

## Umwelttechnologie

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Abfall- und Kreislaufwirtschaft</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 009
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Nättorp Anders (Unterrichtende/r) Hugi Christoph (Unterrichtende/r) Oertlé Emmanuel (Modulverantwortliche/r) Gruber Martin (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen der Ressourcenverknappung und Kreislaufwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Abfallwirtschaft zum nachhaltigen Ressourcenmanagement, Abfallhierarchie und Prinzipien einer Kreislaufwirtschaft</li> <li>• Öffentliches Bewusstsein und internationale Entwicklungen (relevante EU-Konzepte)</li> </ul> </li> <li>• Methodik und Anwendung der Stoffflussanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Methodik</li> <li>• Fallstudien zu Bauabfällen und Phosphor</li> <li>• Software-Anwendung (STAN)</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Abfallwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Abfallbeseitigung zur Abfallwirtschaft</li> <li>• Grundlagen Ressourcenschonung</li> <li>• Kommunale und industrielle Abfallkonzepte</li> <li>• Abfall und Littering, Beispiel Kanton Basel-Stadt</li> <li>• Abfallleitbild der Schweiz</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen</li> </ul> </li> <li>• Rohstoffe und Ressourcenwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen, Mengen und Gewinnung von Wertstoffen</li> <li>• Globale Rohstoffmärkte</li> <li>• Probleme der Ressourcenverknappung</li> <li>• Beispiele zu seltenen Erden und Recycling</li> <li>• Fallstudie</li> </ul> </li> <li>• Abfallbehandlungs- und Recyclingverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wieder-/Weiterverwertung (Kompostierung, Recycling)</li> <li>• Abfall zu Energie Prozesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergärung (Biogas)</li> <li>• Co-Processing von Abfällen in Zementöfen</li> <li>• Thermische Behandlung von Abfällen (KVA)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Exkursionen auf Anlagen</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Herausforderung der Ressourcenverknappung und Konzepte der Abfall- und Kreislaufwirtschaft zur Ressourcenschonung</li> <li>2. kennen die mechanischen, thermischen und biologischen Abfall- und Wiederverwertungsverfahren</li> <li>3. verstehen die Grundsätze, Prinzipien und Herausforderungen einer Kreislaufwirtschaft</li> <li>4. können die Methode der Stoffflussanalyse mit Hilfe einer Software auf einfache Fallbeispiele anwenden</li> </ol>

5. können Vorkommen, Gewinnung, Relevanz und Herausforderungen von Wertstoffen in einer Fallstudie erarbeiten und präsentieren

*Voraussetzungen* <sup>1)</sup>

- Umweltmanagement in der Industrie - 1 2 3 4 5
- Grundlagen Umwelttechnologie - 1 2 3 4 5

*Modus*

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

*Überprüfung der*

*erlangten Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Allgemeine Pflanzenwissenschaften und Physiologie der Pflanze</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-BZ 019
<i>Heimathafen / Semester</i>	BZ / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Unterrichtende/r) Lenz Markus (Betreuende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Pflanzenzelle</li> <li>• Energiehaushalt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photosynthese</li> <li>• CO<sub>2</sub> Fixierung</li> <li>• Ökologische Überlegungen</li> </ul> </li> <li>• Wasserhaushalt der Pflanze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turgor</li> <li>• Wassertransport / Aufnahme</li> <li>• Wasserhaushalt des Bodens</li> </ul> </li> <li>• Mineralstoffernährung der Pflanze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport</li> <li>• Nitrat / Ammonium Assimilation/Stickstofffixierung</li> <li>• Schwefel-, Phosphat-, Spurenelement-Aufnahme</li> </ul> </li> <li>• Übersicht Sekundäre Pflanzenstoffe</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Grundlagen der Pflanzenwissenschaften / Physiologie von Pflanzen (z.B. Pflanzenstruktur, Wachstumsprozesse, Differenzierung von Organen, Reaktion auf Umweltreize, Stofftransport)</li> <li>2. verstehen die Grundlagen der Photosynthese (z.B. Lichtreaktionen, Calvin Zyklus, Aufbau/Funktion von Chlorophyll, C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>/CAM-Pflanzen) und können die essentielle Rolle von Pflanzen im Kreislauf von Kohlenstoff erklären</li> <li>3. verstehen die Grundlagen des pflanzlichen Stickstoff- / Phosphor / Spurenmineralien Kreislaufs (z.B. Stickstofffixierung, Düngung, essentielle/nicht-essentielle Elemente, Schwermetalaufnahme)</li> <li>4. können die Regulierung des Wasserhaushalts der Pflanzen erklären und verstehen dessen Bedeutung für Ökosysteme</li> <li>5. kennen die Grundlagen sekundäre Pflanzenstoffe (z.B Stoffklassen, Bedeutung für Pflanze und Mensch)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Biologie und Genetik - 1 2 3</li> <li>- Zellbiologie - 1</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul	

**Modulbezeichnung** Allgemeine und anorganische Chemie

Laufnummer B-LS-CH 001

Heimathafen / Semester CH / 1

Sprache Deutsch

Schindler Richard (Modulverantwortliche/r)

Schindler Richard (Unterrichtende/r)

**Lerninhalte**

- 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 KS und KB
- Wässrige Gleichgewichte
  - Einfluss gleicher Ionen
  - Gepufferte Lösungen und deren pH-Wert
  - Säure-Base-Titrationen
- 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

**Lernziele**

1. 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. können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionen-bindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen
3. 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
4. können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären
5. 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

Voraussetzungen <sup>1)</sup> - -

Modus 10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Analysis I - Grundlagen Mathematik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 039
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Rausenberger Julia (Modulverantwortliche/r)
	Rausenberger Julia (Unterrichtende/r)
	Mülken Oliver (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen lösen</li> <li>• Folgen: Definition und Eigenschaften (Beschränktheit, Konvergenz/Divergenz), spezielle Folgen (arithmetische, geometrische, Eulersche Zahl)</li> <li>• Reihen: Definition und Eigenschaften (Konvergenz/Divergenz), geometrische Reihe</li> </ul> </li> <li>• Funktionen mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungsweisen (analytisch, tabellarisch, graphisch) und Eigenschaften (Nullstellen, Symmetrie, Umkehrbarkeit, Verkettung von Funktionen)</li> <li>• Elementare Funktionen (Polynome, Potenz- und Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion)</li> </ul> </li> <li>• Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialbegriff als Steigung einer Funktion</li> <li>• Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen</li> <li>• Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel)</li> <li>• Höhere Ableitungen</li> <li>• Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte</li> </ul> </li> <li>• Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration als Umkehrung der Differentiation</li> <li>• Integrale von elementaren Funktionen</li> <li>• Linearität des Integrals</li> <li>• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion</li> </ul> </li> <li>• Einsatz von Matlab und Excel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen und visualisieren</li> <li>• Elementare Programmierung</li> </ul> </li> <li>• Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden...)</li> <li>2. verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration</li> <li>3. kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung</li> <li>4. können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden</li> <li>5. können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Angewandte Statistik in den Life Sciences</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 008
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Mollet Daniel (Unterrichtende/r) Rausenberger Julia (Modulverantwortliche/r) Solot Philippe (Unterrichtende/r) Feiler Stefanie (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multivariate Statistik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung multivariater Datensätze durch Streudiagramm-Matrizen sowie Beschreibung der Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Varianz und Standardabweichung</li> <li>• Methoden zur Analyse multivariater Daten, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen: 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche</li> <li>• Abhängigkeiten: Partialkorrelation und multiple Regression,</li> <li>• Zusammenhänge: Hauptkomponentenanalyse</li> </ul> </li> <li>• Einsatz von Software zur Analyse multivariater Daten</li> </ul> </li> <li>• Statistische Versuchsplanung wird unter Anwendung des Programms STAVEX behandelt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Zielgrößen und der Einflussfaktoren</li> <li>• Bedeutung der Versuchsplanstufen Screening, Modellierung und Optimierung.</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Versuchsplänen und Zuordnung zu Versuchsplanstufen.</li> <li>• Erstellung der Modellgleichung mit Messwerten</li> <li>• Beurteilung der Modellgleichung auf Wichtigkeit der Einflussfaktoren mit Varianzanalyse, Anpassungsgüte, Nichtnormalität der Modellabweichungen, Modellabweichungen und Varianzen der Faktoren sowie Vertrauensbereich.</li> </ul> </li> <li>• Grafische Darstellungen der Modellgleichung und der verschiedenen statistischen Tests</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können multivariate Datensätze durch Streudiagramme darstellen sowie deren Kennzahlen, wie Mittelwert, Median und Varianz, berechnen</li> <li>2. verstehen unterschiedliche Methoden und deren Grundideen zur Analyse multivariate Datensätze, wie 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche oder Hauptkomponentenanalys</li> <li>3. können mit Hilfe von Computersoftware multivariate Datensätze analysieren, eine statistische Auswertung machen und die Resultate interpretieren</li> <li>4. kennen die unterschiedlichen Stufen der Versuchsplanung, wie Screening-, Modellierung- und Optimierungsphase</li> <li>5. 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 verschieden Resultate verstehen und interpretieren</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterte mathematische Grundlagen -... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Statistik und Wahrscheinlichkeitsrech... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Analysis II - 1 2 3 4 5</li> <li>- Statistik und Computeranwendungen - 1 2 3 4 5</li> <li>- Analysis I - Grundlagen Mathematik - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*      **gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO**

*<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul*



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben) (Frühjahrs-Semester)</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 029a
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Zenker Armin (Modulverantwortliche/r) Scherer Uta Maria (Unterrichtende/r) Klaus Xenia (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes</li> <li>• Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren</li> <li>• Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion</li> <li>• Zitiertechniken anwenden</li> </ul> </li> <li>• Literatur- und Patentrecherche <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Suchmaschinen</li> <li>• Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern</li> </ul> </li> <li>• Darstellung der Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung von Statistikprogrammen</li> <li>• Tabellenerzeugung in Word und Excel</li> <li>• Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten</li> <li>• Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können wissenschaftliche Berichte (Gliederung, Aufbau, Schreibstil, Diskussion, korrektes Zitieren) verfassen</li> <li>2. können wissenschaftliche Hypothesen formulieren</li> <li>3. können Literatur- bzw. Patentrecherche (z.B. durch Anwendung von Suchmaschinen, Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern) durchführen</li> <li>4. können Ergebnisse wissenschaftlich analysieren (z.B. unter Anwendung von Statistikprogrammen), beurteilen und grafisch übersichtlich (mittels Word und GraphPad Prism) darstellen</li> <li>5. können Daten mit aktueller Literatur wissenschaftlich diskutieren</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Arbeitstechniken II (Projekt- und Selbstmanagement) (Herbst-Semester)</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 002a
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Zenker Armin (Modulverantwortliche/r) Schlottig Falko (Unterrichtende/r) Scherer Uta Maria (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsprozesse aktiv gestalten: wie treffe ich eine gute Entscheidung ohne alle Informationen zu kennen? Dies wird anhand von praktischen Fallbeispielen erörtert</li> <li>• Zeit- &amp; Projektmanagement wird anhand eines Fallbeispiels in Gruppenarbeiten erarbeitet: von der Idee bis zum fertigen Produkt</li> <li>• Unterschiedliche Projektmanagementsoftware zu Planung und Kollaboration bzw. Hybridlösungen werden vorgestellt</li> </ul> Präsentationstechniken für wissenschaftliche Inhalte werden in Gruppen- bzw. Einzelarbeiten an Hand von Literaturstudien praktisch geübt. Es werden aus Publikationen exemplarisch Poster / Vorträge erstellt.
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können Ideen durch interdisziplinäre Ansätze (wie z.B. durch Teambildung aus unterschiedlichen Studienrichtungen) sammeln</li> <li>2. können Methoden zu Innovation &amp; Intuition (wie z.B laterales Denken) zur Ideenfindung innerhalb praktischer Übungen anwenden</li> <li>3. können Zeit- &amp; Projektmanagement anhand eines einfachen Fallbeispiels (von der Idee bis zum fertigen Produkt) mit Hilfe von unterschiedlichen Projektmanagement Softwarelösungen anwenden</li> <li>4. kennen die Struktur von Projektmanagementsoftware und wie sie funktioniert (z.B. Gantt Charts)</li> <li>5. können Poster &amp; Vorträge aus wissenschaftlichen Inhalten / Publikationen erstellen.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Basic English</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 014
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 1
<i>Sprache</i>	Englisch
	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r) Jennings Ian (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listening comprehension exercises.</li> <li>• Language input: <ul style="list-style-type: none"> <li>Functions <ul style="list-style-type: none"> <li>• describing past experience and events</li> <li>• expressing opinions, agreement/disagreement</li> <li>• connecting ideas</li> </ul> </li> <li>Grammar <ul style="list-style-type: none"> <li>• wh- and yes/no questions</li> <li>• present, past, perfect, future and conditional tenses</li> <li>• common phrasal verbs</li> <li>• passives</li> <li>• modals: possibility, deduction, obligation &amp; necessity</li> <li>• countable and uncountable nouns</li> <li>• determiners</li> <li>• adjectives &amp; adverbs</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. can understand the main points of a scientific article from the mainstream press</li> <li>2. can discuss ideas fluently and spontaneously</li> <li>3. can produce grammatically accurate, logically coherent text</li> <li>4. can understand the main points of a clear talk on a scientific topic</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

