfall- und Wiederverwertungsverfahren (<i>1 kennen</i>) • Mikrobiologie Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (<i>1 kennen</i>) • kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (<i>1 kennen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung

	• Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umweltbiotechnologie
Modulnummer	B-LS-UT 017
Heimathafen / Semester	UT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Philippe Corvini
Unterrichtende(r)	Philippe Corvini (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen umweltrelevante biotechnologische Prozesse (<i>1 kennen</i>) • verstehen Prinzipien der Abwasserreinigung, Umweltsanierung und Biogasproduktion (<i>2 verstehen</i>) • können erlernte Grundlagen anwenden (wie z.B. die Konzepte der Fermentation, der biologischen Abwasserreinigung und/ oder Umweltsanierung, etc.), um Erfolge von Massnahmen abzuschätzen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Konzepte der Fermentation • Bioreaktoren • Sauerstoffeintrag und –Zehrung • Biomassebilanzierung • Wachstum, μ, Monod-Kinetik • batch-Kultur, fed-batch-Kultur, kontinuierliche Kultur • Biologische Abwasserreinigung • Relevante Abwasserparameter • Hydraulische Verweilzeit, Schlammalter, etc. • Biologische Prozesse in der Abwasserreinigungsanlage (Hydrolyse, Nitrifikation, Denitrifikation, anaerobe Prozesse) • Grundlagen der biologischen Umweltsanierung • Bioaugmentation, Biostimulation, Phytoremediation • Produktion mit nachwachsenden Rohstoffen • Biogasproduktion • Neue Biopolymere • Bioraffinerien
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Mikrobiologie Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (<i>1 kennen</i>)) • kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung, Nutzung von Lichtenergie, Lithotrophie etc.) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von Wachstumsparameter wie Temperatur, Umwelt und deren Messung, etc.) (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Grundlagen der Genexpression und dessen Regulierung wie z.B. DNA Struktur und genetische Information, DNA-Replikation und RNA-Synthese (<i>1 kennen</i>) • Umweltmikrobiologie Studierende... • verstehen die Prinzipien von Nahrungsnetzen und Stoffkreisläufen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen grundlegende Prinzipien zum Abbau und zur Abbaubarkeit von Schadstoffen (<i>2 verstehen</i>)

	• Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... • können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (3 <i>anwenden</i>) • Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung) Studierende... • verstehen technische Details von wichtigen umwelttechnischen Verfahren für die Entfernung von relevanten Schadstoffen im Luft- und Wasserbereich (2 <i>verstehen</i>) [Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)] • können ausgewählte umwelttechnische Verfahren (wie z.B. zur Abluft- und Abwasserbehandlung) entsprechend etablierten Grundsätzen für die Anwendung auslegen (4 <i>anwenden</i>) [Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)]
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Umweltbiotechnologie
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umweltchemie
Modulnummer	B-LS-UT 019
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können erklären, wie die Analyse von Umweltchemikalien erfolgen kann (z.B. Analyse der Herkunft (Nahrungsmittel, Textile, etc.), der abiotischen und biotischen Umwandlung, etc.) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Verhalten (z.B. Dispersion, Akkumulation, Biomagnifikation, etc.) von Schadstoffen im Allgemeinen in der Umwelt (2 <i>verstehen</i>) • können Phasenverteilungen und Sorption von Schadstoffen ableiten (1 <i>kennen</i>) • können umweltchemische Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen) beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können in Fallbeispielen die Wechselwirkung bzw. der Einfluss von Umweltchemikalien und deren Umwandlungs-/Abbauprodukten auf die Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.) identifizieren und erklären (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Umwandlungen organischer Stoffe unter Umweltbedingungen • Abiotische Umwandlungen • Biotische Umwandlungen • Umweltverhalten organischer Verbindungen • Emission-Transmission-Immission • Struktur, Reaktivität verändert Umweltverhalten • z.T. in Form von Fallstudien • Umweltrelevanz von Chemikalien • Produktion, Mengen, Verfahren • Applikationsmuster • Dispersion in der Umwelt • Akkumulation • Biomagnifikation • Abbau und Persistenz
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Cleaner Production • Molekulare Toxikologie
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umweltmanagement in der Industrie
Modulnummer	B-LS-UT 002
Heimathafen / Semester	UT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Dirk Hengevoss
Unterrichtende(r)	Dirk Hengevoss (1 Credit) Christoph Hugi (1 Credit) Emmanuel Oertlé (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die wichtigsten rechtlichen und organisatorischen Grundsätze an den betrieblichen Umweltschutz aufzählen (<i>1 kennen</i>) • kennen die relevanten ISO Umweltnormen und die rechtlichen Grundlagen und deren Bedeutung (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Aufgaben und Zusammenarbeit der Umweltbehörden und der Industrie um Umweltziele zu erreichen (<i>2 verstehen</i>) • können Emissionsmesswerte mit den gesetzlichen Grenzwerten vergleichen und beurteilen und Schadstofffrachten berechnen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen wie sich die Ausgaben für den Umweltschutz in einem Unternehmen zusammensetzen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in Umweltmanagement-Grundsätze und betriebliche Umweltmanagementsysteme • Umweltaspekte der Industrie und insbesondere im Bereich der Life Sciences • Europäische Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung, EMAS • Beispiele und Übungen zur Umweltberichterstattung von Unternehmen • Rechtliche und organisatorische Anforderungen an den betrieblichen Umweltschutz • Überblick rechtlicher Rahmen zu Abfall, Emissionen in Boden, Luft und Wasser und zulässige Arbeitsplatzkonzentration, Begriffserklärungen • Aufbau eines Umweltmanagementsystems nach ISO 14001 bis ISO 14064, Vor- und Nachteile einer Zertifizierung • Verantwortlichkeiten für das Umweltmanagement im Unternehmen • Aufgaben eines Umweltverantwortlichen • Beispiele aus der Life Sciences Industrie • Übersicht der umweltrelevanten ISO Normen, z.B.: • ISO 50001: Energiemanagement • ISO 14006: Richtlinien für Ökodesign • ISO 14020: Umweltlabels – Generelle Prinzipien • ISO 14040 und ISO 14044: Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment) • ISO 14064-1: Management von Treibhausgasemissionen • Emissions-, Immissionsgrenzwerte und Schadstofffrachten industrieller Prozesse • Emissionen, Immissionen und Ausbreitungsmodelle • Festlegung und Einhaltung von Emissionsgrenzwerten • Überwachung der Emissionen im Unternehmen und deren Beurteilung

	• Berechnung von Schadstofffrachten und deren Beurteilung • Umweltwirkungen ausgewählter Schadstoffimmissionen • Immissionsgrenzwerte am Arbeitsplatz: • Gesetzlicher Rahmen und Definition maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) • Massnahmen zur Einhaltung ausgewählte MAK Werte • Beispiele • Interaktion mit Umweltbehörden • Vollzugsaufgaben der Umweltbörden • Branchen- und Kooperationsvereinbarungen zwischen den Umweltbehörden und der Industrie zur Erreichung vom Umweltschutzziele • Umweltschutzausgaben • Ausgaben für Abwasserentsorgung, Luftreinhaltung und Abfall und vorbeugenden Umweltschutz in verschiedenen Branchen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Abfall- und Kreislaufwirtschaft • Cleaner Production
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Einzel- und Gruppenarbeiten • Studiereden Präsentationen • Literaturstudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Auffrischen Chemie Grundlagen aus Vorbildung Kursmaterial • Umweltmanagement nach EMAS: https://www.emas.de/service/pdf-downloads/ • ISO Umweltnormen: https://www.snv.ch/de/normung/normungsprozess/normen-und-umwelt/ • Umweltgesetzte CH: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/recht.html • Immissionsgrenzwerte am Arbeitsplatz: https://www.suva.ch/de-CH/material/Richtlinien-Gesetzestexte/erlaeuterungen-zu-den-grenzwerten/ • Unterlagen auf Moodle
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinigung)
Modulnummer	B-LS-UT 025
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Rita Hochstrat
Unterrichtende(r)	Rita Hochstrat (2.8 Credits) Jan Svojitka (0.2 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen wichtige Rechtsgrundlagen für den Einsatz der Umwelttechnologie in der Schweiz wie z.B. Umweltschutzgesetz und Gewässerschutzgesetz (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wichtige Quellen wie z.B. Industrie, Verkehr, Landwirtschaft, etc. und Ausbreitungswege von relevanten Umweltschadstoffen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen technische Details von wichtigen umwelttechnischen Verfahren für die Entfernung von relevanten Schadstoffen im Luft- und Wasserbereich (<i>2 verstehen</i>) • können ausgewählte umwelttechnische Verfahren (wie z.B. zur Abluft- und Abwasserbehandlung) entsprechend etablierten Grundsätzen für die Anwendung auslegen (<i>3 anwenden</i>) • können Anforderungen und Rahmenbedingungen zur Auswahl von umwelttechnischen Verfahren auswerten und Alternativen angeben (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung Umwelttechnik • Rechtliche Anforderungen (Umweltschutzgesetz, Gewässerschutzgesetz) • Schadstoffe in Luft und Wasser und deren Quellen • Umweltanalytische Verfahren (Probennahme, Probenlagerung, Aufbereitung, Messmethoden, Ergebnisauswertung, Qualitätssicherung) • Vertiefung der Verfahren zur Abluftbehandlung (Staubabscheidung, Abscheidung von Schadgasen, Entstickung, Entschwefelung, biologische Abluftbehandlung) – Wirkungsweisen, Apparate und Auslegungsg Grundlagen • Vertiefung der Verfahren zur Abwasserbehandlung (mechanische und physikalisch-chemische Verfahren, biologische Verfahren, Membranverfahren, Schlammbehandlung, Entfernung von Mikroverunreinigungen) - Wirkungsweisen, Apparate und Auslegungsg Grundlagen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	• Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... • kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B. Gewässerschutz) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen (wie z.B. Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) auf Emissionen und Immissionen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (<i>2 verstehen</i>) • können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (<i>3 anwenden</i>) • können Dimensionierungsansätze auf ausgewählte umwelttechnische Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen

	• Übungen mit Rechenbeispielen • Exkursionen • Gruppenarbeiten und Seminarvortrag
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Umweltbiotechnologie • Umweltverfahrenstechnik II
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Zeitschrift Umwelt, Bundesamt für Umwelt Kursmaterial • Taschenbuch Umwelttechnik • Handouts Umwelttechnik auf Moodle
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	27.08.2019