**Modulbezeichnung** Biosicherheit, Arbeitssicherheit und Umgang mit Gefahrenstoffen

Laufnummer B-LS-UT 011

Heimathafen / Semester UT / 5

Sprache Deutsch

Nättorp Anders (Modulverantwortliche/r)

Grabski Christian (Unterrichtende/r)

Hamburger Dirk (Unterrichtende/r)

**Lerninhalte**

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

**Lernziele**

1. kennen relevante Gesetze und Verordnungen , ethische Aspekte,

Akteure im Bereich Biosicherheit.

2. kennen die anwendbaren Gesetze und Verordnungen zur Handhabung, Lagerung, Entsorgung und zum Transport von Gefahrenstoffen/Gefahrgütern. Sie kennen die Gefahren und Kennzeichnungen verschiedener Gefahrstoffklassen, gefährliche Interaktionen zwischen Chemikalien sowie Managementsysteme, mit denen die Arbeitssicherheit mit Gefahrenstoffen in den Betrieben festgelegt, geplant, umgesetzt, kontrolliert und verbessert wird.
3. verstehen die Schutzziele Biosicherheit, die Einstufungskriterien Biogefahr, offene und geschlossene Systeme und das Prinzip Risikobewertung und Risikomanagement.
4. verstehen die Notwendigkeiten, die Ausführungen und die Wirksamkeit von Schutzmassnahmen zur Bewältigung von Gefahren.
5. wenden die erworbenen Kenntnisse über die Eigenschaften von Gefahrstoffen an und erkennen die daraus folgenden Schutzmassnahmen, die für die Lagerung und den Transport von Gefahrstoffen und Gefahrgütern resultieren.

*Voraussetzungen* <sup>1)</sup>

- Grundlagen Organische Chemie (Kompakt... - 1 2 3 4 5
- Allgemeine und anorganische Chemie - 1 2 3 4 5

*Modus*

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Cleaner Production</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 001
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Genkinger Andreas (Unterrichtende/r) Messmer Christoph (Unterrichtende/r) Hengevoss Dirk (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Cleaner-Production (CP) zur Verbesserung der Ökoeffizienz von industriellen Prozessen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensschritte in einem CP-Assessment</li> <li>• Energie-und Stoffflussanalyse</li> <li>• Kennzahlen und Benchmarks</li> <li>• Ausarbeitung und Bewertung von Verbesserungsmaßnahmen</li> </ul> </li> <li>• Best Available Technologies (BAT) und Cleantech <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sevilla Prozess in der EU</li> <li>• Inhalte der BAT Referenzdokumente für industrielle Prozesse</li> <li>• Ausgewählte BAT</li> </ul> </li> <li>• Querschnittstechnologien zur Energieversorgung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Elektrische Antriebe und Druckluft</li> <li>• Kälteanlagen und Wärmepumpen</li> <li>• Prozessdampf und Warmwasserversorgung</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Cleaner-Production-Methode, Best Available Technologies (BAT).</li> <li>2. können die Ökoeffizienz von industriellen Prozessen und Einsparpotenziale abschätzen.</li> <li>3. verstehen die Energieversorgung industrieller Prozesse (Kälteanlagen, Wärmepumpen, Antriebe, Prozessdampf, Warmwasser) und können grundlegende Berechnungen anstellen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Elektrotechnik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Grundlagen Physik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Umweltmanagement in der Industrie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Umweltchemie - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung in die Informatik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-MI 001
<i>Heimathafen / Semester</i>	MI / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Behr Daniel (Betreuende/r)
	Behr Daniel (Unterrichtende/r)
	Degen Markus (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Computer (mechanisch, elektrotechnisch, elektronisch)</li> <li>• Aufteilung in Hardware und Software</li> <li>• Meilensteine</li> </ul> </li> <li>• Computer-Hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Turing-Maschine als Rechnermodell</li> <li>• Aufbau von Computer-Systemen (Inkl. Von Neumann Modell)</li> <li>• Typische Schnittstellen und Leistungsdaten aktueller Computersysteme</li> <li>• Speicherkapazitäten (Cache, RAM, SSD)</li> <li>• Ansteuerung der Hardware, BIOS</li> <li>• Analyse der Leistungsdaten des eigenen Notebooks</li> </ul> </li> <li>• Zahlensysteme &amp; Datenrepräsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertierung zwischen verschiedenen Zahlensystemen (Beliebige Zahlensysteme, Fokus auf Binär und Hexadezimal)</li> <li>• Verschiedene Datentypen und deren Repräsentation (Negative Zahlen im Zweierkomplement, Floatingpoint Zahlen, ASCII)</li> </ul> </li> <li>• Digitaltechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen</li> <li>• Einfache Schaltungsanalyse</li> <li>• Wahrheitstabellen</li> <li>• Kombinierte Schaltungen (z.B. Addierer, MUX/DEMUX, FF)</li> </ul> </li> <li>• Mikroprozessoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau (ALU, Steuerwerk, Hauptspeicher, Register, Busse) und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten</li> <li>• Einordnung: Microcode, Assemblercode und Hochsprachen</li> </ul> </li> <li>• Betriebssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten und Aufgaben von Betriebssystemen</li> <li>• Aufbau (Prozesse, Memory, I/O)</li> <li>• Scheduling-Algorithmen</li> <li>• Memory-Bewirtschaftung (z.B. Paging)</li> </ul> </li> <li>• Internet <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Internets als Verbund von Netzwerken</li> <li>• Kommunikationsprotokolle im Allgemeinen</li> <li>• IP-Adressen und -Vergabe (DHCP), IPV4 vs IPV6</li> <li>• TCP/IP DNS</li> <li>• Routing</li> </ul> </li> <li>• Aufbau von Webseiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seitenbeschreibung mit HTML, Styling mit CSS, Dynamik mit Javascript</li> <li>• HTTP und HTTPS</li> </ul> </li> <li>• Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Computerkriminalität</li> <li>• Bedrohungsszenarien</li> <li>• Typen von Malware</li> <li>• Privacy im Internet (Tracking)</li> <li>• Verschlüsselung (Symmetrische vs. Asymmetrische Verschlüsselung, E-Mail, Zertifikate)</li> </ul> </li> <li>• Aktuelle Themen</li> </ul>

- Je nach Aktualität, z.B. Blockchain, Online-Tools, aktuelle Schwachstellen in Computersystemen

*Lernziele*

1. sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme das Internet und dessen Protokolle aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben.
2. können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte und Daten in Computersystemen repräsentiert werden.
3. können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen.
4. können mit eigenen Worten den Zusammenhang zwischen HTML, CSS und JavaScript und den beteiligten Kommunikationsprotokollen erklären und sind in der Lage, ohne Werkzeuge und Unterlagen sehr einfache Webseiten mit diesen Komponenten zu realisieren.

*Voraussetzungen <sup>1)</sup>*

- -

*Modus*

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung in die Laborarbeit in den Umweltwissenschaften</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 028
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Praktikumsleiter/in) Ammann Erik (Assistierende/r) Loreggian Luca (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Laborsicherheitsmassnahmen</li> <li>• Sicherer Umgang mit Chemikalien</li> <li>• GHS</li> <li>• H- und P-Sätze</li> <li>• Entsorgung</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen zur Planung, Durchführung und Dokumentation von Versuchen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive und negative Blindprobe</li> <li>• Mehrfachbestimmung</li> <li>• Kalibrationsmessungen</li> </ul> </li> <li>• Führung eines Laborjournals</li> <li>• Grundlagen eines wissenschaftlichen Berichtes</li> </ul> </li> <li>• Grundlegende Labortechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wägen, Pipettieren</li> <li>• pH-Wert bestimmen</li> <li>• Photometrie</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen im Umweltbereich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden-, Wasser-, Luftanalyse</li> <li>• Filtration/Gravimetrie</li> <li>• pH</li> <li>• Trockenrückstand, Glühverlust</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen grundlegende Techniken, die im Laboralltag benötigt werden (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen).</li> <li>2. können Techniken (z.B. pipettieren, zentrifugieren, pH-Wert-Messung, Photometrie, Kalibrationsreihen für Messungen) im Laboralltag anwenden</li> <li>3. können anhand von Vorschriften einfache Versuche planen und durchführen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine und anorganische Chemie - 1 5</li> <li>- Labororganisation und Sicherheit - 2</li> <li>- Einführung in die Umweltwissenschaften - 2</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung in die Ökotoxikologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 008
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Langer Miriam (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte der Ökotoxikologie</li> <li>• Belastung von Boden, Luft &amp; Wasser: kennenlernen relevanter Umweltchemikalien</li> <li>• Modellorganismen in der Ökotoxikologie: kennenlernen von Testsystemen</li> <li>• Umweltproblematik &amp; ökotoxikologische Effekte wichtiger Umweltschadstoffe</li> <li>• Wirkungen von Chemikalien auf Zellen, Organismen &amp; Ökosysteme</li> <li>• Wirkungsanalyse von Umweltchemikalien mittels Bioassays</li> <li>• Regulatorische Aspekte</li> <li>• Fremdstoffwechsel von Umweltchemikalien</li> <li>• Bioakkumulation &amp; Biomagnifikation</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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</li> <li>2. kennen verschiedene Klassen von umweltrelevanten Chemikalien (Polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Nanopartikel und Mikroplastik)</li> <li>3. 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))</li> <li>4. 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)</li> <li>5. kennen wichtige toxische Wirkungen auf die Zelle (Hemmung der Energieproduktion, Induktion von Stressreaktionen, Hemmung wichtiger Enzyme, Bildung und Wirkung freier Radikale, chemische Cancerogenese)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung in die Programmierung (Frühjahrs-Semester)</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-MI 002a
<i>Heimathafen / Semester</i>	MI / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Ott Andreas (Unterrichtende/r)
	Degen Markus (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition eines Algorithmus</li> <li>• Ablauf eines Algorithmus</li> <li>• Vom Algorithmus zum Programm</li> </ul> </li> <li>• Programmieren (Hintergrund) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen</li> <li>• Interpretierte vs Compilierte Sprachen</li> <li>• Entwicklungs- und Ablaufumgebungen</li> </ul> </li> <li>• Programmieren (Praktisch, mit Python) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen</li> </ul> </li> <li>• Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalare, Listen, Hashes</li> </ul> </li> <li>• Funktionen / Methoden</li> <li>• Module</li> <li>• Einsatz von bestehenden Bibliotheken (z.B. Input/Output (Dateien, Excel), Mathematik (z.B. Matrizen))</li> <li>• Alternative, einfache Programmierumgebungen (z.B. VBA, R, JavaScript) als Demonstration</li> <li>• Viele praktische Übungen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung in die Umweltwissenschaften</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 027
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Langer Miriam (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologie als Wissenschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierarchische Ebenen in der Ökologie und deren Zusammenhänge (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme)</li> <li>• Rolle der Evolution in der Ökologie</li> <li>• Wissenschaftliche Methoden der Ökologie</li> </ul> </li> <li>• Abiotische Faktoren (z.B. Temperatur, Wasser) und deren Rolle in der Ökologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante abiotische Faktoren für Böden und Gewässer</li> </ul> </li> <li>• Biotische Faktoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen, Parasiten, Symbiosen</li> <li>• Ökologische Nische</li> </ul> </li> <li>• Populationsbiologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung von Populationen</li> <li>• Populationsmodelle</li> <li>• Verbreitungen und Regulationsmechanismen</li> <li>• Räuber-Beute-Verhältnisse</li> <li>• Lotka-Volterra Regel</li> </ul> </li> <li>• Ökosysteme und Lebensgemeinschaften sowie deren Stoff und Energieflüsse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrungsketten und Netze</li> <li>• Energieflüsse</li> <li>• Stoffkreisläufe (C, N, P)</li> <li>• Terrestrische Ökosysteme (Wald, Wüste)</li> <li>• Aquatische Ökosysteme (Fließgewässer, Seen, Meere, Grundwasser)</li> </ul> </li> <li>• Rolle der anthropogenen Einflüsse auf die Gentische-, Arten- und Ökosystemvielfalt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversität und deren Verlust</li> <li>• Ökosystemfunktionen und Dienstleistungen</li> <li>• Sukzession</li> <li>• Naturschutz</li> <li>• Renaturierung/Schutzgebiete</li> <li>• Klimawandel</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge.</li> <li>2. 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)</li> <li>3. kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums)</li> <li>4. kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor)</li> <li>5. Verstehen anthropogene Einflüsse auf die Gentische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*      **gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO**

*<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul*

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Einführung Unternehmensführung und Recht</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 033
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kustner Clemens (Modulverantwortliche/r) Strebel Felix (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p>Sie, die Studierenden, übernehmen in Teams die Verantwortung für eine Unternehmung in einem software-unterstützten Planspiel. Sie stehen dabei im Wettbewerb mit anderen Unternehmen, das heisst mit Ihren Mitstudierenden. Sie können wichtige Aspekte der betriebswirtschaftlichen Unternehmensführung «hautnah» kennenlernen. Das Ziel des Planspieles ist es, den Unternehmenswert zu steigern.</p> <p>In einem Theorieblock in den ersten Veranstaltungstagen werden Ihnen die für das Planspiel erforderlichen betriebswirtschaftlichen Grundlagen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling.</li> <li>• Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung</li> <li>• Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung.</li> <li>• Unternehmensführung: Vorbereiten und Treffen unternehmerischer Entscheidungen einschliesslich Ergebnisanalyse</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können eine Strategie für Ihr Unternehmen formulieren und Umsetzungsschritte definieren.</li> <li>2. können Veränderungen im Unternehmensumfeld interpretieren.</li> <li>3. kennen wichtige Finanzzahlen ihres Unternehmens.</li> <li>4. können Geschäftsberichte analysieren und verstehen, wie Sie diese für unternehmerische Entscheidungen nützen können.</li> <li>5. verbessern Ihre Problemlösungsfähigkeit und können in einem Team, unter Zeitdruck und mit unvollständigen Informationen, Entscheidungen treffen.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Elektrodynamik und Optik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 013
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Ringenbach Alex (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld</li> <li>• Energie &amp; Kapazität, elektrische Ströme</li> </ul> </li> <li>• Magnetostatik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorentz-Kraft, magnetisches Feld</li> <li>• Ampèresches Gesetz, Energie &amp; Induktivität</li> </ul> </li> <li>• Elektro-Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetische Induktion</li> <li>• elektromagnetische Wellen</li> </ul> </li> <li>• Optik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion, Brechung und optische Instrumente</li> <li>• Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung</li> </ul> </li> <li>• Einblicke in die moderne Physik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Äquivalenz von Masse- und Energie</li> <li>• Aufbau der Materie</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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</li> <li>2. können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Natur-phänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen</li> <li>3. können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen</li> <li>4. können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden</li> <li>5. verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quanten-mechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Mechanik und Wärme - 1 2 3 4 5
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Ethik für Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 024
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Jennings Ian (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p>In diesem Kurs werden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt</li> <li>2. Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Ingenieurpraxis untersucht</li> <li>3. Aktuelle Sichtweisen/Meinungen zu den Herausforderungen, die das explosive Wachstum der Kraft künstlicher Intelligenz mit sich bringt, diskutiert</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woche 1: <u>Die Verantwortlichkeiten der Ingenieure</u>: der Unterschied zwischen aktiver und passiver Verantwortung, die Bedingungen der Schuld, und die beruflichen Ideale.</li> <li>• Woche 2: <u>Verhaltensregeln</u>: Verständnis der Rolle von Verhaltenskodizes in Bezug auf die Verantwortung von Ingenieuren.</li> <li>• Woche 3: <u>Grundlagen der Ethik</u>: der Unterschied zwischen normativer, angewandter und Metaethik.</li> <li>• Woche 4: <u>Evaluation von ethischen Argumenten</u>: Wie begründen wir ethische Vorstellungen?</li> <li>• Woche 5: <u>Ethische Theorien und Methoden</u>: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik.</li> <li>• Woche 6: <u>Ethische Fragen bei der Gestaltung von Technologien</u>: Ethische Fragen während des Designprozesses, Kompromisse und Wertkonflikte, sowie regulatorische Rahmenbedingungen.</li> <li>• Woche 7: <u>Ethische Aspekte technischer Risiken</u>: Die Verantwortung des Ingenieurs in Bezug auf Sicherheit, Risikobewertung und Risikokommunikation.</li> <li>• Woche 8: <u>Künstliche Intelligenz</u>: das Ende der Menschheit?</li> <li>• Woche 9: <u>Künstliche Intelligenz</u>: Risiken und Nutzen.</li> <li>• Woche 10: <u>Künstliche Intelligenz</u>: Moralische und juristische Konflikte.</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren.</li> <li>2. können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Ingenieurpraxis typisch sind.</li> <li>3. können eine vernünftige und kritische Antwort auf die Herausforderungen des Aufkommens künstlicher Intelligenz formulieren.</li> <li>4. können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Ethik für Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 025
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Mutz Dieter (Unterrichtende/r) Jennings Ian (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p>In diesem Kurs werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt</li> <li>• Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) untersucht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woche 1: <u>Grundlagen der Ethik</u>: der Unterschied zwischen normativer Ethik, angewandter Ethik und Metaethik.</li> <li>• Woche 2: <u>Evaluation von ethischen Argumenten</u>: Wie begründen wir ethische Vorstellungen?</li> <li>• Woche 3: <u>Ethische Theorien und Methoden</u>: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik.</li> <li>• Woche 4: <u>Wertfreie Wissenschaft?</u>: Die traditionelle Trennung zwischen Wissen und Werten.</li> <li>• Woche 5: <u>Die Verantwortung des Wissenschaftlers</u>: Wissenschaftsinterne- und wissenschaftsexterne Verantwortung des Wissenschaftlers.</li> <li>• Woche 6: <u>Die wissenschaftliche Praxis</u>: Gute wissenschaftliche Praxis und wissenschaftliches Fehlverhalten</li> <li>• Woche 7: <u>Landnutzung und Nachhaltigkeit</u>: Entstehung einer eigenständigen Umweltethik und die Lösung von Landnutzungs-, Ressourcen- und Nachhaltigkeitsproblemen</li> <li>• Woche 8: <u>Tierethik</u>: Grundlegende Fragestellungen der Tierethik</li> <li>• Woche 9: <u>Naturschutz und Biodiversität</u>: Die Beziehung zwischen Mensch und Natur</li> <li>• Woche 10: <u>Ethik und genetisch modifizierte Lebensmittel</u>: Ethische Fragen im Gebrauch von Gentechnologie in der Landwirtschaft</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren</li> <li>2. können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) typisch sind.</li> <li>3. können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Fallstudie Chemische Prozesstechnik I</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-CB 007
<i>Heimathafen / Semester</i>	CB / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Zogg Andreas (Praktikumsleiter/in) Hasler Christoph (Assistierende/r) Saxer Sina (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p><b>Anhand einer Fallstudie in einem realen Betrieb werden die wichtigsten Elemente einer Pilotierung für den Scale-Up einer chemischen Reaktion in den Produktionsmassstab erarbeitet (TEIL I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Scale-Down der Produktionsanlage</b> in den Labormassstab: Heiz/Kühlsystem, Regelverhalten des Heiz/Kühlsystems, Mischverhalten, Stofftransport, Werkstoffbeständigkeit.</li> <li>• <b>Durchführung von repräsentativen Laborversuchen im PTC</b> auf einem Scale-Down-Reaktor: Mengenbilanz des Prozesses (inkl. Abwasser, Abfall und Abluftquantifizierung), Reaktionskalorimetrie, Miniplantvorschrift, Korrosionsdaten.</li> <li>• Erstellen eines Konzeptes für die <b>Abfallentsorgung bzw. Regeneration</b>.</li> <li>• Messen und Auswerten der <b>sicherheitstechnischen Basisdaten</b> für die Prozessrisikoanalyse (Differential Scanning Calorimetry + thermokinetische Auswertung mit Matlab).</li> <li>• Erstellen eines <b>thermokineticen Reaktionsmodells</b> mit Matlab.</li> <li>• Erstellen eines <b>dynamischen Prozessmodells mit Matlab</b>: Implementieren des thermokineticen Reaktionsmodells in ein vorgegebenes Model zur Abbildung des Heiz/Kühlsystems. Simulation der wesentlichen Prozessdaten im Produktionsmassstab : Druck- und Temperaturverläufe, Massenflüsse in Destillations- bzw. Abluftsystemen.</li> <li>• Erstellen einer <b>Pilotvorschrift</b> für eine real existierende Produktionsanlage.</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die wichtigsten Werkzeuge des Verfahrenskemikers/der Verfahrenskemikerin für die Entwicklung eines Produktionsverfahrens im pharmazeutischen und feinchemischen Umfeld.</li> <li>2. verstehen die Begriffe und die dahinterstehenden Konzepte von Mengenfluss, Scale-Down-Experimenten, Qualitätsrisikoanalyse, Prozessrisikoanalyse, Prozessmodellierung, Sicherheitsdaten.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum Prozesssimulation und Model... - 2 3 4 5</li> <li>- Praktikum Prozesssimulation und Model... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Praktikum Grundlagen Verfahrensentwic... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Chemische Kinetik und Reaktionstechnik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Labororganisation und Sicherheit - 1 2 3 4 5</li> <li>- Physikalische Chemie III - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

*Modulbezeichnung***Grundlagen Analytische Chemie (Kompaktmodul)***Laufnummer*

B-LS-CH 005

*Heimathafen / Semester*

CH / 2

*Sprache*

Deutsch

Berchtold Christian (Unterrichtende/r)

Schlotterbeck Götz (Modulverantwortliche/r)

*Lerninhalte*

- Der analytische Prozess
  - Allgemeine Schritte der chemischen Analyse
  - Werkzeuge in der Analyse
    - Volumenmessungen
    - Wägen
    - Analytische Kenngrößen
    - Kalibrationsmethoden
- Einführung in analytische Trennverfahren
  - Grundlagen der Chromatographie
    - Chromatographische Kenngrößen
    - Van Deemter Gleichung
  - Flüssigkeitschromatographie
    - Trennprinzipien (Normal-Phase und Reversed Phase Trennungen, Größenausschlusschromatographie)
    - Aufbau der Systeme
    - Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
    - Mobile und stationäre Phasen
    - Wichtigste Detektoren (UV, DAD)
- Einführung in die Massenspektrometrie
  - Massenangaben in der Chemie
  - Informationen aus Massenspektren
    - Isotopenmuster
    - Auflösung in der Massenspektrometrie
  - Ionenquellen
    - Elektronenstossionisation (EI)
    - Elektrospray Ionisation (ESI)
    - Matrix Assisted Laser Desorption (MALDI)
  - Massenanalytoren
    - Quadrupole
    - Ionenfallen
    - Flugzeitmassenspektrometer (TOF)
- Einführung in spektroskopische Methoden (UV/VIS, AAS, IR, Raman, NMR)
  - Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung
  - Emission und Absorption von Strahlung
  - Lambert-Beer'sches Gesetz
  - Komponenten und Aufbau optischer Geräte