Modultitel	Umweltverfahrenstechnik II
Modulnummer	B-LS-UT 026
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Thomas Wintgens
Unterrichtende(r)	Thomas Wintgens (1 Credit) Jan Svojitka (2 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen weitergehende Anforderungen an die Umwelttechnologie in der Schweiz und beispielhaft auch international durch Entwicklungen wie Klimawandel, Kreislaufwirtschaft und Altlastensanierung (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wichtige Quelle von Sonderabfällen (z.B. aus der Chemie- und Pharmaindustrie), deren Eigenschaften und Behandlungsanforderungen (<i>2 verstehen</i>) • können verfahrenstechnische Grundlagen (z.B. Wissen über Grundoperationen) auf die Behandlung von Sonderabfällen anwenden und so geeignete Verfahren auswählen (<i>3 anwenden</i>) • können Grundsätze zur Beurteilung von belasteten Standorten und Altlasten an praxisnahen Fallbeispielen anwenden so Verfahrensvorschläge entwickeln (<i>3 anwenden</i>) • können umfangreiche Informationen (z.B. Daten über Abfälle, Schadstoffe, Standorten) zu komplexen umwelttechnischen Fragestellungen (z.B. Behandlung von Sonderabfällen und Sanierung Altlasten) analysieren und für die Lösungsfindung nutzen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in weitergehende umwelttechnische Verfahren: Anforderungen und Rahmenbedingungen (z.B. durch aktuelle nationale und internationale umweltpolitische Entwicklungen) • Quellen, Eigenschaften und Verfahren zur Behandlung von Sonderabfällen (z.B. chem.-physikalische und thermische Behandlung) • Abfallverbrennung, Abwärmenutzung, Input/Output-Analyse • Verfahren zur Behandlung von Abwässern aus der Rauchgasreinigung • Verfahrensfließbilder und Auslegungsgrundlagen • Recycling: Nutzung von Reststoffen aus der Abfall- und Klärschlammbehandlung • Belastete Standorte und Altlasten: • rechtliche Grundlagen, • Gefährdungsbeurteilung, • Sanierungsverfahren • Fallstudien • Methoden zur Auswahl und Auslegung umwelttechnischer Verfahren • Einführung Energiesysteme und regenerative Energieträger
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Umweltverfahrenstechnik I Studierende... • kennen wichtige Rechtsgrundlagen für den Einsatz der Umwelttechnologie in der Schweiz wie z.B. Umweltschutzgesetz und Gewässerschutzgesetz (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wichtige Quellen wie z.B. Industrie, Verkehr, Landwirtschaft, etc. und Ausbreitungswege von relevanten Umweltschadstoffen (<i>2 verstehen</i>)

	- verstehen technische Details von wichtigen umwelttechnischen Verfahren für die Entfernung von relevanten Schadstoffen im Luft- und Wasserbereich (2 <i>verstehen</i>) - können ausgewählte umwelttechnische Verfahren (wie z.B. zur Abluft- und Abwasserbehandlung) entsprechend etablierten Grundsätzen für die Anwendung auslegen (4 <i>anwenden</i>) - können Anforderungen und Rahmenbedingungen zur Auswahl von umwelttechnischen Verfahren auswerten und Alternativen angeben (4 <i>analysieren</i>) Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie Studierende... - kennen bedeutende umwelttechnische Analysegeräte wie Spektralphotometer und deren Anwendung im Umweltbereich (z.B. Gewässer oder Luft) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die praktische Wirkungsweise grundlegender umwelttechnischer Verfahren wie Fällung/Flockung, Filtration und Ionentausch (2 <i>verstehen</i>) - können grundlegende Verfahren (z.B. Fällung/Flockung, Membranfiltration und Ionentausch) zur Wasseraufbereitung und Wasseranalyse im Labor anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können grundlegende Versuchsparameter (z.B. Feststoffanalyse, Sauerstoffbedarf, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor etc.) für die Untersuchung von Verfahren im Umweltbereich (z.B. Gewässer oder Luft) sinnvoll variieren (3 <i>anwenden</i>) - können Daten aus Versuchen (z.B. Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung, Luftreinigung) mit grundlegenden Verfahren dokumentieren und analysieren (4 <i>analysieren</i>) Technische Mechanik Studierende... - haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und struktur-mechanische Systeme (2 <i>verstehen</i>) - können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (3 <i>anwenden</i>) - können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (4 <i>analysieren</i>) - sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (4 <i>analysieren</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesungen - Übungen mit Rechenbeispielen - Exkursionen - Gruppenarbeiten und Seminarvortrag
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Zeitschrift Umwelt, Bundesamt für Umwelt Kursmaterial - Taschenbuch Umwelttechnik - Handouts Umwelttechnik auf Moodle
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Wärme- und Stoffübertragung
Modulnummer	B-LS-CB 024
Heimathafen / Semester	CB / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Wolfgang Riedl
Unterrichtende(r)	Thomas Marending (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die grundlegenden Arten der Wärme- und Stoffübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. (2 verstehen) • können Wärme- und Stoffbilanzen erstellen und die relevanten Stoffeigenschaften beschaffen, bzw. sind in der Lage für technisch relevante Anwendungen die benötigten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten zu berechnen. (3 anwenden) • können die benötigte Fläche von Wärmetauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen. (3 anwenden) • können das Konzept der Übergangseinheit für die Stoffübertragung erklären und anwenden. (2 verstehen) • können das Scale-up für den Fall des Rührbehälters erklären und rechnerisch lösen. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen der Wärmeübertragung und Energiebilanz • Stationäre Wärmeleitung • Eindimensionale instationäre Wärmeleitung • Berechnungsgleichungen für freie und erzwungene Konvektion • Wärmestrahlung • Gesamt-Wärmedurchgang (mit Verschmutzung und Rippen) • Kondensation und Verdampfung • Wärmetauscher • Grundlagen des Stofftransportes und Stoffbilanz • Verschiedene Arten der Diffusion • Berechnungsgleichungen für den Stoffübergang • Stoffdurchgang • Konzept der Übertragungseinheit • Be- und Entfeuchtung von Luft • Wärme- und Stoffübertragung im Rührbehälter
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik • Mikroprozesstechnik • Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen • Praktikum Thermische Trennverfahren • Technische Fermentation / Brautechnik • Thermische Trennverfahren I • Verfahrensentwicklung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Hausaufgaben

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Wagner, W.; Wärmeübertragung, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 7. Aufl. 2011 • von Böckh, P.; Wetzel T.; Wärmeübertragung, Springer-Verlag, Berlin, 7.Aufl. 2018 • Wagner, W.; Wärmeaustauscher, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 2. Aufl. 1999 • Baehr, H. D.; Stephan, K.; Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, Berlin, 8. Aufl. 2013
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Written Academic English: analysing scientific texts & writing job applications
Modulnummer	B-LS-KT 036
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Englisch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: • understand complex texts from life-science related fields (2 verstehen) • discuss relevant topics fluently and spontaneously (3 anwenden) • produce a clear, concise summary of a scientific text (3 anwenden) • justify opinions in written academic English (3 anwenden) • write effective CVs and covering letters for job applications (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions & communication activities. Identifying relevant key points in a text as a basis for writing concise, clear elegant summaries. Expressing opinions in correct formal English with supporting evidence. Writing effective and successful job applications – CVs and covering letters • Functions • Describing events, experience, attitudes. • Expressing opinions, agreement/disagreement. • Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc. • Grammar • Past simple & continuous • Past perfect • Present perfect • Future (will & going to) • Future continuous • Common phrasal verbs • Formal register including reported speech & passive • Modals: possibility, deduction, obligation & necessity • Articles with countable and uncountable nouns • Inversion • Determiners (e.g. all the, most, both) • Adverbial phrases and word order • Comparative and superlative forms • Word building
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: • successfully completed Basic English or • a Common European Framework B2 qualification < 2 years old or • achieved at least B2 level in the HLS English placement test. Students are expected to have a solid knowledge of: • basic tenses (present/past/perfect/future) • correct word order in affirmative/negative/interrogative sentences

	- the passive - modals - adjectives & adverbs - word transformation (e.g. modify/modifier/modification) Students are expected to be able to: - understand the main ideas of a basic scientific article - discuss concepts fluently and spontaneously - produce a simple structured text on topics related to their studies - describe experience & events and give opinions - understand the main points of a clearly-presented scientific talk
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	Literaturseminar in Bioanalytik
Lehr-/Lernmethoden	- Lectures, including whole-class and group work & text analysis. - Written assignments for homework with peer and lecturer evaluation. - Four evaluated written assignments. - Supplementary exercises when required.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	Module Preparation - Read a wide range of scientific articles from mainstream and specialised press. - Revise English tenses Course Material - Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle - Course-relevant job advertisement researched & selected by students - Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Allgemeine Pflanzenwissenschaften und Physiologie der Pflanze
Modulnummer	B-LS-BZ 019
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Lenz
Unterrichtende(r)	Markus Lenz (1.5 Credits) Boris Kolvenbach (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Grundlagen der Pflanzenwissenschaften / Physiologie von Pflanzen (z.B. Pflanzenstruktur, Wachstumsprozesse, Differenzierung von Organen, Reaktion auf Umweltreize, Stofftransport) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Grundlagen der Photosynthese (z.B. Lichtreaktionen, Calvin Zyklus, Aufbau/Funktion von Chlorophyll, C3/C4/CAM-Pflanzen) und können die essentielle Rolle von Pflanzen im Kreislauf von Kohlenstoff erklären (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Grundlagen des pflanzlichen Stickstoff- / Phosphor / Spurenmineralien Kreislaufs (z.B. Stickstofffixierung, Düngung, essentielle/nicht-essentielle Elemente, Schwermetall-Aufnahme) (<i>2 verstehen</i>) - können die Regulierung des Wasserhaushalts der Pflanzen erklären und verstehen dessen Bedeutung für Ökosysteme (<i>2 verstehen</i>) - kennen die Grundlagen sekundäre Pflanzenstoffe (z.B. Stoffklassen, Bedeutung für Pflanze und Mensch) (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Die Pflanzenzelle - Energiehaushalt - Photosynthese - CO₂ Fixierung - Ökologische Überlegungen - Wasserhaushalt der Pflanze - Turgor - Wassertransport / Aufnahme - Wasserhaushalt des Bodens - Mineralstoffernährung der Pflanze - Stofftransport - Nitrat / Ammonium Assimilation/Stickstofffixierung - Schwefel-, Phosphat-, Spurenelement-Aufnahme - Übersicht Sekundäre Pflanzenstoffe
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... - kennen grundlegende Begriffe und Teilgebiete der Biologie - verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie - kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle Zellbiologie Studierende... - kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Bioanalytik für BZ - Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial Schopfer/Brennicke "Pflanzenphysiologie»

	Lincoln Taiz/Eduardo Zeiger «Physiologie der Pflanzen»
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung (80%) - Praktische Übung / Demo Labor (20%)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Anatomie und Physiologie des Menschen
Modulnummer	B-LS-BZ 043
Heimathafen / Semester	BZ / 1. und 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen (3 Credits)
Unterrichtende(r)	Verena Christen
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 verstehen) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 verstehen) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen) - verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 verstehen) - verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Anatomie und Physiologie des Menschen - Bau und Funktion des Verdauungssystems - Bau und Funktion des Atmungssystems - Bau und Funktion der inneren Organe - Organisation und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems - Bau und Funktion des Herzens - Aufbau und Funktion der Blutgefäße - Aufbau und Funktion der Sinnesorgane - Auge und Sehen: Aufbau des optischen Apparates, der Netzhaut und der Sinneszellen - Ohr und Hören: Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung - Aufbau und Funktion des Bewegungsapparates - Bau und Funktion von: Knochen, Gelenke und Skelett - Bau der Muskulatur und Funktion der Muskelkontraktion
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Biomechanik - Bionik