*Lernziele*

1. verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen
2. kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären
3. verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren
4. verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und kennen die Bedeutung spektroskopischer Techniken in der Bioanalytik

Voraussetzungen <sup>1)</sup> - -

Modus 10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Grundlagen Biologie und Genetik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-BZ 009
<i>Heimathafen / Semester</i>	BZ / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Lenz Markus (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften lebender Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Grundlagen des Lebens</li> <li>• Wasser und Leben</li> <li>• Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Vererbung / Genetik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellzyklus, Mitose</li> <li>• Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung</li> <li>• Mendel und das Genkonzept</li> <li>• Chromosomale Grundlagen der Vererbung</li> </ul> </li> <li>• Evolution <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darwin &amp; die Evolutionstheorie</li> <li>• Evolutionsmechanismen</li> <li>• Abstammung</li> <li>• Evolution von Populationen</li> <li>• Entstehung der Arten &amp; Geschichte des Lebens</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.)</li> <li>2. verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser)</li> <li>3. kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide)</li> <li>4. 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)</li> <li>5. verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin &amp; Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens, Taxonomie)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul)</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-BZ 022
<i>Heimathafen / Semester</i>	BZ / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Jablonski Christelle (Unterrichtende/r) Lipps Georg (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kovalente Bindung</li> <li>• Oktettregel, Resonanzstrukturen, Formalladung</li> <li>• VSEPR-Modell (<i>valence shell electron pair repulsion</i>)</li> <li>• Hybridorbitale, delokalisierte Elektronen, Aromatizität</li> <li>• polare kovalente Bindungen, Polarität von Molekülen</li> <li>• Wasserstoffbrückenbindungen und andere schwache Wechselwirkungen</li> <li>• Löslichkeit, Azidität und Basizität von organischen Verbindungen, Verteilungskoeffizient</li> <li>• Funktionelle Gruppen und deren Reaktivität</li> <li>• Glukose und andere Monosaccharide</li> <li>• Aminosäuren: funktionelle Gruppen, Zwitterionencharakter, isoelektrischer Punkt</li> <li>• Peptide und Peptidbindung</li> <li>• Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide, Aufbau biologischer Membranen</li> <li>• Nukleobasen, ATP, NAD<sup>+</sup>/NADH</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen.</li> <li>2. können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten</li> <li>3. 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</li> <li>4. kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden.</li> <li>5. kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Allgemeine und anorganische Chemie - 1 2 3 4 5
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Grundlagen Physik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 007
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Mülken Oliver (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik und Kräfte</li> <li>• Arbeit und Energie</li> <li>• Erhaltungssätze</li> </ul> </li> <li>• Optik, Licht und Materie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion, Brechung, Lichtwellenleiter</li> <li>• Optische Linsen, Lichtmikroskopie, Konfokalmikroskop</li> <li>• Wellencharakter des Lichtes, Spektrum und Farben</li> <li>• Emission/Absorption</li> <li>• Atomarer Aufbau der Materie, Zerfallsprozesse</li> <li>• Wechselwirkung Licht und Materie, Laser, Elektronenmikroskop</li> </ul> </li> <li>• Elektrizitätslehre <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Ladung, Coulomb Kraft</li> <li>• Elektrisches und magnetisches Feld</li> <li>• Strom und Stromkreise</li> <li>• Influenz, Induktion und Lorentzkraft</li> <li>• Massenspektrometer, Elektrophorese, elektrische Messgeräte</li> </ul> </li> <li>• Schwingungen, Wellen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschwingungen, Resonanz, Polarisation</li> <li>• Beugung, Streuung und Auflösungsvermögen</li> <li>• Gitterspektrometer</li> <li>• Überlagerung, Interferenz und Phasenkontrastmikroskopie</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.).</li> <li>2. kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre.</li> <li>3. verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.)</li> <li>4. können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Grundlagen Physikalische Chemie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-CH 004
<i>Heimathafen / Semester</i>	CH / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kind Lucy (Modulverantwortliche/r) Saxer Sina (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Physikalische Chemie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Physikalischen Chemie</li> <li>• System und Umgebung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensive und extensive Zustandsgrössen</li> <li>• Aggregatzustände</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Eigenschaften von idealen Gasen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasgesetze</li> <li>• Gasgemische</li> <li>• Molekulare Bewegungen (Diffusion / Effusion)</li> <li>• Phasendiagramme</li> </ul> </li> <li>• Thermodynamik (Überblick über die Hauptsätze) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit, Wärme und Energie</li> <li>• Enthalpien (Wärmekapazität, Phasenübergänge)</li> <li>• Entropie (Richtung spontaner Vorgänge)</li> <li>• Freie Enthalpie</li> </ul> </li> <li>• Chemische Kinetik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten, Geschwindigkeitsgesetz und Reaktionsordnung</li> <li>• Reaktionsverlauf, Halbwertszeiten</li> <li>• Katalyse (Schwerpunkt Biokatalyse), Enzymkinetik</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Grundbegriffe in der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen)</li> <li>2. verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären</li> <li>3. kennen die verschiedenen Aggregatzustände und die physikalischen Faktoren (wie z.B. Temperatur, Druck), die diese beeinflussen</li> <li>4. verstehen den Begriff Kinetik und können diesen an einfachen Beispielen erklären</li> <li>5. können die theoretischen Konzepte (wie z.B. Gasgesetze, Thermodynamische Hauptsätze, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse, Enzymkinetik) in Form von Übungen anwenden</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine und anorganische Chemie - 3</li> <li>- Grundlagen Physik - 2</li> <li>- Analysis I - Grundlagen Mathematik - 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Grundlagen Umwelttechnologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 024
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Thomann Michael (Modulverantwortliche/r) Gäste (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Umwelttechnologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionen und Immissionen (Quellen und Senken)</li> <li>• Rechtliche und gesellschaftliche Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwelt- und Wasserrecht</li> <li>• Aktuelle Anforderungen an die Umwelttechnologie</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Qualität von Umweltkompartimenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftschadstoffe und Messverfahren</li> <li>• Schadstoffe im Wasser, Parameter und Messmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trinkwasserparameter</li> <li>• Abwasserparameter</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Verfahren zur Emissionsminderung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftreinhalteverfahren (Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe)</li> <li>• Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren (physikalische, chemische und biologische Verfahren) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trinkwasseraufbereitung in der Schweiz</li> <li>• Kommunale Abwasserbehandlung in der Schweiz</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Exkursionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trinkwasseraufbereitungsanlage</li> <li>• Abwasserbehandlungsanlage</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B Gewässerschutz).</li> <li>2. verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen auf Emissionen und Immissionen.</li> <li>3. verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren).</li> <li>4. können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen.</li> <li>5. können Dimensionierungsansätze auf ausgewählte umwelttechnische Verfahren (Fällung/Flockung, Belebtschlammverfahren, Membranverfahren) anwenden.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Biologie und Genetik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Allgemeine und anorganische Chemie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Grundlagen Physik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Analysis I - Grundlagen Mathematik - 4 5</li> <li>- Einführung in die Umweltwissenschaften - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

*Modulbezeichnung* **Humanbiologie**

*Laufnummer* B-LS-BZ 003

*Heimathafen / Semester* BZ / 2

*Sprache* Deutsch

Christen Verena (Modulverantwortliche/r)

*Lerninhalte*

- 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

*Lernziele*

1. verstehen die wichtigsten Gruppen humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten, deren Lebenszyklus und die von ihnen verursachten Krankheiten sowie deren Verlauf
2. verstehen die Organisation und die Funktionsweise des menschlichen Immunsystems die angeborene und erworbene Immunität
3. verstehen den grundsätzlichen Aufbau des menschlichen Nervensystems und die Reizleitung zwischen einzelnen Nervenzellen
4. verstehen wie Körperfunktionen durch die Hormone gesteuert werden wie z.B. die Insulinregulation
5. verstehen das Zusammenwirken von Hormon- und Nervensystem bzw. Nerven- und Immunsystem

*Voraussetzungen* <sup>1)</sup>

- Anatomie und Physiologie des Menschen - 1 2 3

*Modus*

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Konstruktion und CAD</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-MT 003
<i>Heimathafen / Semester</i>	MT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Schuler Felix (Modulverantwortliche/r) Mohler Raphael (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsinhalt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Zeichentechnik, Perspektiven und Projektionen</li> <li>• Schnitte, besondere Darstellungen</li> <li>• Bemassung und Masstoleranzen (inkl. Toleranzsysteme und deren Anwendung)</li> <li>• Form und Lagetoleranzen</li> <li>• Oberflächen und deren technische Definition in Zeichnungen</li> <li>• Einstieg in Sinnbilder und in Maschinenelemente</li> </ul> </li> <li>• Computer Assisted Design – CAD (SolidWorks) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Konstruktion technischer Teile</li> <li>• Einführung in Baugruppen und Teilefamilien</li> <li>• Grundlagen der Zeichnungserstellung</li> </ul> </li> <li>• Arbeiten in Gruppen zur Festigung des Gelernten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleines Entwicklungsprojekt: Konstruktion eines (medizinischen) Produkts oder einer Produktfamilie in CAD</li> <li>• Definition und Umsetzung des klinischen Bedürfnisses</li> <li>• Technische Dokumentation (inkl. Zeichnungen) in einem Bericht</li> <li>• Erstellung eines Prototypen unter Verwendung von FDM 3D-Druck</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können die Grundlegenden Funktionen des CAD anwenden und einfache Teile konstruieren, sowie deren technischen Zeichnungen korrekt und vollständig erstellen.</li> <li>2. verstehen die wesentlichen Normsysteme (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungssysteme, Oberflächenbeschaffenheit) und ihre Relevanz im technischen Kontext, sowie deren Anwendung in Zeichnungen.</li> <li>3. haben einen ersten Eindruck in grundlegende Fertigungsverfahren, insbesondere fused deposition modeling (FDM) 3D-Druck.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-CB 010
<i>Heimathafen / Semester</i>	CB / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Charakterisierung von Membranverfahren anhand Material, Struktur/Bauform, spezifischer (Trenn-)Leistung (Rückhalt, Fluss)</li><li>• Anforderungen für den nachhaltigen Einsatz von Membranverfahren (Materialbeständigkeiten, Reinigung/Desinfektion, Ersatzroutinen)</li><li>• Auslegungsrechnung von Membranverfahren (Fläche, fluiddynamische Parameter, Materialien, Temperaturen)</li><li>• Abgrenzung gegenüber herkömmlichen Trennverfahren (Vergleich)</li><li>• Einsatzbeispiele, Kombinationsmöglichkeiten (hybride Prozesse)</li></ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kennen die Grundlagen der Membrantechnik, deren Materialien, Charakterisierung und Einsatzgebiete</li><li>2. verstehen die prozesstechnischen Vor- und Nachteile und können Membranverfahren mit anderen Verfahren vergleichen</li><li>3. können Membranverfahren im Rahmen eines Basic Engineerings für eine gegebene Aufgabenstellung auslegen</li><li>4. können auf Basis der Kenntnis von Membranverfahren das für eine gegebene Aufgabenstellung am besten geeignete Verfahren empfehlen</li><li>5. können mit Ihrem Wissen Verfahrenskombinationen entwickeln, die die spezifischen Prozessvorteile der Einzelverfahren bestmöglich nutzen</li></ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Strömungslehre - 2</li><li>- Thermische Trennverfahren I - 2</li><li>- Wärme- und Stoffübertragung - 3</li><li>- Praktikum Grundlagen Prozesstechnik - 3</li><li>- Materialien und Werkstoffe - 2</li></ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Mikrobiologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 005
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Corvini Philippe (Modulverantwortliche/r)
	Burn Reto (Unterrichtende/r)

<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien der Mikrobiologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroorganismen und Mikrobiologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>• Die Entdeckung der Mikrobiologie</li> </ul> </li> <li>• Die Zelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopie</li> <li>• Zellstruktur</li> <li>• Mikrobielle Vielfalt</li> </ul> </li> <li>• Zellstruktur und Funktion bei Bacteria und Archaea <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellform und Zellgrösse</li> <li>• Die Cytoplasmamembran und der Transport</li> <li>• Die Zellwände bei den Prokaryoten</li> <li>• Weitere Zellwandstrukturen und Zellwandeinschlüsse</li> <li>• Mikrobielle Bewegungen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Stoffwechsel und Wachstum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährung und Kultivierung von Mikroorganismen</li> <li>• Energetik und Enzyme</li> <li>• Oxidations-Reduktions-Reaktionen und Energiereiche Verbindungen</li> <li>• Die wichtigsten Wege des Katabolismus</li> <li>• Grundlagen des Anabolismus</li> </ul> </li> <li>• Mikrobielles Wachstum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die bakterielle Zellteilung</li> <li>• Das Wachstum einer Population</li> <li>• Messung des Mikrobiellen Wachstums</li> <li>• Temperatur und mikrobielles Wachstum</li> <li>• Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum</li> </ul> </li> <li>• Molekularbiologie und Genexpression <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA Struktur und genetische Information</li> <li>• Chromosomen und Plasmide</li> <li>• Die DNA-Replikation</li> <li>• Die RNA-Synthese: die Transkription</li> <li>• Molekular Biologie der Archae</li> <li>• Molekular Biologie der Eukaryoten</li> <li>• Die Regulation der Genexpression</li> </ul> </li> </ul>
--------------------	--

<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. kennen den katabolischen und anabolischen Stoffwechsel von Mikroorganismen</li> <li>3. verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung, Nutzung von Lichtenergie, Lithotrophie etc.)</li> <li>4. verstehen die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von Wachstumsparameter wie Temperatur, Umwelt und deren Messung, etc.)</li> </ol>
------------------	---

5. kennen die Grundlagen der Genexpression und dessen Regulierung wie z.B. DNA Struktur und genetische Information, DNA-Replikation und RNA-Synthese

*Voraussetzungen* <sup>1)</sup>

- Grundlagen Biologie und Genetik -
- Grundlagen Biologie und Genetik - 1 2 3 4 5

*Modus*

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

**Modulbezeichnung Molekulare Toxikologie**

Laufnummer B-LS-UT 004

Heimathafen / Semester UT / 4

Sprache Deutsch

Langer Miriam (Modulverantwortliche/r)

Christen Verena (Unterrichtende/r)

**Lerninhalte**

- 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

**Lernziele**

1. verstehen die Anwendungsmöglichkeiten der molekularen

Toxikologie in der Risikoanalyse (Einsatz von in vitro Systemen, Tiered approach, Adverse outcome pathways, Biomarker of effect and exposure, Omixs)

2. verstehen die toxikokinetischen (Aufnahme, Transport, Biotransformation und Exkretion) und toxikodynamischen Prozesse (Rezeptor-Wechselwirkungen, Chemische Läsionen) im Detail und deren Einfluss auf die Toxizität
3. 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
4. verstehen Gentoxizität, Mutagenität und deren Rolle in der chemischen Kanzerogenese
5. verstehen die Homologien zwischen Zebrafisch und Mensch sowie die Konsequenzen für die Aufklärung von Wirkungsmechanismen, und können die Transkriptionsanalyse mit Beispielen erklären

Voraussetzungen <sup>1)</sup>

- Grundlagen Biologie und Genetik - 1 2 3 4 5
- Allgemeine und anorganische Chemie - 2
- Einführung in die Ökotoxikologie - 1 2 3 4 5
- Umweltchemie - 1 2 3 4 5