	• Biosignalverarbeitung • Grundlagen Pharmakologie • Humanbiologie • Medizinische Mikrosysteme • Pharmakokinetik • Therapeutische Systeme und Technologien I • Therapeutische Systeme und Technologien II • Tissue-Engineering • Toxikologie
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Biologie; N.A. Campell et al. • Der Körper des Menschen; Thieme Verlag Kursmaterial • Vorlesungsfolien
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Vertiefende Literatur zum Selbststudium • Vorträge von Studierenden
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Angewandte Statistik in den Life Sciences
Modulnummer	B-LS-KT 008
Heimathafen / Semester	KT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	NN
Unterrichtende(r)	NN (2 Credits) Daniel Mollet (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können multivariate Datensätze durch Streudiagramme darstellen sowie deren Kennzahlen, wie Mittelwert, Median und Varianz, berechnen (<i>3 anwenden</i>) - verstehen unterschiedliche Methoden und deren Grundideen zur Analyse multivariate Datensätze, wie 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche oder Hauptkomponentenanalyse (<i>2 verstehen</i>) - können mit Hilfe von Computersoftware multivariate Datensätze analysieren, eine statistische Auswertung machen und die Resultate interpretieren (<i>3 anwenden</i>) - kennen die unterschiedlichen Stufen der Versuchsplanung, wie Screening-, Modellierung- und Optimierungsphase (<i>1 kennen</i>) - können für Aufgaben aus der Versuchsplanung die Software STAVEX anwenden. Sie können Zielgrößen sowie Einflussfaktoren definieren, geeignete Versuchspläne auswählen und Messwerte eintragen, eine statistische Auswertung erstellen sowie die verschiedenen Resultate verstehen und interpretieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Multivariate Statistik: - Darstellung multivariater Datensätze durch Streudiagramm-Matrizen sowie Beschreibung der Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Varianz und Standardabweichung - Methoden zur Analyse multivariater Daten, - Strukturen: 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche - Abhängigkeiten: Partialkorrelation und multiple Regression, - Zusammenhänge: Hauptkomponentenanalyse - Einsatz von Software zur Analyse multivariater Daten - Statistische Versuchsplanung wird unter Anwendung des Programms STAVEX behandelt - Definition der Zielgrößen und der Einflussfaktoren - Bedeutung der Versuchsplanstufen Screening, Modellierung und Optimierung. - Aufbau und Eigenschaften von Versuchsplänen und Zuordnung zu Versuchsplanstufen. - Erstellung der Modellgleichung mit Messwerten - Beurteilung der Modellgleichung auf Wichtigkeit der Einflussfaktoren mit Varianzanalyse, Anpassungsgüte, Nichtnormalität der Modellabweichungen, Modellabweichungen und Varianzen der Faktoren sowie Vertrauensbereich. - Grafische Darstellungen der Modellgleichung und der verschiedenen statistischen Tests

Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende... • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • Statistik und Computeranwendungen Studierende... • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen (2 verstehen) • können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden (3 anwenden) • können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden (2 anwenden) • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrößen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 verstehen) • können unterschiedlichen Methoden der bivariaten Statistik, wie lineare Regression, Korrelationsrechnung etc. anwenden (3 anwenden) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik Studierende... • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten oder der Fehlerfortpflanzung, anwenden (3 anwenden) • kennen spezielle Verteilungen sowie die Berechnung statistischer Kenngrößen wie Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung (1 kennen) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test, ANOVA) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • Analysis II Studierende... • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• evtl. Praxisarbeit oder Bachelor-Arbeit
Bibliographie/Literatur	• Folien, Übungen zur Statistischen Versuchsplanung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Selbständige Bearbeitung sowie Besprechung von Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken II (Projekt- und Selbstmanagement)
Modulnummer	B-LS-KT 002
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (1.8 Credits) Uta Scherer (0.8 Credits) Falko Schlottig (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können Ideen durch interdisziplinäre Ansätze (wie z.B. durch Team-bildung) (3 anwenden) • können Methoden zu Innovation & Intuition (wie z.B. laterales Denken) zur Ideenfindung innerhalb praktischer Übungen anwenden (3 anwenden) • können Zeit- & Projektmanagement anhand eines einfachen Fallbeispiels (von der Idee bis zum fertigen Produkt) mit Hilfe von unterschiedlichen Projektmanagement Softwarelösungen anwenden (3 anwenden) • kennen die Struktur von Projektmanagementsoftware und wie sie funktioniert (z.B. Gantt Charts) (3 anwenden) • können Poster & Vorträge aus wissenschaftlichen Inhalten / Publikationen erstellen (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Innovationsprozesse aktiv gestalten: wie treffe ich eine gute Entscheidung ohne alle Informationen zu kennen? Dies wird anhand von praktischen Fallbeispielen erörtert • Zeit- & Projektmanagement wird anhand eines Fallbeispiels in Gruppenarbeiten erarbeitet: von der Idee bis zum fertigen Produkt • Unterschiedliche Projektmanagementsoftware zu Planung und Kollaboration bzw. Hybridlösungen werden vorgestellt • Präsentationstechniken für wissenschaftliche Inhalte werden in Gruppen- bzw. Einzelarbeiten an Hand von Literaturstudien praktisch geübt. Es werden aus Publikationen exemplarisch Poster / Vorträge erstellt.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie
Modulnummer	B-LS-CH 006
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (2 Credits) Timm Hettich (0.5 Credits) Christian Berchtold (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Instrumentelle Analytik)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (<i>2 verstehen</i>) • können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen. (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (<i>2 verstehen</i>) • können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektronenstossionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalysatoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Der analytische Prozess • Allgemeine Schritte der chemischen Analyse • Werkzeuge in der Analytik • Volumenmessungen • Wägen • Analytische Kenngrößen • Kalibrationsmethoden • Einführung in analytische Trennverfahren • Grundlagen der Chromatographie • Chromatographische Kenngrößen • Van Deemter Gleichung • Optimieren von Trennungen • Gaschromatographie • Aufbau der Systeme • Mobile und stationäre Phasen • Wichtigste Detektoren (FID, WLD) • Anwendungen • Flüssigkeitschromatographie • Trennprinzipien (Normal-Phase und Reversed Phase Trennungen, Grössenausschlusschromatographie) • Aufbau der Systeme • Hochleistungsflüssigkeitschromatographie • Mobile und stationäre Phasen • Wichtigste Detektoren (UV, DAD)

	• Anwendungen • Planare Chromatographie • Grundlagen • Mobile und stationäre Phasen • Detektion • Anwendungen • Einführung in die Massenspektrometrie • Massenangaben in der Chemie • Informationen aus Massenspektren • Isotopenmuster • Stickstoffregel • Auflösung in der Massenspektrometrie • Ionenquellen • Elektronenstossionisation (EI) • Chemische Ionisation (CI) • Elektrospray Ionisation (ESI) • Chemische Ionisation bei Atmosphärendruck (APCI) • Matrix Assisted Laser Desorption (MALDI) • Massenanalysatoren • Sektorfeldgeräte • Quadrupole • Ionenfallen • Flugzeitmassenspektrometer (TOF) • Anwendungen der Massenspektrometrie
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Analytische Trenntechniken II • Automatisierung und Digitalisierung • Massenspektrometrie II • Praktikum Analytische Chemie II
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, 8. Auflage; ISBN 978-3642377877 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Betriebsökonomie
Modulnummer	B-LS-KT 009
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Freiburghaus
Unterrichtende(r)	Markus Freiburghaus (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Grundbegriffe und Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre (Bedürfnisse und Bedarf; Märkte und Marktleistung; Wert, Wertschöpfung und Gewinnstreben; Unternehmung und Umwelt; Zielorientierung und Zielsysteme; Unternehmensmodelle) (<i>1 kennen</i>) - kennen die wichtigsten Möglichkeiten, eine Unternehmung nach Management- und Rechtsgesichtspunkten zu strukturieren (Funktional, Divisional, Matrix, neue Ansätze; Rechtsformen und Konzernstrukturen) (<i>1 kennen</i>) - können in einer konkreten Situation (z.B. Geschäftsbericht, Medienmitteilung) Zielbeziehungen erkennen und Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität und Cashflow in einfachen Situationen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) - verstehen die Unternehmung und ihre Umwelt als sozio-technisches, dynamisches und komplexes System und damit den Zusammenhang zwischen Menschenführung, Unternehmensführung, Innovation und strategischen Handlungsspielräumen (<i>2 verstehen</i>).
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Welt der Betriebswirtschaft - Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens - Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter - Oekonomisches Prinzip - Betriebswirtschaftslehre als Teil der Wirtschaftswissenschaften - Wesensmerkmale (Typologien) einer Unternehmung - Die Unternehmung als System - Wesensmerkmale einer Unternehmung wie z.B. Eigentum, Gewinnorientierung, Branche, Grösse, Standort - Unternehmungsziele - Kernziele einer Unternehmung - Zieldimensionen - Zielbeziehungen - Unternehmen und Umwelt - Managementmodelle und –prinzipien - Unternehmungsumwelt: Wertschöpfungskette, Umweltsphären und Anspruchsträger - Umwelt- und Unternehmungsanalyse - Kernkompetenzen und Wertschöpfungsprozesse - Grundlagen der Unternehmensführung - Modellbegriff und Verwendungszwecke von Modellen - Führung und Handlungsformen des Managements - Planung und strategisches Vorgehen - Unternehmenskultur - Aufbauorganisation - Begriff, Funktionen und Ziele der Organisation - Formale Elemente von Organisationen

	• Gestaltung der Primärstruktur (Aufgabengliederung, Modelle der Kompetenzzuteilung) • Gestaltung der Sekundärstruktur • Marketing • Kundenorientierung als Ausgangspunkt des Marketings • Handlungsfelder im Marketing • Marketinginstrumente und ihr Einsatz • Produktleistung • Preis • Vertrieb und Distribution • Marketingkommunikation • Marktleistungserstellung • Produktion als Teil der betrieblichen Wertschöpfung • Organisation und Struktur der Produktion • Fertigungstypen • Grundzüge der Beschaffungs- und Lagerlogistik • Unternehmenskooperationen • Ziele von Unternehmenskooperationen • Arten von Unternehmenskooperationen • Wirkung von Unternehmenskooperationen • Personalmanagement • Von der Personalwirtschaft zum Personalmanagement • Funktionen des Personalmanagements • Mitarbeiterführung • Betriebliche Anreizsysteme
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Seminaristischer Unterricht
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript und Fallbeispiele • www.bwl-online.ch • empfohlen: Hugentobler W., Schaufelbühl K., Blattner M. (Hrsg.): Integrale Betriebswirtschaftslehre, Orell Füssli Zürich
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik
Modulnummer	B-LS-KT 004
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion (<i>2 verstehen</i>) - können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten oder der Fehlerfortpflanzung, anwenden (<i>3 anwenden</i>) - kennen spezielle Verteilungen sowie die Berechnung statistischer Kenngrößen wie Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung (<i>1 kennen</i>) - können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test, ANOVA) auf praktische Problemstellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können die theoretischen Konzepte Excel anwenden/implementieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Funktionen mehrerer Variablen - Definition und Beispiele von mehrdimensionalen Funktionen sowie Anschauung von zweidimensionalen Funktionen als Fläche im Raum; Schnittkurvendiagramme - Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen - Partielle Ableitungen: Rechenregeln und geometrische Interpretation - Anwendungen: Berechnung der Tangentialebene und des totalen Differentials, Bestimmung von Extremalwerten, lineare Fehlerfortpflanzung - Statistik - Wahrscheinlichkeits-/Verteilungsfunktionen - Spezielle Verteilungen: Binomial-, Normal-, Exponentialverteilung - Erwartungswert und Varianz resp. Standardabweichung - Induktive Statistik - Vertrauensintervalle für den Mittelwert und die Varianz - Hypothesentests: allgemeines Testverfahren, 1- und 2-Stichproben t-Test, Chi2-Test, Kreuztabellen, Varianzanalyse (ANOVA) - Umgang mit Verteilungstabellen und Interpretation von Testergebnissen - Einsatz von Matlab zur Visualisierung mehrdimensionaler Funktionen - Einsatz von Excel zur Datenanalyse und Hypothesentests
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Analysis I Studierende... - können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden - die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren Statistik und Computeranwendungen Studierende... - verstehen, wie sie Daten klassifizieren und visualisieren können