Modus

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>My Future</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 011
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Gilgen Lilian (Modulverantwortliche/r) Gäste (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbungsplanung – vom richtigen Lesen der Stellenanzeige, dem Erstellen überzeugender Bewerbungsunterlagen bis zur Vorbereitung des Bewerbungsgesprächs</li> <li>• Anleitung zum Erkennen eigener Stärken und Schwächen und dazu passende Stellenausschreibungen</li> <li>• Identifizieren von möglichen Massnahmen bzgl. Stärken und Schwächen</li> <li>• Vorbereitung von Vorstellungsgesprächen inkl. Übungen zum Verbessern der Auftrittskompetenz sowie Entwickeln eines persönlichen «elevator pitch»</li> <li>• Einführung in die Nutzung von eigenen Social Media Profilen bei der Stellensuche</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können aussagekräftige schriftliche Bewerbungsunterlagen erstellen.</li> <li>2. können ihre Stärken und Schwächen erkennen und daraus schriftliche und mündliche Bewerbungsstrategien ableiten.</li> <li>3. können sich in einem persönlichen "elevator pitch" vorstellen.</li> <li>4. verstehen die Chancen und Risiken von Social Media.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- - 1 2 3 4 5
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Nachhaltige Entwicklung</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 003
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Hugi Christoph (Modulverantwortliche/r)
	Hengevoss Dirk (Unterrichtende/r)
	Oertlé Emmanuel (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> </li> <li>• Relevante Aspekte und Trends: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Nachhaltigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen des Umweltrechts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts und die rechtlichen Rahmenbedingungen der Schweizer Nachhaltigkeitspolitik.</li> </ul> </li> <li>• Anwendung des Konzepts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Demographie, Energie, Mobilität, Wasser und Klimawandel</li> <li>2. kennen die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die entsprechenden Indikatorsysteme der Schweiz</li> <li>3. kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts</li> <li>4. können Nachhaltigkeitsziele formulieren und Massnahmen im Rahmen eines konkreten Projekts erarbeiten und bewerten</li> <li>5. können Daten zum Klimawandel und zu Wasserangebot und -bedarf analysieren und interpretieren</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 006
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Genkinger Andreas (Unterrichtende/r) Hugi Christoph (Modulverantwortliche/r) Hengevoss Dirk (Unterrichtende/r) Kunz Dominique (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Energie</li> <li>• Aktuelle Energieversorgung, Angebot, Nachfrage und Trends in der Schweiz und global</li> <li>• Stromversorgung</li> <li>• Energiestrategie der Schweiz und Förderprogramme</li> <li>• Nachhaltige Energieversorgung</li> </ul> </li> <li>• Übungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Ökobilanzen (Life Cycle Assessment) zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen von Energieträgern</li> <li>• Kostenabschätzungen von Massnahmen im Energiebereich zur Berechnung der Ökoeffizienz</li> <li>• Erstellen von Multikriterien- und Kosten-Nutzenanalysen zur Nachhaltigkeitsbewertung von Biomasse- und PV-Anlagen</li> </ul> </li> <li>• Exkursionen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flusskraftwerk Birsfelden – Stromproduktion</li> <li>• Erdgasanlage Arlesheim – Strom- und Wärmeproduktion</li> <li>• Swissgrid – Betrieb und Überwachung Schweizer Übertragungsnetzes</li> </ul> </li> <li>• Gastreferenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z.B. Bundesamt für Energie (BFE), Institut Energie am Bau</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Grundlagen von Energie, Energieversorgung, Angebot, Nachfrage und Trends</li> <li>2. kennen die Energiestrategie 2050 und Förderprogramme</li> <li>3. können Ökobilanzen (Life Cycle Assessment) zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen von Energieträgern anwenden</li> <li>4. können Kosten von Massnahmen abschätzen und die Ökoeffizienz darstellen</li> <li>5. verstehen Multikriterien- und Kosten-Nutzenanalysen zur Nachhaltigkeitsbewertung</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Physik - 1 2 3 4 5</li> <li>- Cleaner Production - 1 2 3 4 5</li> <li>- Nachhaltige Entwicklung - 1 2 3 4 5</li> <li>- Ökobilanzierung und geografische Info... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Wasser</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 007
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Hugi Christoph (Modulverantwortliche/r) Hengevoss Dirk (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante Aspekte und Trends <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserrelevante Sektoren (Landwirtschaft, Industrie, Haushalte)</li> <li>• Akteure auf nationaler (BAFU) und kantonaler Ebene (Umweltämter)</li> <li>• Angebot und Nachfrage bei der Wassernutzung</li> <li>• Qualitative und quantitative Entwicklung der Gewässer</li> <li>• Einfluss des Klimawandels</li> <li>• Sozioökonomische Veränderungen</li> </ul> </li> <li>• Methoden und Konzepte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Driver-Pressure-State-Impact-Response Modell</li> <li>• Wasserbilanzen in der Industrie und in Einzugsgebieten</li> <li>• Einzugsgebietsmanagement</li> <li>• Massnahmen zur Nutzung und zum Schutz von Gewässern</li> <li>• Multi-Kriterien-, Kosten-Effekt- und Kosten-Nutzen-Analysen als Entscheidungshilfen</li> </ul> </li> <li>• Anwendung der Methoden und Konzepte in kooperativen Einzel- und Gruppenarbeiten</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Zusammenhänge von Angebot, Nachfrage und Trends, den Einflüssen des Klimawandels sowie der sozioökonomischen Veränderungen für das Wassermanagement</li> <li>2. können Einzugsgebiete mittels Driver-Pressure-State Impact-Response-Modell analysieren</li> <li>3. verstehen die Grundlagen einer Wasserversorgung inklusive der Bilanzierung, Überwachung und Verlustreduktion</li> <li>4. verstehen die Anwendungen und Herausforderungen für Wasserrecycling und -wiederverwertung für verschiedene Sektoren</li> <li>5. können qualitative und quantitative Gewässerschutzmassnahmen im Rahmen eines integrierten Wasserressourcenmanagement bewerten</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltige Entwicklung - 1 2 3 4 5</li> <li>- Umwelt und Daten - 1 2 3 4 5</li> <li>- Einführung in die Umweltwissenschaften - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Ökobilanzierung und geografische Informationssysteme</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 020
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Hengevoss Dirk (Unterrichtende/r) Oertlé Emmanuel (Modulverantwortliche/r) Gross Thomas (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenszyklus von Produkten</li> <li>• Einführung in Stoff- und Energieflussanalysen von Prozessen</li> <li>• Ziele und Untersuchungsrahmen</li> <li>• Sachbilanz, Datenbanken, LCA-Software (Simapro)</li> <li>• Wirkbilanz, Methoden und Indikatoren</li> <li>• Auswertungen und Interpretation</li> <li>• Fallstudie Kaffee</li> <li>• Übungen und Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Vergleich von Umweltauswirkungen von Prozessen und Produkten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie mit konkreten Fragestellungen z.B.: Welche Optionen sind umweltfreundlicher? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einkauf Supermarkt – Plastik, Papier oder Bioplastik Tragtaschen?</li> <li>• Getränkeverpackung: Einweg, Mehrweg, Dose, PET, Karton, Glas?</li> <li>• Alltagsleben – Digital oder Papier?</li> <li>• Reisen – Flugzeug, Auto oder Zug?</li> <li>• Essen – Bio, Fleisch oder vegan?</li> <li>• Abfall – Verbrennung oder Recycling?</li> <li>• Produktion – Lokal oder Global?</li> <li>• Energie – Strommix?</li> <li>• Anwendung der LCA-Software (Simapro)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Einführung in geografische Informationssysteme (GIS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der geographischen Informationssysteme</li> <li>• Einführung der GIS Software</li> <li>• Darstellung ortsbezogener Umweltdaten in der Schweiz</li> <li>• Fallstudien und Anwendungen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Methode und die einzelnen Arbeitsschritte sowie Stärken und Schwächen der Ökobilanzierung</li> <li>2. können die Methode der Ökobilanzierung auf einfache Prozesse und Produkte anwenden</li> <li>3. verstehen die Möglichkeiten und Grundsätze der geographischen Informationssysteme</li> <li>4. können Geoinformationssysteme -Software (GIS) zur Beantwortung einfacher räumlicher Fragestellungen anwenden</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Partikeltechnik I</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-PT 009
<i>Heimathafen / Semester</i>	PT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Partikeltechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voraussetzungen und Kennzahlen</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung von Partikeln und Partikelkollektiven</li> <li>• Partikelgrössenanalysen, insb. Siebanalyse</li> <li>• Beschreibung und Bilanzierung von Trennvorgängen</li> <li>• Trennung von Partikeln in Kraftfeldern (Schwerefeld, Fliehkraftfeld, elektrisches Feld) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennprozesse und Trennapparate</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung und Bilanzierung von Mischvorgängen, Mischprozesse und Mischer</li> <li>• Grundlagen der Zerkleinerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststoffzerkleinerung und Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> </li> <li>• Flüssigkeitszerstäubung</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die physikalischen Vorgänge, die Verfahren der mechanischen Prozesstechnik zu Grunde liegen</li> <li>2. können disperse Systeme erklären und beschreiben</li> <li>3. können Partikelgrössenanalyseverfahren erklären und beschreiben sowie deren Ergebnisse (wie z.B. Siebanalysen) auswerten</li> <li>4. können Trenn- sowie Mischvorgänge beschreiben und bilanzieren</li> <li>5. haben ein Verständnis für Zerkleinerungsprozesse und können geeignete Zerkleinerungsmaschinen auswählen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik und Wärme - 1 2 5</li> <li>- Lineare Algebra - 1</li> <li>- Analysis II - 4</li> <li>- Analysis I - Grundlagen Mathematik - 1 2 3 4</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 023
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Thomann Michael (Praktikumsleiter/in) Wünsch Robin (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die umwelttechnische Laborpraxis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zu umwelttechnischen Verfahren</li> <li>• Vorbereitung der Laborversuche <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsplanung</li> <li>• Arbeitssicherheit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Praktische Versuche zur Umweltanalytik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysen von Wasser- und Abwasserparametern <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststoffanalysen (Gesamt ungelöste Stoffe)</li> <li>• Chemischer Sauerstoffbedarf</li> <li>• Gesamter organischer Kohlenstoff</li> <li>• Stickstoff- und Phosphorparameter</li> <li>• Spektralphotometrie</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Versuche zur Wasseraufbereitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fällung- und Flockung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwermetallentfernung</li> </ul> </li> <li>• Ionentausch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enthärtung</li> </ul> </li> <li>• Membranfiltration</li> </ul> </li> <li>• Versuche zur Abwasserbehandlung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Behandlung</li> <li>• Aktivkohleadsorption</li> <li>• Flotation (Industrieabwasserbehandlung)</li> </ul> </li> <li>• Versuche zur Luftreinigung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Staubbelastung von Luft</li> <li>• Verfahren zur Elimination von Luftschadstoffen</li> </ul> </li> <li>• Anleitung zur Versuchsauswertung und Dokumentation</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die praktische Wirkungsweise grundlegender umwelttechnischer Verfahren wie Fällung/Flockung, Filtration und Ionentausch.</li> <li>2. können grundlegende Verfahren (z.B. Fällung/Flockung, Membranfiltration und Ionentausch) zur Wasseraufbereitung und Wasseranalyse im Labor anwenden.</li> <li>3. können grundlegende Versuchsparameter (z.B. Feststoffanalyse, Sauerstoffbedarf, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor etc.) für die Untersuchung von Verfahren im Umweltbereich messen und interpretieren.</li> <li>4. können Daten aus Versuchen (z.B. Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung, Luftreinigung) mit grundlegenden Verfahren dokumentieren und analysieren.</li> <li>5. kennen bedeutende umwelttechnische Analysegeräte wie Spektralphotometer und deren Anwendung im Umweltbereich.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labororganisation und Sicherheit - 2</li> <li>- Grundlagen Umwelttechnologie - 3</li> <li>- Einführung in die Laborarbeit in den ... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Mikrobiologie I</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-BZ 013
<i>Heimathafen / Semester</i>	BZ / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Assistierende/r) Kolvenbach Boris (Praktikumsleiter/in) Ammann Erik (Assistierende/r) Rastetter Nadja (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultivierung von Mikroorganismen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steriles Arbeiten (Autoklavieren, Abflämmen, Impföse ausglühen)</li> <li>• Nährmedien (Vollmedien, Minimalmedien)</li> <li>• Vereinzlungsausstriche, Verdünnungsausstriche</li> </ul> </li> <li>• Nachweis diverser Keime mit Selektivmedien</li> <li>• Wachstumskinetik</li> <li>• Wirksamkeit von Antibiotika</li> <li>• Zellzahlbestimmung (Gesamtzellzahl, koloniebildende Einheiten)</li> <li>• Charakterisierung von Bakterien mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramfärbung</li> <li>• Mikroskopieren</li> <li>• Div. Biochemische Tests (Katalase, Oxidase, Catecholabbau)</li> <li>• Kultivierung auf chromogenen Medien</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen.</li> <li>2. wissen um die Prinzipien selektiver und chromogener Medien zur gezielten Anreicherung und zur Identifikation bestimmter Mikroorganismen.</li> <li>3. verstehen die Prinzipien verschiedener biochemischer Tests (z.B. Katalase-Test) und Färbeverfahren (z.B. Gram-Färbung)</li> <li>4. wenden die erlernten Grundlagen an, um mit geeigneten Angaben weitere Organismen in anderen Situationen zu kultivieren und handzuhaben.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Biologie und Genetik - 1 2</li> <li>- Grundlagen Molekular- und Mikrobiolog... - 4 5</li> <li>- Praktikum Grundlagen Labortechniken - 1 2 3 4 5</li> <li>- Labororganisation und Sicherheit - 2</li> <li>- Mikrobiologie - 1 2 4</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Ökotoxikologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 012
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Langer Miriam (Praktikumsleiter/in) Christen Verena (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytotoxizitätstests mit Fischzellen</li> <li>• Akute Toxizitätstests mit Algen</li> <li>• Akute Daphnientoxizität</li> <li>• Hormonelle Aktivität von Umweltchemikalien bestimmen: YES und YAS Assay</li> <li>• Microtoxtest zur Abwasseranalyse</li> <li>• Einfluss von Umweltchemikalien auf die Entwicklung von Fischen: Zebrafisch-Embryoexperiment</li> <li>• Sezieren von Zebrafischen</li> <li>• PCR und RT-qPCR von Fischen</li> <li>• Bestimmung der Acetylcholin Esterase Aktivität im Gehirn von Honigbienen</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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)</li> <li>2. können verschiedene Chemikalien oder Umweltproben in in vitro- und in vivo- Testsystemen testen (steriles Arbeiten, Arbeiten mit Zellkulturen, Erstellen von Dosis-Wirkungsbeziehungen, Zeitmanagement, Einsatz von Positiv-, Negativ- und Lösungsmittelkontrollen)</li> <li>3. errechnen Bioanalytische Äquivalenzkonzentrationen, planen und führen Rangefinder und Haupttests durch</li> <li>4. stellen Verdünnungsreihen her (Pipetieren, Anzahl Replikate, Volumen, Samplegrösse), Bedienung von relevanten Testgeräten, Kulturbedingungen</li> <li>5. 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.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Ökotoxikologie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Einführung in die Laborarbeit in den ... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 010
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Nättorp Anders (Praktikumsleiter/in) Zogg Andreas (Assistierende/r) Hasler Christoph (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemieunfälle und die Schweizer Störfallverordnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemieunfälle als Grund für die Störfallverordnung</li> <li>• Vorgang beim Vollzug- Aufgaben des Unternehmens</li> </ul> </li> <li>• Exkursion ins Sicherheitslabor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration von Messungen</li> <li>• Aufgaben des Sicherheitslabors</li> </ul> </li> <li>• Thermische Prozesssicherheit: Einführung, Messung und Berechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risiko als Tragweite und Wahrscheinlichkeit in chemische Prozesse</li> <li>• Kühlpannen-Szenario als Grundlage für Beurteilung</li> <li>• Kritikalität und Massnahmen</li> <li>• Analyse Fallbeispiele und Restrisiko im PTC</li> <li>• Basisdaten: Reaktionskalorimetrie und Thermoanalyse (DSC)</li> </ul> </li> <li>• Explosionsschutz: Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosionstypen, Verteilung, Zündquellen, Explosionsschutz</li> <li>• Analyse Fallbeispiel Labor</li> <li>• Abschätzung des maximalen Explosionsdruckes</li> </ul> </li> <li>• Risikoanalyse: Einführung, Methoden und Beispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoanalyse in der chemischen Industrie</li> <li>• Methoden: Gefahrensuche, Beurteilung und Risikomanagement</li> <li>• HAZOP- Übung</li> </ul> </li> <li>• Technische Massnahmen für sichere Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notkühlung, Quentsch</li> <li>• Sicherheitsventil</li> <li>• Druckstossfeste Bauweise</li> <li>• Sicherheitsschaltungen</li> <li>• kontinuierliche Reaktionsführung</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Gesetzgebung und Vollzug in Bezug auf Chemieunfälle und die Leistungen eines Sicherheitslabors</li> <li>2. können chemische Prozesse analysieren, vor allem thermische Gefahren wie Brand und Explosion identifizieren und mit verschiedenen Methoden klassieren, sowie Massnahmen vorschlagen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Organische Chemie (Kompakt... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Wärme- und Stoffübertragung - 1 2 3 4 5</li> <li>- Allgemeine und anorganische Chemie - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Umwelt und Gesundheit</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 015
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Christen Verena (Praktikumsleiter/in)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von in vitro Zytotoxizitätstests <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steriles Arbeiten mit Zellkulturen</li> <li>• Durchführen und Auswerten von Zytotoxizitätstests</li> <li>• Bedeutung dieser Tests in der Toxikologie und Ökotoxikologie</li> </ul> </li> <li>• Molekularbiologische Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNA Isolation aus verschiedenen Geweben</li> <li>• Synthese von cDNA</li> <li>• Durchführung «quantitativer real Time PCR»</li> </ul> </li> <li>• Grössenbestimmung von verschiedenen Nanopartikeln</li> <li>• Nanosight Analysen</li> <li>• Western Blot Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Proteinextrakten</li> <li>• Konzentrationsbestimmung</li> <li>• Herstellung SDS Gel</li> <li>• Durchführung der Western Blot Analyse</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können in vitro tests zur Bestimmung der Zytotoxizität verschiedener Umweltchemikalien anwenden</li> <li>2. können molekularbiologischer Methoden wie RNA Isolation, cDNA Synthese und quantitativer real time PCR zur Analyse von Umweltchemikalien anwenden</li> <li>3. können die Nanosight Methode zur Bestimmung der Grösse von Nanopartikeln anwenden</li> <li>4. können die Western Blot Methode anwenden, um Effekte wichtiger Umweltchemikalien auf Organismen zu untersuchen</li> <li>5. können Protokolle wissenschaftlicher Experimente lesen und umsetzen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Umwelt und Gesundheit - 1 2 3 4 5
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Umweltbiotechnologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 018
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Assistierende/r) Ammann Erik (Assistierende/r) Corvini Philippe (Praktikumsleiter/in)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioraffinerie - Gewinnung von Synthesebausteinen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion organischer Säuren (z.B. Itaconsäure) über enzymatische Holzverzuckerung von Stoffströmen der Holzindustrie und Lebensmittelindustrie.</li> </ul> </li> <li>• Biogasproduktion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methangewinnung aus verschiedenen Substraten (Acetat, Bioabfälle)</li> <li>• Wirkung verschiedener Hemmstoffe auf die Produktion</li> </ul> </li> <li>• Abwassernachbehandlung - Schadstoffelimination mit Biokatalysatoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernung von Bisphenol A aus Abwasser durch immobilisierte Laccasen</li> <li>• Anwendung von radioaktiv markierten Tracer-Substanzen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. erfassen Mechanismen, die umweltbiotechnologischen Prozessen zugrunde liegen (z.B. Biogasproduktion, Bioraffinerie-Anwendungen)</li> <li>2. begreifen Mechanismen, die umweltbiotechnologischen Prozessen zugrunde liegen (z.B. Biogasproduktion, Bioraffinerie-Anwendungen)</li> <li>3. können Umsätze quantifizieren und Ausbeuten von Biokatalysen berechnen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum Mikrobiologie I - 4</li> <li>- Umweltbiotechnologie - 1 2 3</li> <li>- Umweltmikrobiologie - 3</li> <li>- Grundlagen Umwelttechnologie - 1 2</li> <li>- Einführung in die Laborarbeit in den ... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Praktikum Umweltmikrobiologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 022
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Praktikumsleiter/in) Cayon David (Assistierende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochemische Charakterisierung von Umweltproben (z.B. Substratinduzierte Respiration, Bestimmung von Enzymaktivitäten)</li> <li>• Nachweis von Bakteriophagen in Abwasserproben</li> <li>• Nachweis von Schadstoffabbauenden Bakterien mit Selektivnährmedien</li> <li>• Untersuchung des Abbaus von Schadstoffen durch Bakterien mit <sup>14</sup>C-markierten Verbindungen</li> <li>• kulturunabhängige Bestimmungsmethoden für umweltrelevante Mikroorganismen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchflusszytometrie</li> <li>• Analyse von Mikrobiomen in Umweltproben mittels Next Generation Sequencing)</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Zusammenhänge zwischen Auswirkungen von Schadstoffen in der Umwelt auf gemessene Parameter</li> <li>2. wenden Wissen zum Schadstoffabbau an bei der Beurteilung von Praktikumsversuchen zur Thematik</li> <li>3. wenden verschiedene klassische Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften an (selektive Kultivierung, Enzymtests)</li> <li>4. wenden verschiedene moderne Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften an (Durchflusszytometrie, Next Generation Sequencing)</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Molekularbiologie - 2</li> <li>- Praktikum Molekularbiologie I - 1 2 3 4 5</li> <li>- Mikrobiologie - 1 2</li> <li>- Umweltmikrobiologie - 1 3 4 5</li> <li>- Einführung in die Laborarbeit in den ... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Ressourceneffizienz in industriellen Netzwerken</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 032
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Hugi Christoph (Unterrichtende/r) Hengevoss Dirk (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cleaner-Production-Technologien für ausgewählte Industrien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Anwendung Best Available Technologies</li> </ul> </li> <li>• Eco-Industrial Parks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept</li> <li>• Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Industrielle Symbiosen (IS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept</li> <li>• Softwareunterstützte Analyse von Symbiosen in industriellen Netzwerken</li> </ul> </li> <li>• Chemical Leasing <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept</li> <li>• Beispiele</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können geeignete Cleaner-Production-Technologien für ausgewählte Industrien vorschlagen und die Ökoeffizienz abschätzen</li> <li>2. verstehen die Konzepte der industriellen Symbiose und von Eco-Industrial Parks</li> <li>3. können industrielle Netzwerke Software unterstützt analysieren und potentielle Symbiosen (IS) identifizieren</li> <li>4. verstehen das Konzept von Chemical Leasing</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cleaner Production - 1 2 3 4 5</li> <li>- Ökobilanzierung und geografische Info... - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 016
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 3
<i>Sprache</i>	Englisch
	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r) McMenamin James (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressing concepts precisely</li> <li>• Synthesizing and evaluating information</li> <li>• Hypothesising about causes, consequences etc.</li> <li>• Expressing shades of opinion and certainty</li> <li>• Criticising and reviewing</li> <li>• Developing a systematic argument</li> <li>• Emphasis</li> <li>• Defending a point of view persuasively</li> <li>• Responding to counterarguments</li> <li>• Discourse markers</li> </ul> </li> <li>• Grammar structures <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revision of all tenses</li> <li>• Phrasal Verbs</li> <li>• Passive forms</li> <li>• Adverbs</li> <li>• Inversion</li> </ul> </li> <li>• Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collocations</li> <li>• Approximating</li> <li>• Differentiated use of vocabulary</li> <li>• Formal and informal registers</li> <li>• Idiomatic expressions</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. can understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly.</li> <li>2. can discuss a presentation critically and summarise key ideas</li> <li>3. can plan and deliver clear, effective, audience-focused presentations</li> <li>4. can express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary</li> <li>5. can use language flexibly and effectively for academic and professional purposes</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Written Academic English: analysing s... - 1 2 3 4
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Statistik und Computeranwendungen</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 028
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Rausenberger Julia (Modulverantwortliche/r)
	Feiler Stefanie (Unterrichtende/r)