	• verstehen unterschiedliche statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen • können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden • können die theoretischen Konzepte Excel anwenden/implementieren
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Module, die praktisches Arbeiten mit Labordaten beinhalten • Angewandte Statistik in den Life Sciences
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der Kompetenzerlangung	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Installation der Matlab-Campuslizenz Kursmaterial • Vorlesungsfolien und Übungen; Online-Unterlagen • Goebbels/Ritter: «Mathematik verstehen und anwenden», Spektrum-Verlag, 2011 • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Koch/Stämpfle: «Mathematik für das Ingenieurstudium», Hanser-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 2, vieweg-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 3, vieweg-Verlag, 2011
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Ethik für Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
Modulnummer	B-LS-KT 025
Heimathafen / Semester	KT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Ian Jennings
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren. (2 verstehen) • können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) typisch sind. (3 anwenden) • können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	In diesem Kurs werden • Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt • Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) untersucht • Grundlagen der Ethik: der Unterschied zwischen normativer Ethik, angewandter Ethik und Metaethik. • Evaluation von ethischen Argumenten: Wie begründen wir ethische Vorstellungen? • Ethische Theorien und Methoden: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik. • Wertfreie Wissenschaft?: Die traditionelle Trennung zwischen Wissen und Werten. • Die Verantwortung des Wissenschaftlers: Wissenschaftsinterne- und wissenschaftsexterne Verantwortung des Wissenschaftlers. • Die wissenschaftliche Praxis: Gute wissenschaftliche Praxis und wissenschaftliches Fehlverhalten • Landnutzung und Nachhaltigkeit: Entstehung einer eigenständigen Umweltethik und die Lösung von Landnutzungs-, Ressourcen- und Nachhaltigkeitsproblemen • Tierethik: Grundlegende Fragestellungen der Tierethik • Naturschutz und Biodiversität: Die Beziehung zwischen Mensch und Natur • Ethik und genetisch modifizierte Lebensmittel: Ethische Fragen im Gebrauch von Gentechnologie in der Landwirtschaft
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen • Gruppenarbeit mit Präsentationen • Schriftliche Aufsätze und Schlussprüfung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Schreiben eines Berichts und Vorbereiten einer Präsentation über einen der folgenden Filme*:

	<i>Gattaca / Multiplicity / Matrix I, II, III / Terminator I, II, III / Jurassic Park / A.I. – Artificial Intelligence / Fahrenheit 451 / Minority Report / 1984 / Eternal Sunshine of the Spotless Mind / I, Robot / Total Recall / Robocop / Judge Dredd</i> *https://compassioninpolitics.wordpress.com/2009/06/18/movies-about-science-ethics-of-technology-and-philosophy/ Kursmaterial • Michael Quante <i>Einführung in die Allgemeine Ethik</i> • Thomas Reydon <i>Wissenschaftsethik: Eine Einführung</i> • Gerhard Wiegand & Andreas Briesche <i>Ethik in den Lebenswissenschaften</i> • Adam Briggie & Carl Mitcham <i>Ethics and Science</i> (Deutsche Übersetzung einiger Ausschnitte als pdf verfügbar)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Elektrotechnik
Modulnummer	BS-LS-CB 012
Heimathafen / Semester	CB / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Matthias Bachmann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen. (2 verstehen) - können Netzwerke mittels Netzumwandlung berechnen sowie einfache Spannungs- und Stromteiler, weiterhin können sie Arbeitspunkte aus Quellen- und Lastkennlinien bestimmen. (2 verstehen) - können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich und mathematischen Zeitabhängigkeiten ausdrücken. (3 anwenden) - haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. (2 verstehen) - können Standardmessgeräte wie Universalmeßgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen. (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Elektrotechnik: Strom, Spannung, Widerstand mit Praktikum «Messen von Strömen und Spannungen in einem Stromkreis» - Leistung, Arbeit und Quellen (Spannungsquellen und Stromquellen) mit Praktikum «Ausmessen einer Quellenkennlinie» - Arbeitspunkt einfacher Netzwerke mit Praktikum «Arbeitspunkt einer Quellen- und Lastkennlinie» - Serien- und Parallelschaltung einfacher Netzwerke I mit Praktikum «Berechnung und Messen von Spannungs- und Stromteilern» - Serien- und Parallelschaltung einfacher Netzwerke II mit Praktikum «Vereinfachung eines Netzwerks in Quelle und Quellenwiderstand» - Wechselspannung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer mit Praktikum «Oszilloskop und Funktionsgenerator» - Energiespeicher mit Kondensator und Drossel mit Praktikum «Laden und Entladen eines Kondensators» - Dioden, Z-Dioden, LEDs mit Praktikum «Einsatz von Dioden als Gleichrichter, Freilaufdioden und Spannungsbegrenzer» - Transistoren mit Praktikum «Ansteuerung eines Relais mit Transistoren» - Operationsverstärker mit Praktikum «Aufbau eines invertierenden bzw. nicht-invertierenden Operationsverstärker»
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Analysis I Studierende... - verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden...) (2 verstehen) - verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 verstehen) - kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 kennen)

	- können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) Lineare Algebra Studierende... - verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) - können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in $\mathbb{R}^n$) in konkreten Fragestellungen umsetzen. (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Cleaner Production - Industrielle Automatisierungssysteme - Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung mit integrierten Übungs-/Praktikumsphasen - Übungsbearbeitung in der Gruppe - Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial - folgt in der Vorlesung Literatur - Nerreter, W., Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, 2. Aufl. 2011
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Humanbiologie
Modulnummer	B-LS-BZ 003
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen
Unterrichtende(r)	Verena Christen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie (naturwissenschaftliches Profil)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die wichtigsten Gruppen humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten, deren Lebenszyklus und die von ihnen verursachten Krankheiten sowie deren Verlauf (2 verstehen) - verstehen die Organisation und die Funktionsweise des menschlichen Immunsystems wie die angeborene und erworbene Immunität (2 verstehen) - verstehen den grundsätzlichen Aufbau des menschlichen Nervensystems und die Reizleitung zwischen einzelnen Nervenzellen (2 verstehen) - verstehen wie Körperfunktionen durch die Hormone gesteuert werden wie z.B. die Insulinregulation (2 verstehen) - verstehen das Zusammenwirken von Hormon- und Nervensystem bzw. Nerven- und Immunsystem (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- Vorstellung wichtiger Krankheitserreger des Menschen: Bau wichtiger humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten - Verlauf und Therapie der durch diese Krankheitserreger ausgelösten Krankheiten - Lebenszyklus wichtiger humanpathogener Parasiten - Organisation und Funktion des Immunsystems - Aufbau und Funktion der angeborenen Immunität - Aufbau und Funktion der erworbenen Immunität - Aufbau und Funktion des Nervensystems - Aufbau des Nervensystems - Bau und Funktion von Nervenzellen - Funktion der Nervenreizleitung - Hormone und das endokrine System - Hormone und ihre Bindung an Rezeptoren und ihre gesteuerten Reaktionswege - Funktion endokriner Hormone - Funktion endokriner Drüsen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 verstehen) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 verstehen)

	verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Vertiefende Literatur zum Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Humangenetik - Medizinische Mikrosysteme - Spezielle Pharmakologie
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Biologie; N.A. Campell et al. Kursmaterial - Vorlesungsfolien
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Konstruktion und CAD
Modulnummer	B-LS-MT 003
Heimathafen / Semester	MI / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 42 Kontaktstunden - ca. 48 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Felix Schuler
Unterrichtende(r)	Felix Schuler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können die Grundlegenden Funktionen des CAD anwenden und einfache Teile, sowie deren technischen Zeichnungen korrekt und vollständig konstruieren (<i>3 anwenden</i>) - verstehen die wesentlichen Normsysteme (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungssysteme) und ihre Relevanz im technischen Kontext (<i>2 verstehen</i>) - haben einen ersten Eindruck in grundlegende Fertigungsverfahren, insbesondere fused deposition modeling (FDH) 3D-Druck (<i>1 kennen</i>) - festigen das zu Konstruktion und CAD Gelernte (grundlegende Fertigungsverfahren, technische Zeichnungen von einfachen Teilen, etc.) in einem kleinen Entwicklungsprojekt im Kontext einer Gruppenarbeit (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Vorlesungsinhalt - Einführung in Zeichentechnik, Perspektiven und Projektionen - Schnitte, besondere Darstellungen - Bemassung und Masstoleranzen (inkl. Toleranzsysteme und deren Anwendung) - Form und Lagetoleranzen - Oberflächen - Sinnbilder - Computer Assisted Design CAD - Konstruktion einfacher Teile - Einführung in Baugruppen - Einfache Zeichnungserstellung - Arbeiten in Gruppen zur Festigung des Gelernten
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Selbststudium am PC (CAD) - Gruppenarbeiten - Werkstattpraktikum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	- TopDesign, 4. Auflage, Swissmem shop, ca. 72.95 CHF - Übungsaufgaben mit Lösungen - Solid Works CAD (wird von FHNW gestellt) - CAD fähigen Computer
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Lineare Algebra
Modulnummer	B-LS-KT 022
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) - können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) - verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Größen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) - können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Lineare Gleichungssysteme - allgemeine Systeme und Lösungsmengen - Gauss-Verfahren, Anwendungen - Matrizen-Rechnung - Matrix-Operationen, spezielle Matrizen - Determinante, Inverse Matrix, Anwendungen - Vektorrechnung in R^3 - Linearkombination, Koordinaten - Skalar- und Vektorprodukt - Anwendung: analytische Geometrie - Allgemeine Vektorräume - Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension - Vektorraum R^n und Anwendungen - Lineare Abbildungen - allgemeine Eigenschaften - Raumtransformationen in R^2
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul (Mathematik der technischen Berufsmaturität)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Analysis II - Angewandte Mathematik in Prozesstechnik - Anlagenplanung und Anlagentechnik - Bildverarbeitung in Life Sciences I - Biomechanik - Diskrete Mathematik - Grundlagen der Elektrotechnik - Partikeltechnik I - Partikeltechnik II - Praktikum Materialprüfung - Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

	• Technische Mechanik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Mathematik der technischen Berufsmaturität Kursmaterial • Vorlesungsunterlagen • (Buch: M. Ruhrländer; Lineare Algebra; Pearson)
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Molekulare Toxikologie
Modulnummer	B-LS-UT 004
Heimathafen / Semester	UT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Miriam Langer
Unterrichtende(r)	Miriam Langer (2 Credits) Verena Christen (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die toxikokinetischen (Aufnahme, Transport, Biotransformation und Exkretion) und toxikodynamischen Prozesse (Rezeptor-Wechselwirkungen, chemische Läsionen) im Detail und deren Einfluss auf die Toxizität (3 <i>anwenden</i>) - verstehen die häufigsten Zielprozesse (Störung der Calcium Homöostase, Hemmung der Energiegewinnung, Enzymhemmungen, Oxidativer Stress) oder Zielstrukturen (Membranen, Mitochondrien, ER, Rezeptoren, DNA) von toxischen Substanzen und können diese anhand von Beispielen erklären (3 <i>anwenden</i>) - verstehen Gentoxizität, Mutagenität und deren Rolle in der chemischen Kanzerogenese (3 <i>anwenden</i>) - verstehen die Homologien zwischen Zebrafisch und Mensch sowie die Konsequenzen für die Aufklärung von Wirkungsmechanismen und können die Transkriptionsanalyse mit Beispielen erklären (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die Anwendungsmöglichkeiten der molekularen Toxikologie in der Risikoanalyse (Einsatz von <i>in vitro</i> Systemen, Tiered approach, Adverse outcome pathways, Biomarker of effect and exposure, Omixs) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Grundlegende Mechanismen der molekularen Toxikologie - Toxikokinetik: Aufnahme, Transport, Biotransformation und Exkretion (ADME) - Membrangängigkeit - Biotransformation Phase I und II, - Bioaktivierung - Bioakkumulation - Toxikodynamik: Beispiele für Rezeptor-Wechselwirkungen, Chemische Läsionen - Speziesunterschiede - Mischungstoxizität (Independent Action, Concentration addition, Additiv, Antagonistisch, Synergistisch) - Enzyminduktion - Häufige Zielprozesse oder Strukturen von toxischen Substanzen: - Störung der Calcium Homöostase - Hemmung der Energiegewinnung: ATP Produktion - Enzymhemmungen - Oxidativer Stress (Radikale und ROS) - Lokale und systemische Wirkung - Wirkung auf Membranen - Wirkung aus Zellorganellen z.B. Mitochondrien, ER - Rezeptorbindungen (AH-rezeptor) - Zytotoxizität (Apoptose, Nekrose) - Gentoxizität und Mutagenität - Reparatur und Schutzprozesse