*Lerninhalte*

- 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
    - $\chi^2$ -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

*Lernziele*

1. verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen
2. können die elementaren Rechenregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie die Umsetzung durch Baumdiagramme anwenden
3. können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden
4. können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden
5. können die theoretischen Konzepte der beschreibenden Statistik in Excel an Praxisbeispielen anwenden



Voraussetzungen <sup>1)</sup> - -

Modus 10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umwelt und Daten</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 013
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Hugi Christoph (Modulverantwortliche/r) Hengevoss Dirk (Unterrichtende/r) Oertlé Emmanuel (Unterrichtende/r) Gäste (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Umweltdaten und Analysen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistischer Atlas der Schweiz Statatlas</li> <li>• Nationale Umweltbeobachtungen der Schweiz</li> <li>• Verschiedene weitere Online-Umweltdatenquellen</li> </ul> </li> <li>• Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmethoden zur Erhebung von Umweltdaten wie Temperatur, Feuchtigkeit, Durchflussmessungen, Konzentrationen</li> <li>• Einfache Modelle zur Abschätzung der Ausbreitung von Schadstoffen im Boden, in Gewässern und in der Luft</li> <li>• Visualisierungen von Umweltdaten mit geografischen Informationssystemen (GIS) und anderen Methoden</li> <li>• Statistische und räumliche Analysen für interdisziplinäre Umweltfragestellungen und Identifizierung von Optimierungspotenzialen</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Online-Dataloggern für umweltrelevante Daten</li> <li>• Auswertung und Präsentation von räumlichen und zeitlichen Umweltdaten und Interpretation der Resultate</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die relevanten Umweltdaten, Datenbanken und Analysen der Schweiz</li> <li>2. können ausgewählte Umweltdaten (Temperatur, Feuchtigkeit, Durchflussmessungen, Konzentrationen, etc. ) messen, auswerten und interpretieren</li> <li>3. können Umweltdaten in geografischen Informationssystemen (GIS) und anderen Methoden visualisieren</li> <li>4. können Gewässersysteme charakterisieren und die Ausbreitung von Schadstoffen anhand einfacher Modelle analysieren</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökobilanzierung und geografische Info... - 1 2 3 4 5</li> <li>- Einführung in die Umweltwissenschaften - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umwelt und Gesundheit</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 014
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Christen Verena (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftschadstoffe in Innen- und Aussenluft und ihre Wirkungen auf den Menschen</li> <li>• Wirkungen von Feinpartikeln auf den Menschen</li> <li>• Industriechemikalien und ihre Auswirkungen auf den Menschen</li> <li>• Stoffwechsel von Umweltchemikalien beim Menschen inklusive deren Bioaktivierung</li> <li>• Wirkungsmechanismen und Wirkungen umweltrelevanter Chemikalien auf Zellen, Organe und die menschliche Gesundheit.</li> <li>• Wirkungen von Pestiziden auf den Menschen</li> <li>• Wirkungen von Umweltchemikalien auf Reproduktion und Entwicklung.</li> <li>• Nanotoxikologie und Allergien.</li> <li>• Krebsauslösende Stoffe und Krebsentstehung (chemische Kanzerogenese). Epidemiologie und Umweltschadstoffe.</li> <li>• Wirkungen von Pestiziden.</li> <li>• Wirkungen auf das Immunsystem</li> <li>• Hormonelle Wirkungen von Chemikalien</li> <li>• Gefährdungsabschätzung. Risikoanalyse und -bewertung von Umweltchemikalien und weiteren umweltrelevanten Einflüssen.</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Wirkung von Umweltchemikalien, wie Luftschadstoffe, Industriechemikalien und Pestizide, auf den Menschen</li> <li>2. verstehen die Wirkungsweise von krebserregenden Stoffen</li> <li>3. verstehen den Begriff endokrine Disruptoren und deren Funktionsweise</li> <li>4. verstehen den Metabolismus von Umweltchemikalien im Menschen inklusive deren mögliche Bioaktivierung</li> <li>5. verstehen gesundheitsrelevante Aspekte von Nanopartikeln</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxikologie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Einführung in die Ökotoxikologie - 1 2 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

**Modulbezeichnung Umwelt und Hygiene**

Laufnummer B-LS-UT 016

Heimathafen / Semester UT / 5

Sprache Deutsch

Kolvenbach Boris (Modulverantwortliche/r)

Falbo Simona (Unterrichtende/r)

**Lerninhalte**

- Lebensmittelhygiene
  - Haltbarmachung von Lebensmitteln
  - Krankheitserreger
  - Verderbniserreger
- Umwelthygiene
  - Wasser (Bedarf, Wasserqualität, Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung)
  - Feste Abfälle (Beseitigung, hygienische und ökologische Probleme, Abfallbeseitigung aus Krankenhäusern und Arztpraxen)
  - Luft (Zusammensetzung, Feinstaub, Ozon, Smog, Radon)
  - Strahlung (Elektromagnetische Strahlung, Ionisierende Strahlung)
  - Lärm
- Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz
  - Grenzwerte
  - Berufskrankheiten
- Seuchen, Epidemien
- Hygienische Aspekte der Abfallwirtschaft und –beseitigung
- Verhütung und Bekämpfung von Kontaminationen
  - Desinfektion, Sterilisation
  - Verfahren zur Keimreduktion

**Lernziele**

1. kennen relevante Verderbnis- und Krankheitserreger in Lebensmitteln und Trinkwasser
2. verstehen hygienische Aspekte im Lebensmittel-, Arbeits- und Umweltbereich
3. kennen verschiedene Verfahren zur Entkeimung (Desinfektion, Sterilisation)
4. können geeignete Hygienemassnahmen für neue Situationen identifizieren und anwenden

**Voraussetzungen <sup>1)</sup>**

- Mikrobiologie - 1 2
- Abfall- und Kreislaufwirtschaft - 2
- Grundlagen Umwelttechnologie - 3 4