	• Neurotoxische Wirkungen • Molekulare Wirkungen auf die DNA: • Gentoxizität (Hydroxilierung der DNA, DNA-Basenmodifikationen, DNA-Strangbrüche, AP Läsionen) • Reparaturmechanismen • Mutagenität (Mutationstypen: Gen bis Genommutationen, Frameshift) • Gentoxische und nicht gentoxische Kanzerogene • Epigenetik: Methylierungen, Histonmodifikation • Chemische Kanzerogenese • Ursachen für Krebserkrankung • Chemische Kanzerogenese (Initiation, Promotion und Progression) • Tumorsuppressorgene, Onkogene (p53) • Maligne Transformation • Homologien zwischen Zebrafisch und Mensch und Konsequenzen für Aufklärung von Wirkungsmechanismen, Transkriptionsanalyse mit Beispielen • Anwendung der molekularen Toxikologie in der Risikoanalyse • Prospektiv und Retrospektive Risikobewertung • Tiered approach • Einsatz von in vitro Systemen • Adverse outcome pathways • Biomarker of effect, Biomarker of exposure • Omixs
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Einführung in die Ökotoxikologie Studierende... • kennen grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie (Begriff der Toxizität, akute und chronische Toxizität, Rezeptortheorie, Dosis-Wirkungs-Beziehungen, LC50 Werte) und wichtige Begriffe wie Bioakkumulation und Biomagnifikation (1 <i>kennen</i>) • kennen verschiedene Klassen von umweltrelevanten Chemikalien (Polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Nanopartikel und Mikroplastik) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die verschiedenen Testsysteme, welche in der Ökotoxikologie angewendet werden (Bakterientests (Biolumineszenz, Inhibition der Respiration, Wachstumshemmung), Algentests (Wachstumsinhibition, Inhibition der Respiration), Daphnientests (Inhibition der Mobilität, Reproduktion), Fische (akute und chronische Tests mit adulten Fischen, Tests mit Fischlarven), in-vitro Testsysteme mit eukaryotischen Zellkulturen und mit Hefezellen, Toxizitätstests mit Honigbienen)) (2 <i>verstehen</i>) • kennen das Schicksal von Umweltchemikalien im Organismus (Aufnahme, Verteilung, Elimination und Ausscheidung) und die Wirkungen ausgewählter Chemikalien auf Populationen und Ökosysteme (Vermännlichung/Verweiblichung durch hormonaktive Stoffe, Wirkungen von DDT und weitere Organochloropestizide, Wirkungen von polychlorierten Biphenylen) (2 <i>verstehen</i>) • kennen wichtige toxische Wirkungen auf die Zelle (Hemmung der Energieproduktion, Induktion von Stressreaktionen, Hemmung wichtiger Enzyme, Bildung und Wirkung freier Radikale, chemische Cancerogenese) (2 <i>verstehen</i>) • Umweltchemie Studierende... • können erklären, wie die Analyse von Umweltchemikalien erfolgen kann (z.B. Analyse der Herkunft (Nahrungsmittel, Textilien, etc.), der abiotischen und biotischen Umwandlung, etc.) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Verhalten (z.B. Dispersion, Akkumulation, Biomagnifikation, etc.) von Schadstoffen im Allgemeinen in der Umwelt (2 <i>verstehen</i>) • können Phasenverteilungen und Sorption von Schadstoffen ableiten (1 <i>kennen</i>) • können umweltchemische Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen) beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können in Fallbeispielen die Wechselwirkung bzw. der Einfluss von Umweltchemikalien und deren Umwandlungs-/Abbauprodukten auf die Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.) identifizieren und erklären (3 <i>anwenden</i>) • Allgemeine und anorganische Chemie Studierende...

	- können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 <i>verstehen</i>) Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... - kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (1 <i>kennen</i>) - kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (1 <i>kennen</i>) - verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (1 <i>kennen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Lehrgespräche - Übungen mit Besprechungen - Selbststudium anhand von Lernaufgabe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	- Vorlesungsskript - Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Partikeltechnik I
Modulnummer	B-LS-PT 009
Heimathafen / Semester	PT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Berndt Joost (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die physikalischen Vorgänge, die Verfahren der mechanischen Prozesstechnik zu Grunde liegen (2 <i>verstehen</i>) • können disperse Systeme erklären und beschreiben (2 <i>verstehen</i>) • können Partikelgrößenanalyseverfahren erklären und beschreiben sowie deren Ergebnisse (wie z.B. Siebanalysen) auswerten (3 <i>anwenden</i>) • können Trenn- sowie Mischvorgänge beschreiben und bilanzieren (3 <i>anwenden</i>) • haben ein Verständnis für Zerkleinerungsprozesse und können geeignete Zerkleinerungsmaschinen auswählen (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Partikeltechnik Voraussetzungen und Kennzahlen • Beschreibung von Partikeln und Partikelkollektiven • Partikelgrößenanalysen, insb. Siebanalyse • Beschreibung und Bilanzierung von Trennvorgängen • Trennung von Partikeln in Kraftfeldern (Schwerefeld, Fliehkraftfeld, elektrisches Feld) Trennprozesse und Trennapparate • Beschreibung und Bilanzierung von Mischvorgängen, Mischprozesse und Mischer • Grundlagen der Zerkleinerungstechnik Feststoffzerkleinerung und Zerkleinerungsmaschinen • Flüssigkeitszerstäubung
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende... • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Analysis II Studierende... • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 <i>verstehen</i>) • Lineare Algebra Studierende... • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • Mechanik und Wärme Studierende...

	• verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 anwenden) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen) (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Molekulare Galenik • Praktikum feste Arzneiformen • Praktikum halbfeste Arzneiformen • Praktikum Partikeltechnik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Müller, W., Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, Oldenbourg Verlag, 2008 • Hemming, W., Verfahrenstechnik, Vogel Business Media, 17. Aufl. 2017 • Stieß, M., Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1 + 2, Springer Verlag, 1992/1994
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Ökotoxikologie
Modulnummer	B-LS-UT 012
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Miriam Langer
Praktikumsleitende(r)	Miriam Langer (2 Credits) Verena Christen (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können OECD-Guidelines und Testprotokolle verstehen, anwenden und umsetzen (202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test , 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test, Zytotox Tests mit Fischzellen) (4 analysieren) - können verschiedene Chemikalien oder Umweltproben in <i>in vitro</i>- und <i>in vivo</i>- Testsystemen testen (steriles Arbeiten, Arbeiten mit Zellkulturen, Erstellen von Dosis-Wirkungsbeziehungen, Zeitmanagement, Einsatz von Positiv-, Negativ- und Lösungsmittelkontrollen) (4 analysieren) - errechnen bioanalytische Äquivalenzkonzentrationen, planen und führen Rangefinder und Haupttests durch (3 anwenden) - stellen Verdünnungsreihen her (Pipettieren, Anzahl Replikate, Volumen, Samplegrösse), bedienen relevanten Testgeräten, kontrollieren Kulturbedingungen (3 anwenden) - können die Daten aus verschiedenen ökotoxikologischen Tests auswerten, darstellen und interpretieren (statistische Auswertung, Darstellung). Sie erstellen Protokolle in denen alle Aspekte der Tests enthalten sind. (4 analysieren)
Detaillierte Modulinhalte	- Zytotoxizitätstests mit Fischzellen - Akute Toxizitätstests mit Algen - Akute Daphnientoxizität - Hormonelle Aktivität von Umweltchemikalien bestimmen: YES und YAS Assay - Microtox test zur Abwasseranalyse - Einfluss von Umweltchemikalien auf die Entwicklung von Fischen: Zebrafisch-Embryoexperiment - Sezieren von Zebrafischen - PCR und RT-qPCR von Fischen - Bestimmung der Acetylcholin Esterase Aktivität im Gehirn von Honigbienen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in die Ökotoxikologie Studierende... - kennen grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie (Begriff der Toxizität, akute und chronische Toxizität, Rezeptortheorie, Dosis-Wirkungs-Beziehungen, LC50 Werte) und wichtige Begriffe wie Bioakkumulation und Biomagnifikation (1 kennen) - kennen verschiedene Klassen von umweltrelevanten Chemikalien (Polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Nanopartikel und Mikroplastik) (2 verstehen) - verstehen die verschiedenen Testsysteme, welche in der Ökotoxikologie angewendet werden (Bakterientests (Biolumineszenz, Inhibition der Respiration, Wachstumshemmung), Algentests (Wachstumshemmung, Inhibition der Respiration), Daphnientests (Inhibition der Mobilität, Reproduktion), Fische (akute und chronische Tests mit adulten Fischen, Tests mit Fischlarven), in-vitro Testsysteme mit eukaryotischen Zellkulturen und mit Hefezellen, Toxizitätstests mit Honigbienen)) (2 verstehen)

	- kennen das Schicksal von Umweltchemikalien im Organismus (Aufnahme, Verteilung, Elimination und Ausscheidung) und die Wirkungen ausgewählter Chemikalien auf Populationen und Ökosysteme (Vermännlichung/Verweiblichung durch hormonaktive Stoffe, Wirkungen von DDT und weitere Organochloropestizide, Wirkungen von polychlorierten Biphenylen) (2 <i>verstehen</i>) - kennen wichtige toxische Wirkungen auf die Zelle (Hemmung der Energieproduktion, Induktion von Stressreaktionen, Hemmung wichtiger Enzyme, Bildung und Wirkung freier Radikale, chemische Cancerogenese) (2 <i>verstehen</i>) Einführung in Laborarbeit in Umweltwissenschaften Studierende... - kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen). (1 <i>kennen</i>) - können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen (3 <i>anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Ökotoxikologie, Karl Fent, Thieme Verlag Kursmaterial - OECD Guidelines, Praktikumsanweisungen
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen
Modulnummer	B-LS-UT 010
Heimathafen / Semester	UT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Anders Nättorp
Praktikumsleitende(r)	Anders Nättorp (1.5 Credits) Andreas Zogg (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Gesetzgebung und Vollzug in Bezug auf Chemieunfälle und die Leistungen eines Sicherheitslabors (<i>2 verstehen</i>) - können chemische Prozesse analysieren, vor allem thermische Gefahren wie Brand und Explosion identifizieren und mit verschiedenen Methoden klassieren, sowie Massnahmen vorschlagen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Chemieunfälle und die Schweizer Störfallverordnung - Chemieunfälle als Grund für die Störfallverordnung - Vorgang beim Vollzug- Aufgaben des Unternehmens - Exkursion ins Sicherheitslabor - Demonstration von Messungen - Aufgaben des Sicherheitslabors - Thermische Prozesssicherheit: Einführung, Messung und Berechnung - Risiko als Tragweite und Wahrscheinlichkeit in chemische Prozesse - Kühlpannen-Szenario als Grundlage für Beurteilung - Kritikalität und Massnahmen - Analyse Fallbeispiele und Restrisiko im PTC - Basisdaten: Reaktionskalorimetrie und Thermoanalyse (DSC) - Explosionsschutz: Einführung - Explosionstypen, Verteilung, Zündquellen, Explosionsschutz - Analyse Fallbeispiel Labor - Abschätzung des maximalen Explosionsdruckes - Risikoanalyse: Einführung, Methoden und Beispiele - Risikoanalyse in der chemischen Industrie - Methoden: Gefahrensuche, Beurteilung und Risikomanagement - HAZOP- Übung - Technische Massnahmen für sichere Anlagen - Notkühlung, Quentsch - Sicherheitsventil - Druckstossfeste Bauweise - Sicherheitsschaltungen - kontinuierliche Reaktionsführung
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Wärme und Stoffübertragung Studierende... - verstehen die grundlegenden Arten der Wärme- und Stoffübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. (<i>2 verstehen</i>) - können Wärme- und Stoffbilanzen erstellen und die relevanten Stoffeigenschaften beschaffen, bzw. sind in der Lage für technisch relevante Anwendungen die benötigten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten zu berechnen. (<i>3 anwenden</i>)

	• können die benötigte Fläche von Wärmaustauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen. (3 <i>anwenden</i>) • können das Konzept der Übergangseinheit für die Stoffübertragung erklären und anwenden. (2 <i>verstehen</i>) • können das Scale-up für den Fall des Rührbehälters erklären und rechnerisch lösen. (3 <i>anwenden</i>) • Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 <i>verstehen</i>) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 <i>verstehen</i>) • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>) • Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... • können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 <i>verstehen</i>) • können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 <i>anwenden</i>) • erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 <i>anwenden</i>) • kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>) • kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 <i>verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Grundlagen in Frontalunterricht • Exkursion und Demonstrationen • Messungen und Berechnungen • Fallbeispiele
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsunterlagen, Folien • Übungsaufgaben • F. Stoessel, Thermal Safety of Chemical Processes, 2008, Wiley, VCH Verlag, Weinheim
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Umweltmikrobiologie
Modulnummer	B-LS-UT 022
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Boris Kolvenbach
Praktikumsleitende(r)	Boris Kolvenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Zusammenhänge zwischen Auswirkungen von Schadstoffen in der Umwelt auf gemessene Parameter (2 verstehen) - wenden Wissen zum Schadstoffabbau an bei der Beurteilung von Praktikumsversuchen zur Thematik (3 anwenden) - wenden verschiedene klassische Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften an (selektive Kultivierung, Enzymtests) (3 anwenden) - wenden verschiedene moderne Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften an (Durchflusszytometrie, Next Generation Sequencing) (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	- Biochemische Charakterisierung von Umweltproben (z.B. Substratinduzierte Respiration, Bestimmung von Enzymaktivitäten) - Nachweis von Bakteriophagen in Abwasserproben - Nachweis von Schadstoffabbauenden Bakterien mit Selektivnährmedien - Untersuchung des Abbaus von Schadstoffen durch Bakterien mit ¹⁴C-markierten Verbindungen - kulturunabhängige Bestimmungsmethoden für umweltrelevante Mikroorganismen - Durchflusszytometrie - Analyse von Mikrobiomen in Umweltproben mittels Next Generation Sequencing)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in Laborarbeit in Umweltwissenschaften Studierende... - kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipetieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen). (1 kennen) - können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden (3 anwenden) - können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen (3 anwenden) Mikrobiologie Studierende... - kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (1 kennen) - kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (1 kennen) Praktikum Mikrobiologie I Studierende... - kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen (1 kennen). - wissen um die Prinzipien selektiver und chromogener Medien zur gezielten Anreicherung und zur Identifikation bestimmter Mikroorganismen (2 verstehen).

	- verstehen die Prinzipien verschiedener biochemischer Tests (z.B. Katalase-Test) und Färbeverfahren (z.B. Gram-Färbung) (2 <i>verstehen</i>). - wenden die erlernten Grundlagen an, um mit geeigneten Angaben weitere Organismen in anderen Situationen zu kultivieren und handzuhaben (3 <i>anwenden</i>). Molekularbiologie Studierende... - kennen die wichtigsten DNA modifizierenden Enzyme (und wie und wann diese anzuwenden sind. Können einfache qualitative, quantitative Analysen der DNA, sowie DNA Sequenzanalysen interpretieren (3 <i>anwenden</i>)) Umweltmikrobiologie Studierende... - verstehen die Rollen und Funktionen mikrobieller Ökosysteme (2 <i>verstehen</i>) - verstehen grundlegende Prinzipien zum Abbau und zur Abbaubarkeit von Schadstoffen (2 <i>verstehen</i>) - kennen grundlegende Prinzipien verschiedener Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die Möglichkeiten und Limitationen der Techniken zur Charakterisierung (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Umweltbiotechnologie - Umwelt und Hygiene
Lehr-/Lernmethoden	- Selbststudium des Praktikumsskripts - Praktikumsversuche
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Praktikumsskript, weiterführende Dokumente auf Moodle
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Strömungslehre
Modulnummer	B-LS-CB 019
Heimathafen / Semester	CB / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Volker Zeuner (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die grundlegenden Strömungsformen (inkompressibel und kompressibel) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. (3 <i>anwenden</i>) - können Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze anwenden bzw. aufstellen und können grundlegende Phänomene wie Ausfluss aus Behältern und Umströmung von Körpern erklären und formelmässig beschreiben. (3 <i>anwenden</i>) - können die Anforderungen an Strömungsmesstechnik erklären und verschiedene Messtechniken anwenden sowie deren Ergebnisse interpretieren. (3 <i>anwenden</i>) - können den Aufbau und die Wirkungsweise von Strömungsmaschinen erklären ebenso wie das Entstehen von Kavitation. (2 <i>verstehen</i>) - können das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen erklären und Kennfelder aufstellen. (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen - Hydro- und Aerostatik - Inkompressible Strömungen - Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze - Strömungsformen, Stoffströmungen in Rltgn - Ausfluss aus Behältern, Umströmung von Körpern - Kompressible Strömungen - Grundgleichungen - Rohrströmung - Ausfluss aus Behältern, Umströmung von Körpern - Strömungsmesstechnik - Strömungsmaschinen (Pumpen und Turbinen) - Aufbau und Wirkungsweise - Betriebsverhalten, Kennfelder
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Analysis I Studierende... - verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 <i>verstehen</i>) - können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) Analysis II Studierende... - können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 <i>anwenden</i>) Physikalische Chemie I Studierende... - verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) und können diese adäquat anwenden. (2 <i>verstehen</i>)

	- verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen) (2 verstehen) Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) - können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 anwenden) - verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen) (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik - Mikroprozesstechnik - Thermische Trennverfahren I
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung mit integrierten Übungs-/Praktikumsphasen - Übungsbearbeitung in der Gruppe - Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	- Böge, A., Technische Mechanik, Statik - Dynamik - Fluidmechanik, Springer Verlag, 32. Aufl. 2017 - Strybny, J.; Ohne Panik Strömungsmechanik! Vieweg und Teubner Verlag, 5. Aufl. 2012 - Wagner, W., Strömung und Druckverlust, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 4. Aufl. 1992 - Bohl/Elmendorf, Strömungsmaschinen 1, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 11. Aufl. 2013
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Toxikologie
Modulnummer	B-LS-BZ 020
Heimathafen / Semester	BZ / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Laura Suter-Dick
Unterrichtende(r)	Laura Suter-Dick (2 Credits) Miriam Langer (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Anwendungsgebiete und Applikation von Toxikologie (z. B. chemische und pharmazeutische Industrie, kosmetische Industrie, Umwelttoxikologie) (<i>1 kennen</i>) - kennen die Hauptabklärungen, die in der pharmazeutischen Entwicklung durchgeführt werden müssen, um erste klinische Studien durchführen zu können (<i>1 kennen</i>) - verstehen, wie die Ergebnisse toxikologischer und pharmakologischer Untersuchungen für die Bestimmung des therapeutischen Index und zur Risikoabschätzung eingesetzt werden und können daraus Beurteilungen ableiten (<i>5 beurteilen</i>) - verstehen die alternative und exploratorische Untersuchungen für toxikologischen Abklärungen und können sie anwenden. (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Allgemeine Einleitung in der Toxikologie. Toxikologie für chemische, kosmetische und pharmazeutische Substanzen. Nanotoxikologie. Häufig angewendete biologische Modelle. Tierversuche und alternative Methoden (3Rs) - Konzept der Risiko Analyse in der pharmazeutischen Entwicklung: Abwägung von Nutzen und Risiken, therapeutisches Index. Pharmakokinetik, ADME und Bioverfügbarkeit. - Hauptgebiete in toxikologischen Untersuchungen: akute und chronische Toxikologie, Reproduktionstoxikologie, Safety Pharmacology. - Mutagenese und Karzinogenese: Screening, in silico, in vitro und in vivo Untersuchungen. Unterschied zwischen genotoxische und nicht-genotoxische Karzinogenen. - Hauptzielorgane in Menschen: Leber, Niere, Gastrointestinaltrakt, CNS, Haut und Knochenmark - Einführung in der molekularen Toxikologie. Zelluläre Targets und Verteidigungsmechanismen. Omics in Toxikologie. - Endokrine Disruption z.B. Östrogenähnliche Effekte und Umwelttoxikologie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (<i>2 verstehen</i>) Grundlagen Pharmakologie Studierende... - kennen die Grundprinzipien und Definitionen der Pharmakologie wie z.B. Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorbegriff, Selektivität, Bindung, Placebowirkung; Messung des pharmakologischen Effekts, etc. (<i>1 kennen</i>) - verstehen die molekularen und zellulären Aspekte der Medikamentenwirkung, der zellulären Signalkaskaden von Rezeptor bis Effektor, die Konzentrations-Wirkungs-Beziehung, Toleranzentwicklung, Nebenwirkungen und Medikamenteninteraktionen (<i>2 verstehen</i>)

	• Zellbiologie Studierende... • verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (2 verstehen).
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Toxikologie • Therapeutische Anwendungen von Biologics (RNA, Protein)
Lehr-/Lernmethoden	• Frontalunterricht • Diskussion von Themen-spezifischen Publikationen und Case Studies • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skripte (Moodle) • Toxicology and Risk Assessment. H. Greim & R Snyder, Wiley (second edition 2019) • Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. K. Klaassen McGraw & Hill (9th edition, 20) • Molecular Toxicology. P Josephy and B. Mannervik, Oxford University Press (second edition, 2006) • Predictive Toxicology, From Vision to Reality. F. Pfannkuch and L. Suter-Dick, Wiley (first edition, 2015).
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Umweltmikrobiologie
Modulnummer	B-LS-UT 021
Heimathafen / Semester	UT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Boris Kolvenbach
Unterrichtende(r)	Boris Kolvenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Rollen und Funktionen mikrobieller Ökosysteme (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die Prinzipien von Nahrungsnetzen und Stoffkreisläufen (2 <i>verstehen</i>) - verstehen grundlegende Prinzipien zum Abbau und zur Abbaubarkeit von Schadstoffen (2 <i>verstehen</i>) - kennen grundlegende Prinzipien verschiedener Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften (1 <i>kennen</i>) - verstehen die Möglichkeiten und Limitationen der Techniken zur Charakterisierung (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Mikrobielle Ökosysteme - Biodiversität von Mikroorganismen (Bakterien, Archaeen, Eukaryoten) - Überblick über Rolle und Funktion mikrobieller Ökosysteme - Stoffkreisläufe - Nahrungsnetze - Mikrobielle Stoffkreisläufe (C, N, Schwefel, Eisen, Mangan) - Schadstoffabbau (z.B. Alkane, mono- und poly-aromatische Kohlenwasserstoffe, Chloraromaten...) - Lebensräume - Extreme Lebensräume - Adaptation von Mikroorganismen - Interaktion in mikrobiellen Gemeinschaften und Interaktionen in mikrobiellen Lebensräumen - Lebensgemeinschaften - Methoden zur Charakterisierung von Funktion und Artzusammensetzung mit klassischen Methoden - Bestimmung von Aktivitäten - Nachweis bekannter Mikroorganismen - Isolation von Mikroorganismen - Lebensgemeinschaften - kulturunabhängige Methoden zur Charakterisierung von Funktion und Artzusammensetzung - Grundlegende molekularbiologische Methoden - Metagenomik - Durchflussszytometrie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in die Umweltwissenschaften Studierende... - verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (2 <i>verstehen</i>) - kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (2 <i>verstehen</i>)

	• Mikrobiologie Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (1 kennen) • kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen (1 kennen) • verstehen die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von Wachstumsparameter wie Temperatur, Umwelt und deren Messung, etc.) (2 verstehen) • Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen) • Grundlagen der Chemie (Kompaktmodul) Studierende... • können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 verstehen) • können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Umweltmikrobiologie • Umweltbiotechnologie I
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsunterlagen und weiterführende Dokumente auf Moodle • Literatur: Walter Reineke, Michael Schlömann «Umweltmikrobiologie», 2. Auflage, Springer Spektrum, 2015
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Anlagenplanung und Anlagentechnik
Modulnummer	B-LS-PT 001
Heimathafen / Semester	CB / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Berndt Joost (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können prozesstechnische Anlagen in Verfahrens- und Rohrleitungs- und Instrumenten- (R&I) Fließbildern darstellen sowie derartige Fließbilder lesen sowie interpretieren. (3 anwenden) • verstehen die Grundzüge des Material- und Personalfusses und können prozesstechnische Anlagen unter Beachtung wesentlicher Normen und Regularien wie z.B. der Sicherheitstechnik, des Schallschutz oder GMP planen. (3 anwenden) • verstehen Anforderungen an die Rohrleitungstechnik, können diese definieren sowie Rohrleitungselemente auswählen und berechnen. (2 verstehen) • können Anlagenkennlinien berechnen und interpretieren (3 anwenden) • kennen die Grundtypen prozesstechnischer Maschinen und können deren Funktion und Einsatzbereich erklären, wie z.B. für Pumpen, Verdichter, Turbinen (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Anlagenplanung und -technik • Technisches Projektmanagement • Phasen der Planung und Vorgehensweise • Darstellungen prozesstechnischer Anlagen • Verfahrensfliessbilder • R&I Schemata • Aufstellungsplanung • Allgemeine Anforderungen • Material- und Personalfluss • GMP • Sicherheitstechnik, Explosionsschutz • Apparateauswahl und -auslegung • Behälter • Reaktoren • Rohrleitungsauswahl und -auslegung • Druckverlustberechnung, Förderhöhe • Anlagenkennlinien • Auswahl und Auslegung von Rohrleitungselementen • Flanschen • Schrauben • Dichtungen • Wärmeisolierungen • Ventile und Armaturen • Grundtypen prozesstechnischer Maschinen • Pumpen • Verdichter • Turbinen • Motoren • Schallschutz und -dämmung

	• Technische Risiko- und Sicherheitsanalysen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 verstehen) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 verstehen) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 kennen) • Lineare Algebra Studierende • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 verstehen) • Materialien und Werkstoffe Studierende • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien, die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien (2 verstehen) • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen (1 kennen) • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen. (3 anwenden) • Physik I Studierende • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 anwenden) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen) (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Molekulare Galenik • Praktikum feste Arzneiformen • Praktikum halbfeste Arzneiformen • Produktionsplanung und -steuerung • Risikomanagement und Qualitätssicherung • Technische Fermentation / Brautechnik • Thermische Trennverfahren I
Bibliographie/Literatur	• Sattler, K. et al.; Verfahrenstechnische Anlagen, Wiley VCH, Bd. 1 + 2; 2000 • Wagner, W., Rohrleitungstechnik, Vogel Fachbuch Kamprath Reihe, Aufl. 11 2012 • Wagner, W., Regel- und Sicherheitsarmaturen, Vogel Fachbuch Kamprath Reihe, 2008 • Wegener, E., Festigkeitsberechnungen Verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH, 2002
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuelle StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Biochemie
Modulnummer	B-LS-BZ 005
Heimathafen / Semester	BZ / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Unterrichtende(r)	Georg Lipps (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik und Proteinreinigung und können sie anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen wie Zellen durch Katabolismus chemische Energie gewinnen (<i>2 verstehen</i>) • kennen den Aufbau und die Funktion von Coenzymen, Vitaminen, Di- und Polysacchariden (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Die Struktur von Proteinen • Einführung in die Proteinanalytik und die Proteinreinigung • Enzyme, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Gleichung • enzymatische Mechanismen und das aktive Zentrum eines Enzyms • Coenzyme und Vitamine • Metabolismus: Glykolyse, Citratzyklus, Fettsäureoxidation, Atmungskette • Disaccharide und Polysaccharide
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (<i>2 verstehen</i>) • Grundlagen der Physikalischen Chemie Studierende... • verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären (<i>2 verstehen</i>) • Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... • erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (<i>3 anwenden</i>) • kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen (<i>2 verstehen</i>) • Zellbiologie Studierende... • verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Bioanalytik • Bioinformatik und biologische Datenbanken • In-vitro-Diagnostik und Klinische Chemie • Praktikum Biochemie für BZ, CB und PT

	• Praktikum Biochemie für CH • Praktikum Bioinformatik • Proteinanalytik und Engineering • Struktur und Wirkung
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Folien zur Vorlesung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • kurze Gruppenarbeiten während Vorlesung • selbständige Bearbeitung von Aufgaben, Besprechung der Aufgaben in der Vorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Bioprozesstechnik I - Upstream Processing
Modulnummer	B-LS-CB 003
Heimathafen / Semester	CB / 4. Semester (erstmalig im Frühjahr-Semester 2021)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	NN (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - haben Grundkenntnisse zur Kultivierung von pro- und eukaryotischer Zellen sowie der Biokatalyse (<i>2 verstehen</i>) - besitzen grundlegende Kompetenzen zur Komposition von geeigneten Nährmedien sowie dem Metabolismus von Kohlenstoffquellen (<i>2 verstehen</i>) - kennen die verschiedenen Stufen der Bioprozesstechnik (upstream processing) und können diese beschreiben und bilanzieren (<i>3 anwenden</i>) - kennen die unterschiedlichen Bioreaktoren sowie die Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter als auch der Wachstumskinetiken in Batch-, Fed-Batch oder kontinuierlichem Betrieb (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Biokatalysator und Bioreaktor - Bioreaktoren (Rührkessel, Rohrreaktor, Kreuzstromreaktor, etc.) - Transportprozesse in Bioreaktoren - Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorie - Bilanzierung in Bioreaktoren - Medien für pro- und eukaryotische Kulturen - Wachstumskinetiken (Produktbildung, Substratverbrauch) - Zellernte, Zellabtrennung (Zentrifugation, Mikrofiltration) - Prozesskontrolle wesentlicher Kultivierungsparameter - Grundlagen der Sterilisation (Filtration, thermisch, chemisch)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Zellbiologie Studierende... - verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (<i>2 verstehen</i>) Praktikum Mikrobiologie I Studierende... - kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen. (<i>1 kennen</i>) Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie Studierende... - verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern) (<i>2 verstehen</i>) Praktikum Automatisierung in der Prozesstechnik Studierende... - sind mit Rohrleitungs- und Instrumenten-(R&I)-Diagrammen, technischen Installationsanweisungen und Schaltdiagrammen vertraut und können diese anwenden und interpretieren (<i>3 anwenden</i>)

	• Praktikum Bioprozessanalytik und –sensorik Studierende... • kennen die Methoden zur Messung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter zur Steuerung und Überwachung des Produktionsprozesses (<i>1 kennen</i>) • können inline und offline Messmethoden zur Überwachung und Steuerung des Produktionsprozesses praktisch durchführen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die wichtigsten spektroskopischen und chromatographischen Methoden zur Prozessüberwachung und können die Daten analysieren und Datenqualität bewerten (<i>4 analysieren</i>) • können die wichtigsten Methoden, insbesondere Bioaktivität, Reinheit und Gehalt, im Rahmen der Produktanalytik anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen • Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen • Technische Fermentation / Brautechnik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Praxis-/Übungsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag (2006) • Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung und periphere Einrichtungen, VCH Verlag (2011) • Haas, Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag (2009) • Sahm, Antranikian, Stahmann, Takors: Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum, 2013
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Bioprozesstechnik II - Downstream Processing
Modulnummer	B-LS-CB 004
Heimathafen / Semester	CB / 4. Semester (erstmalig im Frühjahr-Semester 2021)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	NN (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • haben Grundkenntnisse zum Zellaufschluss, zum Abtrennen sowie zum Anreichern bzw. Konzentrieren der Biomasse (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Methoden für Zellaufschluss, Abtrennen, Anreichern bzw. Konzentrieren der Biomasse, kennen die Apparate und Maschinen und können diese in der Praxis sinnvoll auswählen und kombinieren (<i>2 verstehen</i>) • können die Qualität der Produkte als auch die Wirtschaftlichkeit des Downstream Processing beurteilen und auch optimieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Entwicklungsstand des Downstream Processings • Zellernte • mechanische Zellaufschlussverfahren • Abtrennung der Biomasse • Membranverfahren (Virusfiltration, Entkeimungsfiltration, Ultrafiltration/Diafiltration) • Produktisolierung und -reinigung (Phasenseparation und chromatographische Methoden) • Qualität und Sicherheit • Wirtschaftliche Aspekte des Downstream Processing
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Zellbiologie Studierende... • verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (<i>2 verstehen</i>) • Praktikum Mikrobiologie I Studierende... • kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen. (<i>1 kennen</i>) • Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie Studierende... • verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern) (<i>2 verstehen</i>) • Praktikum Automatisierung in der Prozesstechnik Studierende... • sind mit Rohrleitungs- und Instrumenten-(R&I)-Diagrammen, technischen Installationsanweisungen und Schaltdiagrammen vertraut und können diese anwenden und interpretieren (<i>3 anwenden</i>) • Praktikum Bioprozessanalytik und -sensorik Studierende... • kennen die Methoden zur Messung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter zur Steuerung und Überwachung des Produktionsprozesses (<i>1 kennen</i>)

	• können inline und offline Messmethoden zur Überwachung und Steuerung des Produktionsprozesses praktisch durchführen (3 anwenden) • verstehen die wichtigsten spektroskopischen und chromatographischen Methoden zur Prozessüberwachung und können die Daten analysieren und Datenqualität bewerten (4 analysieren) • können die wichtigsten Methoden, insbesondere Bioaktivität, Reinheit und Gehalt, im Rahmen der Produktanalytik anwenden (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Downstream Processing IPC und Analytik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Praxis-/Übungsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Literatur • Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag (2006) • Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung und periphere Einrichtungen, VCH Verlag (2011) • Ladish, M.R.: Bioseparation Engineering, Wiley (2001)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Grundlagen Spektroskopie
Modulnummer	B-LS-CH 007
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Uwe Piele (1.7 Credits) Götz Schlotterbeck (0.3 Credits) Uta Scherer (0.5 Credits) Christelle Jablonski (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Instrumentelle Analytik und Querschnittsqualifikation Materialien)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 verstehen) - können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen (3 anwenden) - können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 anwenden) - wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ^1H NMR Spektren (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in spektroskopische Methoden - Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung - Emission und Absorption von Strahlung - Lambert-Beer'sches Gesetz - Komponenten und Aufbau optischer Geräte - Infrarotspektroskopie - Physikalische Grundlagen - Mechanisches Modell von Schwingungsformen, harmonischer und anharmonischer Oszillator - Schwingungsarten - Charakteristische Banden funktioneller Gruppen - Auswertung einfacher IR Spektren - Messtechnik und Methoden - Fouriertransform Spektrometer (FT-IR) - Attenuated-Total-Reflektion Prinzip (ATR) - UV-VIS Spektroskopie - Elektronische Übergänge - HoMo/LuMo Konzept - Messtechnik und Methoden - Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf das UV-Spektrum - Bathochromer Effekt - Hypsochromer Effekt - Hyperchromer Effekt - Hypochromer Effekt - Fluoreszenz - Erlaubte und verbotene Übergänge - Jablonski Term Schemata - Auswertung und Anwendungen - Atomspektroskopie - Arten der Atomspektroskopie

	• Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) • Atomemissionsspektroskopie (AES) • Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) • Atomisierungsverfahren • Flammen, Graphitrohren, Induktiv gekoppeltes Plasma • Lichtquellen • Hohlkathodenlampe • Fehlerquellen und Vermeidung • Untergrundkompensation, Zeeman Effekt • Kernresonanzspektroskopie (NMR) • Kernspin und Verhalten im homogenen Magnetfeld • NMR aktive Kerne • Aufbau und Komponenten eine NMR Spektrometers • Chemische Verschiebung • Kopplungen zwischen Kernen über drei Bindungen • Kopplungsmuster einfacher Spinsysteme • Auswertung einfacher 1D ¹H NMR-Spektren
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren • Praktikum Analytische Chemie II • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Immunoanalytik • Spektroskopie II • Spektroskopie III
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; M. Hesse, H. Meier, B. Zeh; Thieme Verlag; 9. Auflage, ISBN 978-3135761091 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Industrielle Automatisierungssysteme
Modulnummer	B-LS-CB 001
Heimathafen / Semester	CB / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Matthias Bachmann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können den Aufbau von Automatisierungssystemen (z.B. Elemente der Sensorik und Aktorik, Bussysteme wie Profinet, Profibus PA und das Hart-Protokoll) erläutern, einzelne Bestandteile nennen und deren Funktionsweise (z.B. Automatisierungsrechnern, Bedien- und Beobachtungskomponenten.) erklären (2 <i>verstehen</i>) - können einfache kombinatorische Logik mit Hilfe von Wahrheitstabellen, Stromlaufplänen, Funktionsplan und Kontaktplan analysieren, vereinfachen, entwerfen und mithilfe von TTL-Bausteinen und Pneumatik-Elementen aufbauen (3 <i>anwenden</i>) - können einfache Schaltwerke mit Hilfe von Zustandsautomaten und Grafcet analysieren, vereinfachen, entwerfen und aufbauen (3 <i>anwenden</i>) - kennen die Grundlagen und Begriffe der Regelungstechnik (2 <i>verstehen</i>) - kennen die Grundlagen der Pneumatik und können einfache Anlagen entwerfen sowie aufbauen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Grundlagen Automatisierungssysteme Aufbau und Anforderungen - Automatisierungsrechner Speicherprogrammierbare und numerische Steuerungen, Industrie PC und Bauformen - Regelungstechnik und Steuerungen Elementare Übertragungsglieder und typische Regler - Digitaltechnik, reale Eigenschaften und Randbedingungen Duale Zahlensysteme, Kombinatorik, Schaltwerke - PLC Programmierung Anforderungen, Zustandsdiagramme, Netzwerke, FUP/KOP Programmierung - Robotik mit Mindstorm und Java Motoren, Bedienelemente, Sensoren, Anzeigen ansteuern - Prozessleittechnik Definitionen und Anforderungen, Aufbau und Bedienung eines Prozessleitsystems - Aktoren und Sensoren D/A Wandlung, Typen, Antriebe, Sensoren, MS Technik - Industrielle Kommunikation Feldbussysteme und –kommunikation, Komponenten basierte Automatisierung - Steuerungssoftware Projektierung, Vorgehensmodelle, strukturierte Lasten- und Pflichtenhefte, Programmierung und Installation, IBN
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Analysis II Studierende... - verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 <i>anwenden</i>) [Analysis II]

	- verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) [Analysis II] Grundlagen der Elektrotechnik Studierende... - kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen (2 verstehen) - können Netzwerke mittels Netzwandlung berechnen sowie einfache Spannungs- und Stromteiler, weiterhin können sie Arbeitspunkte aus Quellen- und Lastkennlinien bestimmen (2 verstehen) - haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. (2 verstehen) können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen (2 verstehen)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung mit integrierten Übungs-/Praktikumsphasen - Übungsbearbeitung in der Gruppe - Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen - Risikomanagement und Qualitätssicherung
Bibliographie/Literatur	- Lauber R., Göhner P., Prozessautomatisierung 1, Springer Verlag, 3. Aufl. 1999 - Früh K. F., Schaudel D., Tauchnitz T., Urbas L., Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, Deutscher Industrieverlag, 6. Aufl. 2018
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.04.2019

Modultitel	Verfahrensentwicklung
Modulnummer	B-LS-CB 027
Heimathafen / Semester	CB / 5. Semester (erstmalig im Herbstsemester 2021)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Mollet
Unterrichtende(r)	Daniel Mollet (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die verschiedenen Phasen der Verfahrensentwicklung wie Prozess kreieren, Prozess analysieren und Basic Design. (1 <i>kennen</i>) • können zu bestimmten Aufgabenstellungen Verfahrenskonzepte erstellen, diese mit Grundfliessbildern darstellen und eine Grobevaluation durchführen. (3 <i>anwenden</i>) • können Lösungsvorschläge mittels Massen- und Energiebilanzen analysieren, Verfahrensfliessbilder erstellen, die Hauptapparate auslegen und Lösungsansätze bewerten. (4 <i>analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Prozess kreieren • Verfahrensinformationen beschaffen inklusive Stoffdaten • Verfahrenskonzepte erstellen (Varianten und Fliessbilder, Batch-Konti, Input-Output-Struktur, Struktur der Rückführungen (Kreisprozess), Trennsysteme) • Evaluation von Verfahrensvarianten nach hierarchischer Ausgrenzung und Ähnlichkeitstheoremen • Prozess analysieren • lineare Massen- und Energiebilanz des gesamten Prozesses basierend auf der Kombination der Bilanzen der Einheitsoperationen Mischer, Splitter, Verdampfer, Destillation (short-cut-Methode), Absorber, Reaktion ... • Erstellung der Massenbilanz von Kreisprozessen mit «Tearing-Methode» • Bestimmung der Freiheitsgrade von Einheitsoperationen sowie des gesamten Prozesses und Bestimmung der Grösse der frei wählbaren Variablen aufgrund der Freiheitsgrade. • Abschätzung maximaler Profit • Batch-Prozesse mit Rezeptfahrweise, Gantt-Diagramm, Produktionsfahrweisen, Transferstrategie, Paralleleinheiten, Kessel-Dimensionierung, Lagerhaltung • Apparatedimensionierung und Kostenabschätzung der Anlage • Einfache statische und dynamische Wirtschaftlichkeit • Berechnung der Massen- und Energiebilanzen mit marktüblichen Programmen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende... • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden...) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (2 <i>verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (2 <i>verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (2 <i>verstehen</i>)

	• Physikalische Chemie I Studierende... • verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) und können diese adäquat anwenden (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen) (2 verstehen) • können die erlernten Konzepte aus dem Gebiet der Gase (wie z.B. Gasgesetze, kinetische Gastheorie, molekulare Bewegungen, Phasendiagramme) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden/ implementieren (3 anwenden) • verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Zustandsänderungen) und der Thermochemie (wie z.B. Enthalpie von Phasenübergängen, Enthalpieänderungen bei chemischen Reaktionen, Kreisprozesse) und können diese an Beispielen erklären (2 verstehen) • können die erlernten Konzepte der Thermodynamik (1. Hauptsatz) und der Thermochemie (Standardübergangsenthalpien, Reaktionsenthalpie, Kreisprozesse) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden. (3 anwenden) • Wärme und Stoffübertragung Studierende... • verstehen die grundlegenden Arten der Wärme- und Stoffübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. (2 verstehen) • können Wärme- und Stoffbilanzen erstellen und die relevanten Stoffeigenschaften beschaffen, bzw. sind in der Lage für technisch relevante Anwendungen die benötigten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten zu berechnen. (2 verstehen) • können die benötigte Fläche von Wärmaustauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen. (2 verstehen) • Praktikum Prozesssimulation und Modelling Studierende... • können Fallbeispiele aus der chemischen Prozesstechnik mittels Matlab modellieren (3 anwenden) • können basierend auf den Grundlagen der physikalischen Chemie mittels Matlab Stoffdaten und Zustandsgleichungen (Thermodynamik) berechnen (3 anwenden) • können die Software Chemcad zur Prozesssimulation und Modellierung anwenden und einzelne Einheitsoperationen wie auch Kombinationen bearbeiten. (3 anwenden) • können weitergehend zur Thermischen Trenntechnik Korrekturmodelle der Phasengleichgewichte anwenden (3 anwenden) • Thermische Trennverfahren I Studierende... • kennen Phasengleichgewichte und deren Bedeutung für die sich darauf aufbauenden thermischen Trennprozesse (1 kennen) • verstehen die Möglichkeiten zur Beeinflussung von Phasengleichgewichten mittels Prozessparameter (wie z.B. Druck, Temperatur, Konzentration) (2 verstehen) • können für eine vorgegebene Trennaufgabe das am besten geeignete Trennverfahren auswählen und dessen optimalen Prozessparameter angeben (3 anwenden) • können Abweichungen zwischen Vorhersage und erhaltenen Ergebnissen beurteilen und Lösungsansätze für eine bessere Übereinstimmung (Parameteranpassung) geben (5 beurteilen) • kennen apparatetechnische Ausführungen von thermischen Trennprozessen und deren Einsatzgebiete anhand von Beispielen (1 kennen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• evtl. Bachelor-Arbeit
Lehr-/Lernmethoden	• Klassische Vorlesung • Begleitete Bearbeitung der Fallstudien • Selbständige Bearbeitung der Fallstudien • Modellierung der Fallstudien • Präsentationen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Systematic Methods of Chemical Process Design (L.T. Biegler/ I.E. Grossmann/ A.W. Westerberg) Das Kursmaterial wird auf Moodle laufend zur Verfügung gestellt • Grundlagen • Aufgabenstellungen für Fallstudien • Lösungen für Fallstudien • Organisatorisches zum Unterricht
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019