**Modus**

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

**Überprüfung der erlangten Kompetenzen**

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltbiotechnologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 017
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 4
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Corvini Philippe (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Fermentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioreaktoren</li> <li>• Sauerstoffeintrag und –Zehrung</li> <li>• Biomassebilanzierung</li> <li>• Wachstum, <math>\mu</math>, Monod-Kinetik</li> <li>• batch-Kultur, fed-batch-Kultur, kontinuierliche Kultur</li> </ul> </li> <li>• Biologische Abwasserreinigung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante Abwasserparameter</li> <li>• Hydraulische Verweilzeit, Schlammalter, etc.</li> <li>• Biologische Prozesse in der Abwasserreinigungsanlage (Hydrolyse, Nitrifikation, Denitrifikation, anaerobe Prozesse)</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der biologischen Umweltsanierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioaugmentation, Biostimulation, Phytoremediation</li> </ul> </li> <li>• Produktion mit nachwachsenden Rohstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogasproduktion</li> <li>• Neue Biopolymere</li> <li>• Bioraffinerien</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen umweltrelevante biotechnologische Prozesse</li> <li>2. verstehen Prinzipien der Abwasserreinigung, Umweltsanierung und Biogasproduktion</li> <li>3. können erlernte Grundlagen anwenden (wie z.B. die Konzepte der Fermentation, der biologischen Abwasserreinigung und/ oder Umweltsanierung, etc.), um Erfolge von Massnahmen abzuschätzen</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrobiologie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Umweltmikrobiologie - 2 3</li> <li>- Grundlagen Umwelttechnologie - 3</li> <li>- Umweltverfahrenstechnik I - 3 4</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltchemie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 019
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 2
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Zenker Armin (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlungen organischer Stoffe unter Umweltbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische Umwandlungen</li> <li>• Biotische Umwandlungen</li> </ul> </li> <li>• Umweltverhalten organischer Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission-Transmission-Immission</li> <li>• Struktur, Reaktivität verändert Umweltverhalten</li> <li>• z.T. in Form von Fallstudien</li> </ul> </li> <li>• Umweltrelevanz von Chemikalien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion, Mengen, Verfahren</li> <li>• Applikationsmuster</li> <li>• Dispersion in der Umwelt</li> <li>• Akkumulation</li> <li>• Biomagnifikation</li> <li>• Abbau und Persistenz</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können erklären, wie die Analyse von Umweltchemikalien erfolgen kann (z.B. Analyse der Herkunft (Nahrungsmittel, Textilie, etc.), der abiotischen und biotischen Umwandlung, etc.)</li> <li>2. verstehen das Verhalten (z.B. Dispersion, Akkumulation, Biomagnifikation, etc.) von Schadstoffen im Allgemeinen in der Umwelt</li> <li>3. können Phasenverteilungen und Sorption von Schadstoffen ableiten</li> <li>4. können umweltchemische Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen) beschreiben</li> <li>5. können in Fallbeispielen die Wechselwirkung bzw. der Einfluss von Umweltchemikalien und deren Umwandlungs-/Abbauprodukten auf die Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.) identifizieren und erklären</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltmanagement in der Industrie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 002
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 1
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Zichel Bertram (Unterrichtende/r) Hugi Christoph (Unterrichtende/r) Hengevoss Dirk (Modulverantwortliche/r) Oertlé Emmanuel (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globaler Ressourcenverbrauch und Umweltproblematik</li> <li>• Umweltaspekte der Industrie</li> <li>• Kreislaufwirtschaft</li> <li>• Umweltberichterstattung von Unternehmen</li> </ul> </li> <li>• Rechtliche und organisatorische Anforderungen an den betrieblichen Umweltschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick rechtlicher Rahmen zu Abfall, Emissionen in Boden, Luft und Wasser und zulässige Arbeitsplatzkonzentration, Begriffserklärungen</li> <li>• Aufbau und Anwendung eines Umweltmanagementsystem nach ISO 14001</li> </ul> </li> <li>• Übersicht umweltrelevante ISO Normen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 50001: Energiemanagement</li> <li>• ISO 14006: Richtlinien für Ökodesign</li> <li>• ISO 14020: Umweltlabels – Generelle Prinzipien</li> <li>• ISO 14040 und ISO 14044: Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment)</li> </ul> </li> <li>• Emissions-, Immissionsgrenzwerte und Schadstofffrachten industrieller Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionen, Immissionen und Ausbreitungsmodelle</li> <li>• Festlegung und Einhaltung von Emissionsgrenzwerten</li> <li>• Überwachung der Emissionen im Unternehmen und deren Beurteilung</li> <li>• Berechnung von Schadstofffrachten und deren Beurteilung</li> <li>• Umweltwirkungen ausgewählter Schadstoffimmissionen</li> </ul> </li> <li>• Immissionsgrenzwerte am Arbeitsplatz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzlicher Rahmen und Definition maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte)</li> <li>• Massnahmen zur Einhaltung ausgewählte MAK Werte</li> <li>• Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Interaktion mit Umweltbehörden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollzugsaufgaben der Umweltbörden</li> <li>• Branchen- und Kooperationsvereinbarungen zwischen den Umweltbehörden und der Industrie zur Erreichung vom Umweltschutzzielen</li> </ul> </li> <li>• Umweltschutzausgaben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgaben für Abwasserentsorgung, Luftreinhaltung und Abfall und vorbeugenden Umweltschutz in verschiedenen Branchen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können wichtige Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem gemäss ISO 14001 aufzählen.</li> <li>2. kennen die Bedeutung relevanter ISO Umweltnormen und der Umweltgesetzgebung.</li> <li>3. verstehen die Zusammenarbeit der Umweltbehörden und Industrie um Umweltziele zu erreichen.</li> <li>4. können Emissionsmesswerte mit Grenzwerten vergleichen, beurteilen und Schadstofffrachten berechnen.</li> <li>5. können einfache Emissions-Ausbreitungsmodelle berechnen.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- -
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Überprüfung der erlangten Kompetenzen*      **gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO**

*<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul*



<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltmikrobiologie</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 021
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Kolvenbach Boris (Modulverantwortliche/r) Lenz Markus (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrobielle Ökosysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversität von Mikroorganismen (Bakterien, Archaeen, Eukaryoten)</li> <li>• Überblick über Rolle und Funktion mikrobieller Ökosysteme</li> </ul> </li> <li>• Stoffkreisläufe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrungsnetze</li> <li>• Mikrobielle Stoffkreisläufe (C, N, Schwefel, Eisen, Mangan)</li> </ul> </li> <li>• Schadstoffabbau (z.B. Alkane, mono- und poly-aromatische Kohlenwasserstoffe, Chloraromaten...)</li> <li>• Lebensräume <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extreme Lebensräume</li> <li>• Adaptation von Mikroorganismen</li> <li>• Interaktion in mikrobiellen Gemeinschaften und Interaktionen in mikrobiellen Lebensräumen</li> </ul> </li> <li>• Lebensgemeinschaften - Methoden zur Charakterisierung von Funktion und Artzusammensetzung mit klassischen Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Aktivitäten</li> <li>• Nachweis bekannter Mikroorganismen</li> <li>• Isolation von Mikroorganismen</li> </ul> </li> <li>• Lebensgemeinschaften - kulturunabhängige Methoden zur Charakterisierung von Funktion und Artzusammensetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende molekularbiologische Methoden</li> <li>• Metagenomik</li> <li>• Durchflusszytometrie</li> </ul> </li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verstehen die Rollen und Funktionen mikrobieller Ökosysteme</li> <li>2. verstehen die Prinzipien von Nahrungsnetzen und Stoffkreisläufen</li> <li>3. verstehen grundlegende Prinzipien zum Abbau und zur Abbaubarkeit von Schadstoffen</li> <li>4. kennen grundlegende Prinzipien verschiedener Techniken zur Charakterisierung von mikrobiellen Gemeinschaften</li> <li>5. verstehen die Möglichkeiten und Limitationen der Techniken zur Charakterisierung</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Organische Chemie (Kompakt... - 1 2</li> <li>- Allgemeine und anorganische Chemie - 1</li> <li>- Mikrobiologie - 1 2 4</li> <li>- Einführung in die Umweltwissenschaften - 2 4</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltverfahrenstechnik I</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 025
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 3
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Thomann Michael (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Umwelttechnik</li> <li>• Rechtliche Anforderungen (Umweltschutzgesetz, Gewässerschutzgesetz)</li> <li>• Schadstoffe in Luft und Wasser und deren Quellen</li> <li>• Umweltanalytische Verfahren (Probennahme, Probenlagerung, Aufbereitung, Messmethoden, Ergebnisauswertung, Qualitätssicherung)</li> <li>• Vertiefung der Verfahren zur Abluftbehandlung (Staubabscheidung, Abscheidung von Schadgasen, Biologische Abluftbehandlung) – Wirkungsweisen, Apparate und Auslegungsgrundlagen</li> <li>• Vertiefung der Verfahren zur Abwasserbehandlung (Belebtschlammverfahren, Biofilmverfahren, Schlammbehandlung, Entfernung von Mikroverunreinigungen, Desinfektion) - Wirkungsweisen, Apparate und Auslegungsgrundlagen</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen wichtige Rechtsgrundlagen für den Einsatz der Umwelttechnologie in der Schweiz wie z.B. Umweltschutzgesetz und Gewässerschutzgesetz</li> <li>2. verstehen wichtige Quellen wie z.B. Industrie, Verkehr, Landwirtschaft, etc. und Ausbreitungswege von relevanten Umweltschadstoffen</li> <li>3. verstehen technische Details von wichtigen umwelttechnischen Verfahren für die Entfernung von relevanten Schadstoffen im Luft- und Wasserbereich</li> <li>4. können ausgewählte umwelttechnische Verfahren (wie z.B. zur Abluft- und Abwasserbehandlung) entsprechend etablierten Grundsätzen für die Anwendung auslegen</li> <li>5. können Anforderungen und Rahmenbedingungen zur Auswahl von umwelttechnischen Verfahren auswerten und Alternativen angeben</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Grundlagen Umwelttechnologie - 1 2 3 4 5
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Umweltverfahrenstechnik II</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-UT 026
<i>Heimathafen / Semester</i>	UT / 5
<i>Sprache</i>	Deutsch
	Remmen Kristen (Unterrichtende/r) Thomann Michael (Modulverantwortliche/r)
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in weitergehende umwelttechnische Verfahren: Anforderungen und Rahmenbedingungen (z.B. durch aktuelle nationale und internationale umweltpolitische Entwicklungen)</li> <li>• Quellen, Eigenschaften und Verfahren zur Behandlung von Sonderabfällen (z.B. chem.-physikalische und thermische Behandlung)</li> <li>• Abfallverbrennung</li> <li>• Verfahren zur Behandlung von Abwässern aus der Rauchgasreinigung</li> <li>• Physikalische und chemische Verfahren (Membranverfahren, Aktivkohleadsorption, Oxidation, Ionentauscher)</li> <li>• Belastete Standorte und Altlasten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Grundlagen,</li> <li>• Gefährdungsbeurteilung,</li> <li>• Sanierungsverfahren</li> </ul> </li> <li>• Methoden zur Auswahl und Auslegung umwelttechnischer Verfahren</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen weitergehende Anforderungen an die Umwelttechnologie in der Schweiz und beispielhaft auch international durch Entwicklungen wie Klimawandel, Kreislaufwirtschaft und Altlastensanierung.</li> <li>2. verstehen wichtige Quellen von Sonderabfällen (z.B. aus der Chemie- und Pharmaindustrie), deren Eigenschaften und Behandlungsanforderungen.</li> <li>3. können verfahrenstechnische Grundlagen (z.B. Wissen über Grundoperationen) auf die Behandlung von Sonderabfällen anwenden und so geeignete Verfahren auswählen.</li> <li>4. können Grundsätze zur Beurteilung von belasteten Standorten und Altlasten anwenden und Verfahrensvorschläge entwickeln.</li> <li>5. können physikalische und chemische Verfahren zur Behandlung von Industrieabwässern (Membranverfahren, Aktivkohleadsorption, Oxidationsverfahren, Ionentauscher) auslegen und Resultate realer Anlagen interpretieren.</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie - 1 2 3 4 5</li> <li>- Umweltverfahrenstechnik I - 1 2 3 4 5</li> </ul>
<i>Modus</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<i>Modulbezeichnung</i>	<b>Written Academic English: analysing scientific texts &amp; writing job applications</b>
<i>Laufnummer</i>	B-LS-KT 036
<i>Heimathafen / Semester</i>	KT / 2
<i>Sprache</i>	Englisch
	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r) Jennings Ian (Unterrichtende/r)
<i>Lerninhalte</i>	<p>Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions &amp; 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describing events, experience, attitudes.</li> <li>• Expressing opinions, agreement/disagreement.</li> <li>• Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc.</li> </ul> </li> <li>• Grammar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Past simple &amp; continuous</li> <li>• Past perfect</li> <li>• Present perfect</li> <li>• Future (will &amp; going to)</li> <li>• Future continuous</li> <li>• Common phrasal verbs</li> <li>• Formal register including reported speech &amp; passive</li> <li>• Modals: possibility, deduction, obligation &amp; necessity</li> <li>• Articles with countable and uncountable nouns</li> <li>• Inversion</li> <li>• Determiners (e.g. all the, most, both)</li> <li>• Adverbial phrases and word order</li> <li>• Comparative and superlative forms</li> </ul> </li> <li>• Word building</li> </ul>
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. can understand complex texts from life-science related fields</li> <li>2. can discuss relevant topics fluently and spontaneously</li> <li>3. can produce a clear, concise summary of a scientific text</li> <li>4. can justify their opinion on ideas presented</li> <li>5. can produce effective CVs and covering letters for job applications</li> </ol>
<i>Voraussetzungen</i> <sup>1)</sup>	- Basic English - 2 3 4
<i>Modus</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul