

Modulkatalog
Studienrichtung
Chemie- und Bioprozesstechnik

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Schindler Richard (Modulverantwortliche/r)

Schindler Richard (Zusatzleistungen)

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 Ionenbindungen 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

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Kompetenzen

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

KT / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Mülken Oliver (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Vertiefung der Differential- und Integralrechnung einer Variablen
 - Taylorreihe
 - Spezielle Integrationsmethoden
 - Kurven im R²
- Fourier-Reihen
 - Theorie für 2- und T-periodische Funktionen
 - Anwendungen
- Komplexe Zahlen
 - Definition komplexer Zahlen
 - Verschiedene Darstellungsformen
 - Rechnen mit komplexen Zahlen
- Funktionen mehrerer Variablen
 - Definition
 - Verschiedene Darstellungsmöglichkeiten
 - Wichtige Spezialfälle
- Differential- und Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen
 - Ableiten in mehreren Dimensionen
 - Linearisierung und Fehlerrechnung
 - Bestimmung von Extremwerten
 - Integrieren in mehreren Dimensionen
 - Volumen- und Schwerpunktberechnung
 - Koordinatenwechsel
- Einsatz von MATLAB

Lernziele

1. können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe einer Funktion berechnen
2. verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen
3. können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen
4. verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon
5. können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Fehlerrechnung und –fortpflanzung, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5
- Lineare Algebra - 1 2 3 4 5

Modus³⁾

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

Analysis II

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Schlotterbeck Götz (Modulverantwortliche/r)
 Berchtold Christian (Unterrichtende/r)
 Hettich Timm (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Der analytische Prozess
 - Allgemeine Schritte der chemischen Analyse
 - Werkzeuge in der Analytik
 - Volumenmessungen
 - Wägen
 - Analytische Kenngrößen
 - Kalibrationsmethoden
- Einführung in analytische Trennverfahren
 - Grundlagen der Chromatographie
 - Chromatographische Kenngrößen
 - Van Deemter Gleichung
 - Optimieren von Trennungen
 - Gaschromatographie
 - Aufbau der Systeme
 - Mobile und stationäre Phasen
 - Wichtigste Detektoren (FID, WLD)
 - Anwendungen
 - Flüssigkeitschromatographie
 - Trennprinzipien (Normal-Phase und Reversed Phase Trennungen, Grössenausschlusschromatographie)
 - Aufbau der Systeme
 - Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
 - Mobile und stationäre Phasen
 - Wichtigste Detektoren (UV, DAD)
 - Anwendungen
 - Planare Chromatographie
 - Grundlagen
 - Mobile und stationäre Phasen
 - Detektion
 - Anwendungen
- Einführung in die Massenspektrometrie
 - Massenangaben in der Chemie
 - Informationen aus Massenspektren
 - Isotopenmuster
 - Stickstoffregel
 - Auflösung in der Massenspektrometrie
 - Ionenquellen
 - Elektronenstossionisation (EI)
 - Chemische Ionisation (CI)
 - Elektrospray Ionisation (ESI)
 - Chemische Ionisation bei Atmosphärendruck (APCI)

- Matrix Assisted Laser Desorption (MALDI)
- Massenanalytoren
 - Sektorfeldgeräte
 - Quadrupole
 - Ionenfallen
 - Flugzeitmassenspektrometer (TOF)
- Interpretation einfacher EI-Massenspektren
- Anwendungen der Massenspektrometrie

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. können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen.
4. verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren
5. können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektronenstossionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalytoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen.

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Rausenberger Julia (Modulverantwortliche/r) Riedl Wolfgang (Unterrichtende/r) Zogg Andreas (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Herleitung von Differentialgleichungen für die mathematische Systembeschreibung in der Prozesstechnik • Differentialgleichungen 1. Ordnung <ul style="list-style-type: none"> • Graphisches Lösen über das Richtungsfeld • Klassifizierung; analytische Lösungsmethoden (Trennung der Variablen, Ansatzfunktionen) • Qualitatives/Langzeit-Verhalten autonomer Differentialgleichungen • Anwendungsbeispiele sowie Simulation von Reaktionskinetiken • Systeme von Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> • Analytische und numerische Lösung von Kompartimenten-Modellen • Reaktionstechnische Anwendungen auf die 1-1-Folgereaktion • Anwendung der mathematischen Konzepte an ausgewählten prozesstechnischen Problemstellungen wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Flüssig-Flüssig-Extraktion • Folgereaktion(en) • Wachstumskinetiken von Mikroorganismen • Bestimmung von Enzymaktivitäten 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen Praxisbeispiele aus der Prozesstechnik und verstehen deren Beschreibung mit Hilfe von Differentialgleichungen 2. können die entsprechenden mathematischen Modelle zur Beschreibung der Systemdynamik für einfache technische Modelle (z.B. Invasion/Elimination/Extraktion/Folgereaktion) herleiten 3. können Differentialgleichungen 1. Ordnung klassifizieren, ausgewählte analytische Lösungsmethoden anwenden oder diese mit Matlab lösen 4. können Differentialgleichungssysteme analytisch mit Hilfe von Eigenwerten und –vektoren sowie mit Matlab lösen 5. können die mathematischen Werkzeuge auf ausgewählte prozesstechnische Problemstellungen, wie z.B. Extraktion oder Folgereaktionen, anwenden 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5 - Analysis II - 1 2 3 4 5 - Lineare Algebra - 1 2 3 4 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

KT / 4

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Feiler Stefanie (Modulverantwortliche/r)
Solot Philippe (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Multivariate Statistik:
 - Darstellung multivariater Datensätze durch Streudiagramm-Matrizen sowie Beschreibung der Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Varianz und Standardabweichung
 - Methoden zur Analyse multivariater Daten,
 - Strukturen: 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche
 - Abhängigkeiten: Partialkorrelation und multiple Regression,
 - Zusammenhänge: Hauptkomponentenanalyse
 - Einsatz von Software zur Analyse multivariater Daten
- Statistische Versuchsplanung wird unter Anwendung des Programms STAVEX behandelt
 - Definition der Zielgrößen und der Einflussfaktoren
 - Bedeutung der Versuchsplanstufen Screening, Modellierung und Optimierung.
 - Aufbau und Eigenschaften von Versuchsplänen und Zuordnung zu Versuchsplanstufen.
 - Erstellung der Modellgleichung mit Messwerten
 - Beurteilung der Modellgleichung auf Wichtigkeit der Einflussfaktoren mit Varianzanalyse, Anpassungsgüte, Nichtnormalität der Modellabweichungen, Modellabweichungen und Varianzen der Faktoren sowie Vertrauensbereich.
- Grafische Darstellungen der Modellgleichung und der verschiedenen statistischen Tests

Lernziele

1. können multivariate Datensätze durch Streudiagramme darstellen sowie deren Kennzahlen, wie Mittelwert, Median und Varianz, berechnen
2. verstehen unterschiedliche Methoden und deren Grundideen zur Analyse multivariate Datensätze, wie 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche oder Hauptkomponentenanalys
3. können mit Hilfe von Computersoftware multivariate Datensätze analysieren, eine statistische Auswertung machen und die Resultate interpretieren
4. kennen die unterschiedlichen Stufen der Versuchsplanung, wie Screening-, Modellierung- und Optimierungsphase
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 verschiedenen Resultate verstehen und interpretieren

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5
- Analysis II - 1 2 3 4 5
- Statistik u Wahrscheinlichkeitsrech... - 1 2 3 4 5
- Erweiterte mathematische Gl. - 1 2 3 4 5
- Statistik u Computeranwendungen - 1 2 3 4 5

Modus³⁾

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten
gil, 09.02.2022

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Kompetenzen

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

PT / 3

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Einführung in die Anlagenplanung und -technik
 - Projektmanagement im Anlagenbau
 - Phasen der Planung und Vorgehensweise
- Darstellungen prozesstechnischer Anlagen
 - Verfahrensbilder
 - R&I Schemata
- Aufstellungsplanung
 - Allgemeine Anforderungen
 - Material- und Personalfluss
 - GMP
- Sicherheitstechnik, Explosionsschutz
- Apparateauswahl und -auslegung
 - Behälter
 - Reaktoren
- Rohrleitungsauswahl und -auslegung
 - Druckverlustberechnung, Förderhöhe
 - Anlagenkennlinien
 - Rohrleitungselemente, wie z.B. Flansche, Schrauben, Dichtungen
 - Wärmeisolierungen
- Ventile und Armaturen
- Grundtypen prozesstechnischer Maschinen
 - Pumpen
 - Verdichter
 - Turbinen
 - Motoren
- Schallschutz und -dämmung
- Rohrleitungen und Rohrleitungselemente für climatechnische Anlagen

Lernziele

1. können prozesstechnische Anlagen in Verfahrens- und Rohrleitungs- und Instrumenten- (R&I) Fließbildern darstellen sowie derartige Fließbilder lesen sowie interpretieren.
2. verstehen die Grundzüge des Planungsprozesses von Investitionsprojekten und können prozesstechnische Anlagen unter Beachtung wesentlicher Normen und Regularien wie z.B. der Sicherheitstechnik, des Schallschutz oder GMP planen.
3. verstehen Anforderungen an die Rohrleitungstechnik, können diese definieren sowie Rohrleitungselemente für den Transport von Flüssigkeiten als auch HVAC Anlagen auswählen und berechnen.
4. können Anlagenkennlinien berechnen und interpretieren.
5. kennen die Grundtypen prozesstechnischer Maschinen und können deren Funktion und Einsatzbereich erklären.

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3
- Lineare Algebra - 1
- Materialien u Werkstoffe - 1 2 4
- Mechanik u Wärme - 1 2 5

Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

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

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	KT / 1									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Zenker Armin (Modulverantwortliche/r) Klaus Xenia (Unterrichtende/r) Scherer Uta (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes • Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren • Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion • Zitiertechniken anwenden • Literatur- und Patentrecherche <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Suchmaschinen • Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern • Darstellung der Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Statistikprogrammen • Tabellenerzeugung in Word und Excel • Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten • Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. können wissenschaftliche Berichte (Gliederung, Aufbau, Schreibstil, Diskussion, korrektes Zitieren) verfassen 2. können wissenschaftliche Hypothesen formulieren 3. können Literatur- bzw. Patentrecherche (z.B. durch Anwendung von Suchmaschinen, Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern) durchführen 4. können Ergebnisse wissenschaftlich analysieren (z.B. unter Anwendung von Statistikprogrammen), beurteilen und grafisch übersichtlich (mittels Word und GraphPad Prism) darstellen 5. können Daten mit aktueller Literatur wissenschaftlich diskutieren 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	KT / 1									
<i>Sprache</i>	Englisch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r) Jennings Ian (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<p>Consolidation and expansion of fundamental grammar and vocabulary (both general and scientific).</p> <p>Reading and analysis of basic scientific articles; group discussions & comprehension activities; presentation of findings.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listening comprehension exercises. • Language input: <p>Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> • describing past experience and events • expressing opinions, agreement/disagreement • connecting ideas <p>Grammar</p> <ul style="list-style-type: none"> • wh- and yes/no questions • present, past, perfect, future and conditional tenses • common phrasal verbs • passives • modals: possibility, deduction, obligation & necessity • countable and uncountable nouns • determiners • adjectives & adverbs • a wide range of basic scientific vocabulary 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. can understand the main points of a scientific article from the mainstream press 2. can discuss ideas fluently and spontaneously 3. can produce grammatically accurate, logically coherent text 4. can understand the main points of a clear talk on a scientific topic 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

BZ / 3

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Lipps Georg (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Die Struktur von Proteinen
- Einführung in die Proteinanalytik und die Proteinreinigung
- Enzyme, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Gleichung
- enzymatische Mechanismen und das aktive Zentrum eines Enzyms
- Coenzyme und Vitamine
- Metabolismus: Glykolyse, Citratzyklus, Fettsäureoxidation, Atmungskette
- Disaccharide und Polysaccharide
- Signaltransduktion

Lernziele

1. verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen,
2. kennen die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik und Proteinreinigung (wie z.B.) und können sie anwenden,
3. verstehen wie Zellen durch Katabolismus chemische Energie gewinnen,
4. kennen den Aufbau und die Funktion von Coenzymen, Vitaminen, Di- und Polysacchariden.

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Physikalische Chemie - 2
- Zellbiologie - 2
- Allg. u anorgan. Chemie - 1
- Grdl. Kompakt Organ. Chemie (nicht ... - 3 5

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	MT / 3									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	de Wild Michael (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämokompatibilität, Biofunktionalität inkl. mechanische Eigenschaften) • Biologische Reaktion auf Elemente und Fremdkörper, Interface Implantat-Gewebe • physikochemische, in-vitro, in-vivo und klinische Prüfungen • Metalle: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Eigenschaften • Mikrostruktur • Korrosion • Rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan • Polymere: <ul style="list-style-type: none"> • Polymerisationsreaktionen • Synthetische Polymere (PE, PP, PS, PEEK, PTFE, PMMA, PU, PDMS) • Natürliche Polymere • Biodegradierbare Polymere • Keramische Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • Aluminiumoxid • Zirkonoxid • Hydroxylapatit • Bioglas • Mikrostrukturierung von Biomaterialien • Werkstoffversagen 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. haben eine Übersicht über das breite Werkstoffspektrum und Oberflächenmodifikationsmethoden der biomedizinischen Technik und kennen die Relevanz von Biomaterialien in der Wertschöpfungskette 2. kennen die wesentlichen Aspekte der Biokompatibilität, insbesondere die Körperreaktionen und Gewebearbeitung an unterschiedliche Biomaterialklassen 3. kennen die relevanten analytischen, in-vitro, in-vivo und klinischen Testmethoden zur Überprüfung der Biokompatibilität, inkl. den relevanten Normen 4. können die kritischen Prozesse bei der Herstellung, Bearbeitung, Reinigung, Verpackung und Sterilisierung von Biomaterialien und die spatio-temporale Abfolge von Ereignissen während dem Körperkontakt/Implantatplatzierung auf molekularer, zellulärer und geweblicher Grössenordnung erkennen. 5. können materialspezifische Versagensmechanismen von biomedizintechnischen Produkten auf physikalischer, chemischer, elektrochemischer und biologischer Ebene erkennen und beurteilen 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Materialien u Werkstoffe - 1 2 3 4 5 - Grdl. Kompakt Biologie - 1 2 3 4 - Mechanik u Wärme - 1 2 3 4 5 									
Modus ³⁾	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 4									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Villiger Thomas (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsstand des Downstream Processings • Zellernte • mechanische Zellaufschlussverfahren • Abtrennung der Biomasse • Membranverfahren (Virusfiltration, Entkeimungsfiltration, Ultrafiltration/Diafiltration) • Produktisolierung und –reinigung (Phasenseparation und chromatographische Methoden) • Qualität und Sicherheit • Wirtschaftliche Aspekte des Downstream Processing 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. haben Grundkenntnisse zum Zellaufschluss, zum Abtrennen sowie zum Anreichern bzw. Konzentrieren der Biomasse 2. verstehen die Methoden für Zellaufschluss, Abtrennen, Anreichern bzw. Konzentrieren der Biomasse, kennen die Apparate und Maschinen und können diese in der Praxis sinnvoll auswählen und kombinieren 3. können die Qualität der Produkte als auch die Wirtschaftlichkeit des Downstream Processing beurteilen und auch optimieren 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Kompakt Molekular- u Mikrobio. - 5 - Pr. Bioprozessanalyt. u sensorik - 1 2 3 4 5 - Pr. Mikrobiologie I - 1 - Zellbiologie - 2 - Pr. Automat. von Prozessanl. (CB) - 2 									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Villiger Thomas (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Biokatalysator und Bioreaktor • Bioreaktoren (Rührkessel, Rohrreaktor, Kreuzstromreaktor, etc.) • Transportprozesse in Bioreaktoren • Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorie • Bilanzierung in Bioreaktoren • Medien für pro- und eukaryotische Kulturen • Wachstumskinetiken (Produktbildung, Substratverbrauch) • Zellernte, Zellabtrennung (Zentrifugation, Mikrofiltration) • Prozesskontrolle wesentlicher Kultivierungsparameter • Grundlagen der Sterilisation (Filtration, thermisch, chemisch) 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. haben Grundkenntnisse zur Kultivierung von pro- und eukaryotischer Zellen sowie der Biokatalyse 2. besitzen grundlegende Kompetenzen zur Komposition von geeigneten Nährmedien sowie dem Metabolismus von Kohlenstoffquellen 3. kennen die verschiedenen Stufen der Bioprosesstechnik (up-stream processing) und können diese beschreiben und bilanzieren 4. kennen die unterschiedliche Bioreaktoren sowie die Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter als auch der Wachstumskinetiken in Batch-, Fed-Batch oder kontinuierlichem Betrieb 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Kompakt Molekular- u Mikrobio. - 5 - Pr. Bioprosessanalyt. u sensorik - 1 2 3 4 5 - Pr. Mikrobiologie I - 1 - Zellbiologie - 2 - Pr. Automat. von Prozessanl. (CB) - 2 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	----------------------	----------------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	-----------	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Saxer Sina (Modulverantwortliche/r)

Zogg Andreas (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Definition chemische Kinetik / Reaktionsgeschwindigkeit
 - Reaktionsverläufe
 - Faktoren
 - Stosstheorie
- Reaktionsordnungen & Geschwindigkeitsgesetze
 - differenzielles Geschwindigkeitsgesetz
 - Integriertes Geschwindigkeitsgesetz
 - Halbwertszeiten
 - Aktivierungsenergie /Arrhenius Gleichung
- Reaktionsmechanismen/Mehrstufigereaktionen
 - Elementarreaktionen
 - Energieprofile
 - Geschwindigkeitsgesetz
- Katalyse
 - Homogene, Heterogene, Biokatalyse
 - Reaktionsverlauf Energieprofile mit Katalysator
 - Enzymkinetik, Aktivität, Michaelis-Menten
- Reaktionstechnik
 - Kinetische Modelle für homogene Reaktionen
 - Ermittlung und Analyse exp. Geschwindigkeitsdaten
 - Typen von Reaktoren
 - Isotherme ideale Reaktoren
 - Reaktordesign und Scale-Down ins Labor
 - Temperatur und Druckeffekte
 - Auslegung und Verweilzeiten

Lernziele

1. können Reaktionsordnungen und -geschwindigkeiten (z.B. differenzielles und integriertes Geschwindigkeitsgesetz, Arrhenius Gleichung) und die Unterschiede zwischen Kinetik und Thermodynamik erklären (oder alternativ: ...und chemische Reaktionen kinetisch und thermodynamisch erklären und an Beispielen erklären)
2. können zwischen Elementarreaktionen und komplexen zusammengesetzten Reaktionen/Reaktionsmechanismen unterscheiden und Reaktionsmechanismen definieren (aufzeichnen?)
3. können die Katalyse und die Funktionsweise von homogenen, heterogenen und biologischen Katalysatoren erklären
4. bekommen einen Einblick in die Reaktionstechnik. Kommentar LG: dies ist sehr generisch und kaum messbar. Alternativvorschlag: können die Voraussetzungen für Reaktionstechnik (kinetische Modelle für homogene Reaktionen, Ermittlung und Analyse exp. Geschwindigkeitsdaten, Reaktortyp, Reaktordesign, Temperatur und Druckeffekte, Auslegung und Verweilzeiten, etc) erklären.
5. verstehen die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren. Alternativvorschlag: können die Methodologie für die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren darlegen

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Organische Chemie - 1 2 3 4 5

- Grdl. Chemie - 1 2 3 4 5
- Grdl. Kompakt Organ. Chemie (nicht ... - 1 2 3 4
- Mechanik u Wärme - 1

Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten
Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

KT / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Freiburghaus Markus (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Einführung in die Welt der Betriebswirtschaft
 - Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens
 - Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter
 - Oekonomisches Prinzip
 - Betriebswirtschaftslehre als Teil der Wirtschaftswissenschaften
- Wesensmerkmale (Typologien) einer Unternehmung
 - Die Unternehmung als System
 - Wesensmerkmale einer Unternehmung wie z.B. Eigentum, Gewinnorientierung, Branche, Grösse, Standort
- Unternehmungsziele
 - Kernziele einer Unternehmung
 - Zieldimensionen
 - Zielbeziehungen
- Unternehmen und Umwelt
 - Managementmodelle und –prinzipien
 - Unternehmungsumwelt: Wertschöpfungskette, Umweltsphären und Anspruchsträger
 - Umwelt- und Unternehmungsanalyse
 - Kernkompetenzen und Wertschöpfungsprozesse
- Grundlagen der Unternehmensführung
 - Modellbegriff und Verwendungszwecke von Modellen
 - Führung und Handlungsformen des Managements
 - Planung und strategisches Vorgehen
 - Unternehmenskultur
- Aufbauorganisation
 - Begriff, Funktionen und Ziele der Organisation
 - Formale Elemente von Organisationen
 - Gestaltung der Primärstruktur (Aufgabengliederung, Modelle der Kompetenzzuteilung)
 - Gestaltung der Sekundärstruktur
- Marketing
 - Kundenorientierung als Ausgangspunkt des Marketings
 - Handlungsfelder im Marketing
 - Marketinginstrumente und ihr Einsatz
 - Produktleistung
 - Preis
 - Vertrieb und Distribution
 - Marketingkommunikation
- Marktleistungserstellung
 - Produktion als Teil der betrieblichen Wertschöpfung
 - Organisation und Struktur der Produktion
 - Fertigungstypen
 - Grundzüge der Beschaffungs- und Lagerlogistik

- Unternehmenskooperationen
 - Ziele von Unternehmenskooperationen
 - Arten von Unternehmenskooperationen
 - Wirkung von Unternehmenskooperationen
- Personalmanagement
 - Von der Personalwirtschaft zum Personalmanagement
 - Funktionen des Personalmanagements
 - Mitarbeiterführung
 - Betriebliche Anreizsysteme

Lernziele

1. kennen die Grundbegriffe und Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre (Bedürfnisse und Bedarf; Märkte und Marktleistung; Wert, Wertschöpfung und Gewinnstreben; Unternehmung und Umwelt; Zielorientierung und Zielsysteme; Unternehmensmodelle)
2. kennen die wichtigsten Möglichkeiten, eine Unternehmung nach Management- und Rechtsgesichtspunkten zu strukturieren (Funktional, Divisional, Matrix, neue Ansätze; Rechtsformen und Konzernstrukturen)
3. können in einer konkreten Situation (z.B. Geschäftsbericht, Medienmitteilung) Zielbeziehungen erkennen und Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität und Cashflow in einfachen Situationen abschätzen
4. verstehen die Unternehmung und ihre Umwelt als sozio-technisches, dynamisches und komplexes System und damit den Zusammenhang zwischen Menschenführung, Unternehmensführung, Innovation und strategischen Handlungsspielräumen.

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

MI / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Degen Markus (Modulverantwortliche/r)

Behr Daniel (Unterrichtende/r)

Kronseder Christian (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Geschichte der Informationsverarbeitung
- Computer-Hardware
 - Aufbau von Computer-Systemen
 - Typische Schnittstellen und Leistungsdaten aktueller Computersysteme
 - Analyse der Leistungsdaten des eigenen Notebooks
- Zahlensysteme & Datenrepräsentation
 - Konvertierung zwischen verschiedenen Zahlensystemen (Beliebige Zahlensysteme, Fokus auf Binär und Hexadezimal)
 - Verschiedene Datentypen und deren Repräsentation (Negative Zahlen im Zweierkomplement, Floatingpoint Zahlen, Encoding)
- Informatik in den Life Sciences, Chemoinformatik
 - Molecular Modelling, Bioinformatik, chemische Reaktionen
- Digitaltechnik
 - Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen
 - Einfache Schaltungsanalyse, Wahrheitstabellen, Kombinierte Schaltungen
- Aufbau und Funktion von Betriebssystemen
- Aufbau und Funktion des Internets
 - Kommunikationsprotokolle
 - IP-Adressen
- Aufbau und Erstellung von Webseiten
- Sicherheit in Computersystemen
- Aktuelle Themen, je nach Aktualität

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. verstehen und können mit eigenen Worten erklären, wie die Informatik in den Life Sciences die Forschung unterstützt
3. können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte und Daten in Computersystemen repräsentiert werden.
4. können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen.
5. 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.

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

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

¹⁾*Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen*

²⁾*Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul*

³⁾*Änderungen vorbehalten*

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

MI / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Degen Markus (Modulverantwortliche/r)
Ott Andreas (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Algorithmik
 - Definition eines Algorithmus
 - Ablauf eines Algorithmus
 - Vom Algorithmus zum Programm
- Programmieren (Hintergrund)
 - Programmiersprachen
 - Interpretierte vs Compilierte Sprachen
 - Entwicklungs- und Ablaufumgebungen
- Programmieren (Praktisch, mit Python)
 - Kontrollstrukturen
 - Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen
 - Datenstrukturen
 - Skalare, Listen, Hashes
 - Funktionen / Methoden
 - Module
 - Einsatz von bestehenden Bibliotheken (z.B. Input/Output (Dateien, Excel), Mathematik (z.B. Matrizen))
 - Alternative, einfache Programmierumgebungen (z.B. VBA, R, JavaScript) als Demonstration
 - Viele praktische Übungen

Lernziele

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.

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	KT / 2									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Kustner Clemens (Modulverantwortliche/r) Strebel Felix (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<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"> • Einführung Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling. • Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung • Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung. • Unternehmensführung: Vorbereiten und Treffen unternehmerischer Entscheidungen einschliesslich Ergebnisanalyse 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. können eine Strategie für Ihr Unternehmen formulieren und Umsetzungsschritte definieren. 2. können Veränderungen im Unternehmensumfeld interpretieren. 3. kennen wichtige Finanzzahlen ihres Unternehmens. 4. können Geschäftsberichte analysieren und verstehen, wie Sie diese für unternehmerische Entscheidungen nützen können. 5. verbessern Ihre Problemlösungsfähigkeit und können in einem Team, unter Zeitdruck und mit unvollständigen Informationen, Entscheidungen treffen. 									
Voraussetzungen ²⁾										
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	KT / 2									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Ringebach Alex (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik <ul style="list-style-type: none"> • Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld • Energie & Kapazität, elektrische Ströme • Magnetostatik <ul style="list-style-type: none"> • Lorentz-Kraft, magnetisches Feld • Ampèresches Gesetz, Energie & Induktivität • Elektro-Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> • magnetische Induktion • elektromagnetische Wellen • Optik <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion, Brechung und optische Instrumente • Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung • Einblicke in die moderne Physik <ul style="list-style-type: none"> • Äquivalenz von Masse- und Energie • Aufbau der Materie 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 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 2. können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen 3. können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen 4. können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden 5. verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) 									
Voraussetzungen ²⁾	- Mechanik u Wärme - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

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

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Bitte beachten:

Die beiden Ethik Module schliessen sich gegenseitig aus.

Es kann nur EINES der beiden (entweder Ethik für Ingenieurwissenschaften ODER Ethik für Naturwissenschaften) den Modulgruppen angerechnet werden.

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
-------------------	----	---------------	----------------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
---------------------------	----------------	----------------	----------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--

Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
------------	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--

Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5
--------------------------------------	--------

Sprache	Deutsch
---------	---------

Lehrperson(en)	Hasler Christoph (Assistierende/r) Saxer Sina (Assistierende/r) Zogg Andreas (Praktikumsleiter/in)
----------------	--

Lerninhalte **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):**

- **Scale-Down der Produktionsanlage** in den Labormassstab: Heiz/Kühlsystem, Regelverhalten des Heiz/Kühlsystems, Mischverhalten, Stofftransport, Werkstoffbeständigkeit.
- **Durchführung von repräsentativen Laborversuchen im PTC** auf einem Scale-Down-Reaktor: Mengenbilanz des Prozesses (inkl. Abwasser, Abfall und Abluftquantifizierung), Reaktionskalorimetrie, Miniplantvorschrift, Korrosionsdaten.
- Erstellen eines Konzeptes für die **Abfallentsorgung bzw. Regeneration**.
- Messen und Auswerten der **sicherheitstechnischen Basisdaten** für die Prozessrisikoanalyse (Differential Scanning Calorimetry + thermokinetische Auswertung mit Matlab) .
- Erstellen eines **thermokineticen Reaktionsmodells** mit Matlab.
- Erstellen eines **dynamischen Prozessmodells mit Matlab**: 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.
- Erstellen einer **Pilotvorschrift** für eine real existierende Produktionsanlage.

Lernziele	1. kennen die wichtigsten Werkzeuge des Verfahrensschemikers/der Verfahrensschemikerin für die Entwicklung eines Produktionsverfahrens im pharmazeutischen und feinchemischen Umfeld. 2. verstehen die Begriffe und die dahinterstehenden Konzepte von Mengenfluss, Scale-Down-Experimenten, Qualitätsrisikoanalyse, Prozessrisikoanalyse, Prozessmodellierung, Sicherheitsdaten.
-----------	--

Voraussetzungen ²⁾	- Chemische Kinetik u Reaktionstechnik - 1 2 3 4 5 - Labororganisation u Sicherheit - 1 2 3 4 5 - Physikalische Chemie III - 1 2 3 4 5 - Pr. Grdl. Verfahrensentw. - 1 2 3 4 5 - Pr. Prozesssimul. u Modelling - 2 3 4 5 - Pr. Prozesssimul. u Modelling - 1 2 3 4 5
-------------------------------	---

Modus ³⁾	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)
---------------------	-------------------------------------

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

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	-----------------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾ CB / 5

Sprache Deutsch

Lehrperson(en)
 Hasler Christoph (Assistierende/r)
 Saxer Sina (Assistierende/r)
 Zogg Andreas (Praktikumsleiter/in)

Lerninhalte **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 II):**

- Durchführen von Prozess- und Qualitätsrisikoanalysen zusammen mit dem Betriebspersonal vor Ort.
- Definieren von akzeptablem Prozessparameterbereichen.
- Begleitung des Betriebspersonals bei der Pilotierung des Verfahrens gemeinsam vor Ort direkt auf der Produktionsanlage.
- Erstellen eines Abschlussberichts: Zusammenstellen der erstellten Dokumente und Auswertung der Daten aus der Pilotierung.
- Abschlusspräsentation.

Lernziele 1. sind fähig eine komplette Pilotvorschrift für einen chemischen Prozess im pharmazeutischen und fein-chemischen Umfeld zu erstellen und die Pilotierung zu begleiten.

Voraussetzungen²⁾

- Chemische Kinetik u Reaktionstechnik - 1 2 3 4 5
- Physikalische Chemie III - 1 2 3 4 5
- Fallstudie Chem. Prozesstechnik I - 1 2 3 4 5
- Pr. Grdl. Verfahrensentw. - 1 2 3 4 5
- Labororganisation u Sicherheit - 1 2 3 4 5
- Pr. Prozesssimul. u Modelling - 1 2 3 4 5

Modus³⁾ 2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 2									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r) Bachmann Matthias (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Elektrotechnik: Strom, Spannung, Widerstand mit Praktikum «Messen von Strömen und Spannungen in einem Stromkreis» • Leistung, Arbeit und Quellen (Spannungsquellen und Stromquellen) mit Praktikum «Ausmessen einer Quellenkennlinie» • Arbeitspunkt einfacher Netzwerke mit Praktikum «Arbeitspunkt einer Quellen- und Lastkennlinie • Serien- und Parallelschaltung einfacher Netzwerke I mit Praktikum «Berechnung und Messen von Spannungs- und Stromteilern» • Serien- und Parallelschaltung einfacher Netzwerke II mit Praktikum «Vereinfachung eines Netzwerks in Quelle und Quellenwiderstand» • Wechselspannung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer mit Praktikum «Oszilloskop und Funktionsgenerator» • Energiespeicher mit Kondensator und Drossel mit Praktikum «Laden und Entladen eines Kondensators» • Dioden, Z-Dioden, LEDs mit Praktikum «Einsatz von Dioden als Gleichrichter, Freilaufdioden und Spannungsbegrenzer» • Transistoren mit Praktikum «Ansteuerung eines Relais mit Transistoren» • Operationsverstärker mit Praktikum «Aufbau eines invertierenden bzw. nicht-invertierenden Operationsverstärker» 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen. 2. können Netzwerke mittels Netzumwandlung berechnen sowie einfache Spannungs- und Stromteiler, weiterhin können sie Arbeitspunkte aus Quellen- und Lastkennlinien bestimmen. 3. können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich und mathematischen Zeitabhängigkeiten ausdrücken. 4. haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. 5. können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen. 									
Voraussetzungen ²⁾	- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 - Lineare Algebra - 1 2									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

BZ / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Kübler Eric (Modulverantwortliche/r)

Burn Reto (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Molekularbiologie
 - Strukturelle Eigenschaften des Erbmaterials
 - Strukturformel der DNA und RNA
 - Messung von DNA und RNA
 - Werkzeuge der Molekularbiologie
 - DNA modifizierende Enzyme
 - DNA produzierende Enzyme
 - PCR / qPCR
 - Qualitative Analyse der DNA
 - Quantitative Analyse der DNA
 - Mutagenese der DNA
 - DNA Sequenzanalyse
 - Vom Gen zum Protein
 - DNA Replikation
 - Regulation der Transkription
 - Translation
- Mikrobiologie
 - Grundprinzipien der Mikrobiologie
 - Mikroorganismen und Mikrobiologie
 - Einführung in die Mikrobiologie
 - Die Entdeckung der Mikrobiologie
 - Die Zelle
 - Mikroskopie
 - Zellstruktur
 - Mikrobielle Vielfalt
- Zellstruktur und Funktion bei Bacteria und Archaea
 - Zellform und Zellgrösse
 - Die Cytoplasmamembran und der Transport
 - Die Zellwände bei den Prokaryoten
- Stoffwechsel und Wachstum
 - Ernährung und Kultivierung von Mikroorganismen
 - Energetik und Enzyme
 - Oxidations-Reduktions-Reaktionen und Energiereiche Verbindungen
 - Die wichtigsten Wege des Katabolismus und Anabolismus
- Mikrobielles Wachstum
 - Die bakterielle Zellteilung
 - Das Wachstum einer Population
 - Temperatur und mikrobielles Wachstum
 - Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum

Lernziele

1. kennen die strukturellen Eigenschaften der DNA/RNA und können die entsprechenden Strukturformeln aufzeichnen.
2. kennen die wichtigsten DNA modifizierenden Enzyme und wie und wann diese anzuwenden

sind.

3. verstehen die molekularen Grundlagen der DNA-Replikation , Transkription und Translation
4. kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen) und die wichtigsten Wege des katabolischen und anabolischen Stoffwechsels von Mikroorganismen
5. verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern)

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

BZ / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Lipps Georg (Modulverantwortliche/r)
 Jablonski Christelle (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- kovalente Bindung
- Oktettregel, Resonanzstrukturen, Formalladung
- VSEPR-Modell (*valence shell electron pair repulsion*)
- Hybridorbitale, delokalisierte Elektronen, Aromatizität
- polare kovalente Bindungen, Polarität von Molekülen
- Wasserstoffbrückenbindungen und andere schwache Wechselwirkungen
- Löslichkeit, Azidität und Basizität von organischen Verbindungen, Verteilungskoeffizient
- Funktionelle Gruppen und deren Reaktivität
- Glukose und andere Monosaccharide
- Aminosäuren: funktionelle Gruppen, Zwitterionencharakter, isoelektrischer Punkt
- Peptide und Peptidbindung
- Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide, Aufbau biologischer Membranen
- Nukleobasen, ATP, NAD⁺/NADH

Lernziele

1. können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen.
2. können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten
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
4. kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden.
5. kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen.

Voraussetzungen²⁾

- Allg. u anorgan. Chemie - 1 2 3 4 5

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

KT / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Rausenberger Julia (Modulverantwortliche/r)

Fansi Paul (Unterrichtende/r)

Mülken Oliver (Unterrichtende/r)

Rausenberger Julia (Zusatzleistungen)

Lerninhalte

- Grundlagen
 - Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen lösen
 - Folgen: Definition und Eigenschaften (Beschränktheit, Konvergenz/Divergenz), spezielle Folgen (arithmetische, geometrische, Eulersche Zahl)
 - Reihen: Definition und Eigenschaften (Konvergenz/Divergenz), geometrische Reihe
- Funktionen mit einer Variablen
 - Darstellungsweisen (analytisch, tabellarisch, graphisch) und Eigenschaften (Nullstellen, Symmetrie, Umkehrbarkeit, Verkettung von Funktionen)
 - Elementare Funktionen (Polynome, Potenz- und Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion)
- Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen
 - Differentialbegriff als Steigung einer Funktion
 - Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen
 - Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel)
 - Höhere Ableitungen
 - Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte
- Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen
 - Integration als Umkehrung der Differentiation
 - Integrale von elementaren Funktionen
 - Linearität des Integrals
 - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
 - Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion
- Einsatz von Matlab und Excel
 - Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab
 - Rechnen und visualisieren
 - Elementare Programmierung
 - Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel

Lernziele

1. verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden...)
2. verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration
3. kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung
4. können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden
5. können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	PT / 1									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Kuentz Martin (Modulverantwortliche/r) Meier Eric J.M. (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in allgemeine Aspekte der Life-Science und Pharmaindustrie <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Beispiele von Krankheit, Arzneimitteln und Medizinprodukten • Industrielles Umfeld und Prozesse • Vorstellung von Schlüsseltechnologien • Einführung in die Arzneistoffentdeckung ("Discovery") • Inhalte der präklinischen Entwicklung • Einführung in die klinische Entwicklung • Grundlagen der Biopharmazie und Pharmatechnologie <ul style="list-style-type: none"> • Absorption, Verteilung, Metabolismus und Elimination von Wirkstoffen im Körper • Einblicke in die Präformulierung • Beispiele der Formulierungsentwicklung und moderner "Drug Delivery" Systeme • Herstellung von Arzneimitteln <ul style="list-style-type: none"> • Prozessentwicklung und "Scale-up" • Qualitätsaspekte u.a. "GMP" und Risikoanalysen • Einführung in regulatorische Zulassungsprozesse (EU, USA sowie eine Fallstudie über ein Medizinprodukt) • Spezialthemen aus der industriellen Sicht <ul style="list-style-type: none"> • Erfindungen und Patentierbarkeit • Generika • Outsourcing in der Entwicklung und Produktion • Anwendung und Erklärung anhand von Fallbeispielen 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die grundlegenden Begriffe im Bereich der industriellen Entwicklung von Pharma- und Medizinprodukten (wie z.B. Ausgangsprodukte, Zwischenprodukten, Endprodukte, aktive Wirkstoffe, Hilfsstoffe, Qualitätssicherung, Analytik, Qualifizierung, Validierung, gesetzliche Rahmenbedingungen...) 2. verstehen die verschiedenen Entwicklungsphasen von Pharma- und Medizinprodukten mit ihren Hauptaufgaben (wie z.B. Drug Discovery, präklinische und klinische Entwicklung...) 3. verstehen einführende Konzepte der Biopharmazie (wie z.B. Absorption, Verteilung, Metabolismus und Elimination) und Pharmatechnologie (wie z.B. die verschiedenen Arzneiformen und Herstellprozesse) 4. verstehen der wichtigsten Aspekte in der Produktion von Arzneimitteln (z.B. Unterschiede bei der Produktion von kleinen und grossen Wirkstoffmolekülen, gute Herstellungspraxis (GMP), Produktionslogistik...) 5. können einführende Aufgaben im Bereich der grundlegenden Industrieprozesse (z.B. elementare Rechnungen im Bereich der Entwicklung, Einschätzen von galenischen Problemen, Evaluation der Patentierbarkeit einer Formulierung...) umsetzen 									
Voraussetzungen ²⁾										
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	MI / 4									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Pascal Joris (Modulverantwortliche/r) Degen Markus (Unterrichtende/r) Fery Corentin (Zusatzleistungen)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmierung in C / C++ <ul style="list-style-type: none"> • Sprachkonstrukte und Datenstrukturen • Entwicklungsumgebungen • Defensive Programmierkonzepte • Hardwarenahe Programmierung • Bedeutung und Verwendung von Zeigern und Speicherverwaltung bei C • Unterschiede zwischen C und C++ • Arbeiten mit einem konkreten Embedded System <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Embedded Systems • Digitale und Analoge I/O (Input/Output, PWM) • Einlesen von verschiedenen peripheren Sensoren • Ansteuern von verschiedenen peripheren Aktoren • Ansteuern von industriellen Bussystemen (z.B. I2C, SPI) • Einsatz von elektronischen Messgeräten zur Visualisierung von Messsignalen • Anwendung von Embedded Systems zur Lösung von Aufgaben im Bereich der Medizintechnik 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. beherrschen die Programmiersprache «C» und sind in der Lage in dieser Sprache eigene Programme zu entwickeln, dabei wenden Sie die Prinzipien der «defensiven Programmierung» an 2. sind in der Lage ein Embedded System in Betrieb zu nehmen und mit eigenen dafür entwickelten Programmen Peripherie (Sensoren, Aktoren) auszulesen und anzusteuern 3. können mit eigenen Worten die elektronischen Prinzipien erklären, welche bei der Ansteuerung von Peripherie und in industriellen Kommunikationsbussen zur Anwendung kommen 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Einf. Informatik (HS) - 1 2 3 4 5 - Programmieren I - 1 2 3 4 5 									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CB / 3

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)
Bachmann Matthias (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Grundlagen Automatisierungssysteme
 - Aufbau und Anforderungen
- Automatisierungsrechner
 - Speicherprogrammierbare und numerische Steuerungen, Industrie PC und Bauformen
- Regelungstechnik und Steuerungen
 - Elementare Übertragungsglieder und typische Regler
- Digitaltechnik, reale Eigenschaften und Randbedingungen
 - Duale Zahlensysteme, Kombinatorik, Schaltwerke
- PLC Programmierung
 - Anforderungen, Zustandsdiagramme, Netzwerke, FUP/KOP Programmierung
- Robotik mit Mindstorm und Java
 - Motoren, Bedienelemente, Sensoren, Anzeigen ansteuern
- Prozessleittechnik
 - Definitionen und Anforderungen, Aufbau und Bedienung eines Prozessleitsystems
- Aktoren und Sensoren
 - D/A Wandlung, Typen, Antriebe, Sensoren, MS Technik
- Industrielle Kommunikation
 - Feldbussysteme und –kommunikation, Komponenten basierte Automatisierung
- Steuerungssoftware
 - Projektierung, Vorgehensmodelle, strukturierte Lasten- und Pflichtenhefte, Programmierung und Installation, IBN

Lernziele

1. können den Aufbau von Automatisierungssystemen (z.B. Elemente der Sensorik und Aktorik, Bussysteme wie Profinet, Profibus PA und das Hart-Protokoll) erläutern, einzelne Bestandteile nennen und deren Funktionsweise (z.B. Automatisierungsrechnern, Bedien- und Beobachtungskomponenten.) erklären.
2. können einfache kombinatorische Logik mit Hilfe von Wahrheitstabellen, Stromlaufplänen, Funktionsplan und Kontaktplan analysieren, vereinfachen, entwerfen und mithilfe von TTL-Bausteinen und Pneumatik-Elementen aufbauen.
3. können einfache Schaltwerke mit Hilfe von Zustandsautomaten und Grafcet analysieren, vereinfachen, entwerfen und aufbauen.
4. kennen die Grundlagen und Begriffe der Regelungstechnik.
5. kennen die Grundlagen der Pneumatik und können einfache Anlagen entwerfen sowie aufbauen.

Voraussetzungen²⁾

- Analysis II - 1 5
- Grdl. Elektrotechnik - 1 2 4 5

Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	MT / 2									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Schuler Felix (Modulverantwortliche/r) Altermatt Matthias (Zusatzleistungen) Bourgeois Frédéric (Zusatzleistungen)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsinhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Zeichentechnik, Perspektiven und Projektionen • Schnitte, besondere Darstellungen • Bemassung und Masstoleranzen (inkl. Toleranzsysteme und deren Anwendung) • Form und Lagetoleranzen • Oberflächen und deren technische Definition in Zeichnungen • Einstieg in Sinnbilder und in Maschinenelemente • Computer Assisted Design – CAD (SolidWorks) <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Konstruktion technischer Teile • Einführung in Baugruppen und Teilefamilien • Grundlagen der Zeichnungserstellung • Arbeiten in Gruppen zur Festigung des Gelernten <ul style="list-style-type: none"> • Kleines Entwicklungsprojekt: Konstruktion eines (medizinischen) Produkts oder einer Produktfamilie in CAD • Definition und Umsetzung des klinischen Bedürfnisses • Technische Dokumentation (inkl. Zeichnungen) in einem Bericht • Erstellung eines Prototypen unter Verwendung von FDM 3D-Druck 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. können die Grundlegenden Funktionen des CAD anwenden und einfache Teile konstruieren, sowie deren technischen Zeichnungen korrekt und vollständig erstellen. 2. verstehen die wesentlichen Normsysteme (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungssysteme, Oberflächenbeschaffenheit) und ihre Relevanz im technischen Kontext, sowie deren Anwendung in Zeichnungen. 3. haben einen ersten Eindruck in grundlegende Fertigungsverfahren, insbesondere fused deposition modeling (FDM) 3D-Druck. 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Prétôt René (Modulverantwortliche/r)
 Büttler André (Unterrichtende/r)
 Gössi Angelo (Unterrichtende/r)
 Waser Marcus (Unterrichtende/r)
 Zogg Andreas (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Biosicherheit
 - Biologische Gefahren
 - Einteilung von biologischen Agenzien aufgrund verschiedener Gesichtspunkte
 - Laborbedingte Infektionen
 - Übertragungswege
 - Toxine
 - Hygiene
 - Massnahmen im Alltag
 - Massnahmen in der Medizin
 - Massnahmen im Labor
 - Gesetzliche Grundlagen zum Arbeiten mit Mikroorganismen
 - USG (Umweltschutzgesetz) und Epidemiengesetz (EPG)
 - Einschliessungsverordnung (ESV)
 - Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer (SAMV)
 - Melde- und Bewilligungsverfahren
 - Einteilung von Mikroorganismen in Risikogruppen
 - Stufenabhängige Sicherheitsmassnahmen
 - Infrastruktur und Bau
 - Biosicherheitswerkbänke
 - Persönliche Sicherheitsausrüstung
 - Verhalten
 - Inaktivierung von Mikroorganismen
 - Sterilisation, Desinfektion, Dekontamination
 - Physikalische Methoden
 - Chemische Methoden
- Chemiesicherheit
 - Regularien und gesetzliche Vorschriften zur Chemiesicherheit:
 - Lagerung gefährlicher Stoffe,
 - EKAS Richtlinie Chemische Laboratorien 1871
 - EKAS Richtlinie «Brennbare Flüssigkeiten» 1825, 2005
 - SUVA «Grenzwerte am Arbeitsplatz» 1903, 2018
 - Gefahrensymbole nach GHS
 - Humanschädigende Gefahren
 - Toxische Stoffe allgemein
 - Umgang mit Säuren und Laugen
 - Physikalische Gefahren
 - Brennbare Stoffe (Branddreieck)
 - Stoffe mit Zersetzungspotential (Explosivstoffe, Typische Funktionelle Gruppen)

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
----	----	----	----	----	----	----	--	--	--

Heimathafen / Semester¹⁾ KT / 1

Sprache Deutsch

Lehrperson(en) Ringenbach Alex (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Lineare Gleichungssysteme
 - allgemeine Systeme und Lösungsmengen
 - Gauss-Verfahren, Anwendungen
- Matrizen-Rechnung
 - Matrix-Operationen, spezielle Matrizen
 - Determinante, Inverse Matrix, Anwendungen
- Vektorrechnung in R³
 - Linearkombination, Koordinaten
 - Skalar- und Vektorprodukt
 - Anwendung: analytische Geometrie
- Allgemeine Vektorräume
 - Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension
 - Vektorraum Rⁿ und Anwendungen
- Lineare Abbildungen
 - allgemeine Eigenschaften
 - Raumtransformationen in R²

Lernziele

1. verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung)
2. können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in Rⁿ) in konkreten Fragestellungen umsetzen
3. verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert
4. können die Vektorrechnung R³ auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾ 14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Kompetenzen

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

MT / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

de Wild Michael (Modulverantwortliche/r)
Spiegel Adrian (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoffe
- Herstellungsverfahren und Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, sowie Verhalten in biologischen Systemen
- Anwendungsgebiete der verschiedenen Werkstoffe in den Gebieten der Medizinaltechnik, z.B. Stents, Implantate etc.

Lernziele

1. kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff), die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien.
2. kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff); die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizinaltechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...).
3. können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen (wie z.B. Verpackungen, Implantate oder chirurgischen Instrumente) treffen.
4. können basierend u.a. auf mechanischen, chemischen und ökonomischen Anforderungen entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen (meist innerhalb der Medizinaltechnik) in Frage kommen.
5. können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien).

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	KT / 1									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Ringebach Alex (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik <ul style="list-style-type: none"> • gleichförmig beschleunigte Bewegung • Dynamik des Massenpunktes <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte, Newton'sche Gesetze • Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze • Massenpunkt-Systeme, Rotation eines Starrkörpers • Fluid-Mechanik <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen • Dynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli • Theorie der Wärme <ul style="list-style-type: none"> • thermische Eigenschaften • kinetische Gastheorie • 1. & 2. Hauptsatz, Wärmekraftmaschinen • Mechanische Schwingungen & Wellen <ul style="list-style-type: none"> • harmonische Schwingungen, Resonanz • Wellen-Ausbreitung, Energietransport 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. 2. können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden 3. können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen 4. können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen 5. verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) 									
Voraussetzungen ²⁾										
Modus ³⁾	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 5									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r) Wintgens Thomas (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Membranverfahren anhand Material, Struktur/Bauform, spezifischer (Trenn-)Leistung (Rückhalt, Fluss) • Anforderungen für den nachhaltigen Einsatz von Membranverfahren (Materialbeständigkeiten, Reinigung/Desinfektion, Ersatzroutinen) • Auslegungsrechnung von Membranverfahren (Fläche, fluiddynamische Parameter, Materialien, Temperaturen) • Abgrenzung gegenüber herkömmlichen Trennverfahren (Vergleich) • Einsatzbeispiele, Kombinationsmöglichkeiten (hybride Prozesse) 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundlagen der Membrantechnik, deren Materialien, Charakterisierung und Einsatzgebiete 2. verstehen die prozesstechnischen Vor- und Nachteile und können Membranverfahren mit anderen Verfahren vergleichen 3. können Membranverfahren im Rahmen eines Basic Engineerings für eine gegebene Aufgabenstellung auslegen 4. können auf Basis der Kenntnis von Membranverfahren das für eine gegebene Aufgabenstellung am besten geeignete Verfahren empfehlen 5. können mit Ihrem Wissen Verfahrenskombinationen entwickeln, die die spezifischen Prozessvorteile der Einzelverfahren bestmöglich nutzen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Materialien u Werkstoffe - 2 - Pr. Grdl. Prozesstechnik - 3 - Strömungslehre - 2 - Therm. Trennverfahren I - 2 - Wärme- u Stoffübertragung - 3 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CH / 5									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Saxer Sina (Modulverantwortliche/r) Pieles Uwe (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der optischen Abbildung • Grundlagen der optischen Mikroskopie, Kontrastverfahren, DIC, Phasenkontrast, Dunkelfeld, Fluoreszenz • Weiterführende mikroskopische Abbildungstechniken: Konfokale Mikroskopie, Zwei Photonenmikroskopie, Superresolution-Techniken • Grundlagen der Elektronenmikroskopie (SEM/TEM); Probenvorbereitungstechniken. • Einführung in Bildgebende spektroskopische Techniken (Raman, IR; Photoakustik, ToF Sims) • Einführung in die Bildanalyse • Röntgenmikroskopie (uCT) 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die wichtigsten Bestandteile eines optischen Mikroskops und deren Funktion, verstehen die wichtigsten optischen Zusammenhänge, die die Auflösung beeinflussen und kennen die Grundlagen der Elektronenmikroskopie wie SEM und TEM sowie die wichtigsten Wechselwirkungen von Elektronen mit Materie und deren Einfluss auf die Kontrastentstehung 2. kennen die Funktion der wichtigsten Kontrastmethoden, können problembezogen die geeignetsten Methoden auswählen und sind vertraut mit den verschiedenen Methoden zur Probenvorbereitung 3. kennen der Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie und sind mit der Auswahl geeigneter Filter, Farbstoffe etc. vertraut 4. kennen die Funktionsprinzipien moderner mikroskopischer Techniken; Konfokale und Zweiphotonenmikroskopie und die neuesten Techniken der Superresolutionmikroskopie 5. sind vertraut mit den Prinzipien der abbildenden Spektroskopie und können diese auf Raman, Infrarot und Tof SIMS anwenden 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Spektroskopie I - 1 2 - Grdl. Physik - 2 3 - Spektroskopie III - 1 3 									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	UT / 3									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Hugi Christoph (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können konkret mit dem Begriff Nachhaltigkeit umgehen. Sie kennen die relevanten Aspekte und Trends. Sie kennen die wichtigsten Nachhaltigkeitskonzepte und wie Nachhaltigkeit gemessen und bewertet werden kann. Sie können das übergeordnete Ziel "Nachhaltigkeit" im Rahmen von kleinen Projekten konkretisieren. • Relevante Aspekte und Trends: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die relevanten Fakten und Entwicklungen in den Bereichen Demographie, Wasser, Energie, Mobilität und Klimawandel global und in der Schweiz und verstehen die grossen Zusammenhänge und Herausforderungen. • Grundlagen der Nachhaltigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Nachhaltigkeitskonzepte und wissen wie Nachhaltigkeit gemessen werden kann. Insbesondere kennen Sie die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die Indikatorsysteme der Schweiz (Monet/Agenda 2030) und der Kantone und Städte (Cercle Indicateurs). Sie kennen die Global Report Initiative für Unternehmen und können den Nachhaltigkeitskompass vom Kt. BL für Projekte anwenden. • Grundlagen des Umweltrechts: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts und die rechtlichen Rahmenbedingungen der Schweizer Nachhaltigkeitspolitik. • Anwendung des Konzepts: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Demographie, Energie, Mobilität, Wasser und Klimawandel 2. kennen die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 und die entsprechenden Indikatorsysteme der Schweiz 3. kennen die Grundprinzipien des Umweltrechts 4. können Nachhaltigkeitsziele formulieren und Massnahmen im Rahmen eines konkreten Projekts erarbeiten und bewerten 5. können Daten zum Klimawandel und zu Wasserangebot und -bedarf analysieren und interpretieren 									
Voraussetzungen ²⁾										
Modus ³⁾	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	MI / 3									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Degen Markus (Modulverantwortliche/r) Schmutz Rolf (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Schichtenmodell der Datenübertragung <ul style="list-style-type: none"> • ISO/OSI vs TCP/IP, Protokolle vs Services • Physikalische Datenübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Limitationen, Multiplexing, Bitserielle Übertragung, Netzwerkgeräte auf dieser Ebene • Verbindungsschicht, Lokale Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> • Frames, Adressierung, Layer-2 Switches • Globale End-zu-End Adressierung <ul style="list-style-type: none"> • IPv6, IPv6, Routing, Routing-Protokolle • Transportschicht <ul style="list-style-type: none"> • TCP, UDP, Buffering, Windowing • Anwendungsschicht <ul style="list-style-type: none"> • State Machines von Protokollen, Beispiele bekannter L7 Protokolle (z.B. HTTP, SMTP, FTP) • Basisdienste im Internet <ul style="list-style-type: none"> • DNS, Mail, Web, Sicherheitsaspekte, Verschlüsselung • Sicherheitsinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • Angreiferprofile, Verteidigungsstrategien, Segmentierungen, Firewalls • «Cloud»-Dienste <ul style="list-style-type: none"> • Moderne virtualisierte Umgebungen, «Elastic computing» • Netzwerkdienste für den Einsatz im (CH) Gesundheitswesen: • Beispiele von Diensteanbietern (z.B. HIN, DocBox) 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. sind in der Lage mit eigenen Worten die Konzepte, Probleme und konkreten Umsetzungen von geschichteten Kommunikationsprotokollen zu erklären und verwenden dabei die gängigen Begriffe 2. sind in der Lage TCP/IP Netzwerke zu konfigurieren und an eigenen Beispielen die Adressierung zu definieren, das Routing zu demonstrieren und Sicherheitsaspekte zu beschreiben 3. kennen auswendig die wichtigsten medizinischen Netzwerkdienstleister (CH) und Cloudprovider mit den jeweiligen angebotenen Diensten 									
Voraussetzungen ²⁾	- Einf. Informatik (HS) - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	PT / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Partikeltechnik <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen und Kennzahlen • Beschreibung von Partikeln und Partikelkollektiven • Partikelgrössenanalysen, insb. Siebanalyse • Beschreibung und Bilanzierung von Trennvorgängen • Trennung von Partikeln in Kraftfeldern (Schwerefeld, Fliehkraftfeld, elektrisches Feld) <ul style="list-style-type: none"> • Trennprozesse und Trennapparate • Beschreibung und Bilanzierung von Mischvorgängen, Mischprozesse und Mischer • Grundlagen der Zerkleinerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Feststoffzerkleinerung und Zerkleinerungsmaschinen • Flüssigkeitszerstäubung 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die physikalischen Vorgänge, die Verfahren der mechanischen Prozesstechnik zu Grunde liegen 2. können disperse Systeme erklären und beschreiben 3. können Partikelgrössenanalyseverfahren erklären und beschreiben sowie deren Ergebnisse (wie z.B. Siebanalysen) auswerten 4. können Trenn- sowie Mischvorgänge beschreiben und bilanzieren 5. haben ein Verständnis für Zerkleinerungsprozesse und können geeignete Zerkleinerungsmaschinen auswählen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 - Analysis II - 4 - Lineare Algebra - 1 - Mechanik u Wärme - 1 2 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	PT / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lagern und Fliessen von Schüttgütern <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Schüttguteigenschaften, Schüttgutförderanlagen, Siloauslegung • Durchströmung von Partikelschichten <ul style="list-style-type: none"> • Festbetten • Kuchenfiltration • Filterapparate und Filterzentrifugen • Wirbelschichten • Agglomeration (Mechanismen und Verfahren, Aufbau- und Pressagglomeration) <ul style="list-style-type: none"> • Granulatoren, Kompaktoren, Pressen • Pneumatische Förderung <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung von Förderanlagen und Auswahl geeigneter Bauteile wie Injektoren, Weichen, Zellenradschleusen, Abscheider, Entstauber 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. können Schüttguteigenschaften ermitteln und bewerten sowie Silos und Schüttgutförderanlagen berechnen 2. verstehen die Grundlagen der Durchströmung von Partikelschichten und können Festbettdurchströmung und Kuchenfiltration berechnen. 3. können Filterapparate und Filterzentrifugen sowie Wirbelschichtanlagen erklären, beschreiben und berechnen. 4. verstehen Haftmechanismen und können Haftkräfte berechnen. Verstehen Prinzipien der Agglomeration und können diese auf einfache Anlagen für Aufbau- und Pressagglomeration wie Granulatoren, Kompaktoren oder Pressen anwenden. 5. können pneumatische Förderanlagen erklären und dimensionieren, geeignete Bauteile wie z.B. Injektoren, Weichen, Zellenradschleusen, Abscheider, Entstauber auswählen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 - Analysis II - 4 - Lineare Algebra - 1 - Mechanik u Wärme - 1 2 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Kind Lucy (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Einführung Physikalische Chemie
 - Grundbegriffe der Physikalischen Chemie
 - System und Umgebung
- Intensive und extensive Zustandsgrössen
- Eigenschaften von Gasen
 - Zustandsgleichung des idealen Gases/ Gasgesetze
 - Mischungen von Gasen
 - Phasendiagramme
 - Kinetische Behandlung des idealen Gases/ kinetische Gastheorie
 - Molekulare Bewegungen (Diffusion / Effusion)
 - Reale Gase
 - Verflüssigung von Gasen
- Thermodynamik (1. Hauptsatz)
 - Arbeit, Wärme und Energie
 - Enthalpie (Temperaturabhängigkeit, Wärmekapazität)
 - Zustandsänderungen (isochor, isobar, isotherm, adiabatisch, polytrop)
- Thermochemie
 - Standardenthalpie
 - Enthalpie von Phasenübergängen (Übergangsenthalpien)
 - Enthalpieänderung bei chemischen Reaktionen (Kreisprozess)
- Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie

Lernziele

1. verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) und können diese adäquat anwenden
2. verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen)
3. können die erlernten Konzepte aus dem Gebiet der Gase (wie z.B. Gasgesetze, kinetische Gastheorie, molekulare Bewegungen, Phasendiagramme) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden/ implementieren
4. verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Zustandsänderungen) und der Thermochemie (wie z.B. Enthalpie von Phasenübergängen, Enthalpieänderungen bei chemischen Reaktionen, Kreisprozesse) und können diese an Beispielen erklären
5. können die erlernten Konzepte der Thermodynamik (1. Hauptsatz) und der Thermochemie (Standardübergangsenthalpien, Reaktionsenthalpie, Kreisprozesse) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden.

Voraussetzungen²⁾

- Allg. u anorgan. Chemie - 3
- Grdl. Physik - 2
- Grdl. Physikalische Chemie - 2
- Grdl. Mathe - Analysis I - 3 4
- Mechanik u Wärme - 1 4

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten
gil, 09.02.2022

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CH / 3

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Zogg Andreas (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Reversible und irreversible Prozesse,
- Thermodynamische und statistische Definition der Entropie
- Anwendungsbeispiele: Wärmeübergang, Mischung von idealen Gasen, Wärmekraftmaschine, Carnot Kreisprozess.
- Angewandte numerische Mathematik: Thermodynamische Zustandsfunktionen
 - Partielle Ableitungen, Differentialrechnung, numerische Integration
 - Anwendungsbeispiel: Zustandsfunktion für die Enthalpie.
- Entropie als Zustandsgrösse - reine Stoffe:
 - Allgemein, ideale Gase und inkompressible Flüssigkeiten, Phasenübergang
 - 3. Hauptsatz der Thermodynamik, Standardentropie.
- Anwendungsbeispiele: Absolute molare Entropie von Wasser, Reaktionsentropie.
- Freie Enthalpie und freie Energie.
 - Anwendungsbeispiele: Freie Reaktionsenthalpie, Brennstoffzelle.
- Freie Enthalpie und freie Energie als Zustandsfunktion.
 - Anwendungsbeispiel: Freie Enthalpie von Wasser, freie Reaktionsenthalpie.
- Phasenübergang von reinen Substanzen: Dampfdruckkurve, Schmelzdruckkurve, Sublimationsdruckkurve. Clapeyron und Clausius-Clapeyron Gleichung. Antoine Gleichung für den Dampfdruck.
- Phasendiagramm: Tripelpunkt, Kritischer Punkt, Phasenregel

Lernziele

1. sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf reine Stoffe und einfache chemische Umwandlungen anzuwenden.
2. wissen was ein partielles Integral ist und in welchem Zusammenhang dieses in der physikalischen Chemie angewandt wird.
3. sind fähig die kalorischen Zustandsfunktionen von reinen Stoffen zu berechnen und grafisch darzustellen.
4. sind fähig die Phasengrenzlinien im Druck-Temperatur-Diagramm (p-T-Diagramm) zu berechnen und grafisch darzustellen.
5. wissen was eine numerische Integration ist und in welchem Zusammenhang diese in der physikalischen Chemie angewandt wird.

Voraussetzungen²⁾

- Allg. u anorgan. Chemie - 1 3
- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 5
- Physikalische Chemie I - 1 2 3 4 5

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CH / 4									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Zogg Andreas (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	Eigenschaften von Mischungen:									

- Partielle molare Grössen und das chemisches Potential
- ideale Mischungen (z.B. Gesetz von Raoult und Henry)
- Aktivitätskoeffizienten
- Osmose, Siedepunkterhöhung, Schmelzpunkterniedrigung
- Binäre Phasendiagramme von gas/flüssig Gemischen (Dampfdruckdiagramm, Siedediagramm).
- Chemisches Gleichgewicht (Gleichgewichtskonstante)
- Einfluss von äusseren Bedingungen auf das chemische Gleichgewicht: Temperatur (van't Hoff), und Druck.
- Berechnung von Elektrolyten und elektrochemischen Gleichgewichten.

Diverse Anwendungsbeispiele mit Matlab aus der Praxis: VLE Ethanol-Wasser, Osmose, pH-Wert, Löslichkeitsprodukte, Lösungsenthalpien, Ammoniak-Synthese, Methanisierung, Galvanische-Zelle, Elektrolyse.

Parallel Anwendung der grundlegendsten numerische Methoden der Mathematik mit Matlab: Kurvenanpassung, Differenzieren, Optimierungs-Algorithmen, nicht lineare Gleichungssysteme, Iteration.

Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf Mischphasen anzuwenden 2. verstehen das Konzept der partiellen molaren Grössen 3. können das Konzept des chemischen Potentials auf das Gleichgewicht von Mischphasen und das chemische Gleichgewicht anwenden. 4. können für einfache Beispiele die Lage des chemischen Gleichgewichts berechnen 5. können einfache Phasendiagramme gas/flüssig interpretieren
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Allg. u anorgan. Chemie - 1 3 - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 5 - Physikalische Chemie II - 1 2 3 4 5
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 3									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Bourgeois Frédéric (Assistierende/r) Joost Berndt (Praktikumsleiter/in) Vogt Lukas (Assistierende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Planung und Realisierung von automatisierten Prozessanlagen (V-Modell) • Aufbau und Funktionsprüfungen an einer Modell-Prozessanlage (Reaktion, Filtration, Abfüllung oder Mischstation) • Verkabelung und Konfiguration von Sensoren und Aktuatoren • Programmieren einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) • Konfigurieren und Optimieren von Regelkreisen • Inbetriebnahme einer kompletten Modell-Prozessanlage • Visualisieren von Prozessparametern • Projektieren eines HMI (Human Machine Interface) • Einführung in die Profinet, Profibus PA und HART Protocol Technologie • Einführung in «Internet of Things» u. «Augmented Reality» 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundlagen der Planung und Realisierung von Prozessanlagen nach dem V-Modell und können dieses auf Modell-Prozessanlagen anwenden. 2. sind mit Rohrleitungs- und Instrumenten-(R&I)-Diagrammen, technischen Installationsinstruktionen und Schaltdiagrammen vertraut und können diese anwenden und interpretieren. 3. können Speicher-programmierbare Steuerungen programmieren, Sensoren konfigurieren und sind in der Lage Regelkreise zu optimieren. 4. verstehen die Grundprinzipien der Datenerfassung, -visualisierung und -auswertung und können diese an einer Modell-Prozessanlage anwenden. 5. verstehen die Anforderungen von Human-Machine-Interface (HMI), Internet of Things (IoT) sowie Industrie 4.0 und können diese anhand einfacher Beispiele erklären und anwenden. 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Industr. Automatisierungssysteme - 1 4 5 - Grdl. Elektrotechnik - 1 4 5 - Einf. Programmierung (HS) - 1 									
Modus ³⁾	2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 3									
<i>Sprache</i>										
<i>Lehrperson(en)</i>	Tobler Daniela (Assistierende/r) Villiger Thomas (Praktikumsleiter/in) von Blarer Damian (Assistierende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Praktikumsinhalte werden anhand eines exemplarischen Fermentationsprozesses von E. coli / GFP vermittelt • Online und Inline Messung physikalischer Parameter zur Prozessüberwachung • Funktionsprinzipien von in situ-Sonden (Redoxpotential, pCO₂, pO₂, Trübheit) • Funktion von pH, Temperatur, Druck, Schaumdetektion, Sauerstoffeintrag, Flussraten • Funktions- und Messprinzipien zur Bestimmung biologischer Parameter wie Zelldichte und Biomasse, Lebensfähigkeit, Medienbestandteile, Metaboliten (z. B. Glukose, Glutamin, Glutamat, Laktat, Ammoniak) • In-Prozessanalytik und Produktanalytik des Zielproteins. (Bioaktivität, Reinheit und Gehalt) • Anwendung gängiger analytischer Methoden wie UV/Vis Spektroskopie, analytische GPC (HPLC), SDS-PAGE, Enzym resp. immunologischer Nachweis (BLI/SPR). 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Methoden zur Messung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter zur Steuerung und Überwachung des Produktionsprozesses 2. können inline und offline Messmethoden zur Überwachung und Steuerung des Produktionsprozesses praktisch durchführen 3. verstehen die wichtigsten spektroskopischen und chromatographischen Methoden zur Prozessüberwachung und können die Daten analysieren und Datenqualität bewerten 4. können die wichtigsten Methoden, insbesondere Bioaktivität, Reinheit und Gehalt, im Rahmen der Produktanalytik anwenden 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Pr. Physik für Chemiker - 1 2 3 4 5									
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5									
Sprache	Deutsch oder Englisch									
Lehrperson(en)	Tobler Daniela (Assistierende/r) Villiger Thomas (Praktikumsleiter/in)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Strategien zur Aufarbeitung biotechnologischer Produkte und Reaktor/Prozessauslegung im Sinne der Prozessintegration. • Festlegen einer Reinigungsstrategie sowie Prozessgrößen anhand der Struktur des Zielproteins. • Zellaufschluss bei interzellulären Produktion (mechanisch) /Abtrennung der Zellbruchstücke • Anwendung von Membranfiltrationstechniken (Mikro-, Dia- und Ultrafiltration) / Filterintegrationstests • Herstellung von Puffern für die Chromatographie • Anwendung chromatographischer Trennverfahren: IEX, hydrophobic interaction Chromatographie (HIC), kleine Affinitätssäule • Sterilfiltration / Lagerung des gereinigten Protein-Produkts "Drug Substance" <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung gängiger analytischer Methoden zur Bilanzierung der Reinigung • Kosten-/Nutzenrechnung (mit Vorgaben) 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. können aus ihrem Produktwissen eine Aufarbeitungsstrategie entwickeln 2. können Membranfiltrationstechniken wie Mikro-, Dia- und Ultrafiltration inkl. Filterintegrationstests durchführen 3. können die Trennleistung chromatographischer Säulen analysieren und bewerten 4. können die exprimierten Proteine chromatographisch reinigen (z.B. mittels Ionenaustauschchromatographie (IEX), hydrophobic interaction Chromatographie (HIC), Gelpermeationschromatographie (GPC), kleine Affinitätssäule) 5. können eine Bilanzierung des Aufreinigungsprozesses erstellen 									
Voraussetzungen ²⁾	- Bioproszesstechnik II - Downstream P... - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CH / 2									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Büttler André (Assistierende/r) Büttler André (Praktikumsleiter/in) Scherer Uta (Assistierende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative und quantitative Analysen <ul style="list-style-type: none"> • Titrationen (komplexometrisch, volumetrisch, potentiometrisch) • Gehaltsbestimmungen mit Atomabsorptionsspektroskopie • Gehaltsbestimmungen mit UV/VIS- & Fluoreszenzspektroskopie • Anwendungen der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung von einfachen Stoffgemischen • Anwendungen der Gaschromatographie (GC) zur Trennung und Quantifizierung von einfachen Stoffgemischen 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der analytischen Laborpraxis und haben Analysen von einfachen Viel-Stoffgemischen geplant und durchgeführt 2. verstehen die Bedeutung chromatographischer Kenngrößen und haben diese für einfache Trennproblemen optimiert 3. können analytische Messergebnisse auswerten und in Berichten schlüssig dokumentieren 									
Voraussetzungen ²⁾	- Grdl. Kompakt Analytische Chemie - 1 2 3 4									
Modus ³⁾	3x2 Wochen Block (ganztags, 1.+2.+3. Block)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 1									
Sprache										
Lehrperson(en)	Gössli Angelo (Praktikumsleiter/in) von Blarer Damian (Assistierende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messung von physikalischen Grundgrößen (LabVIEW): <ul style="list-style-type: none"> • Spannung und Strom • Temperatur (pT-100, Thermoelement) • Druck (piezoresistiv) • Wärme (Dewar, im Rührkessel isoperibol mit Kalibrationsheizung) • Messung der Protonenkonzentration <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise der pH - Sonde inklusive pH-Rechnungen • Regelung einer Temperatur mittels PID-Regler (LabVIEW): • Messung von Stoffwerten von Reinsubstanzen • (maximal zwei können gewählt werden) <ul style="list-style-type: none"> • Viskosität (dynamisch und kinematisch) • Wärmekapazität cp mit DSC und Wärmeflusskalorimetrie • Schmelzpunkt mit DSC und optisch • Dampfdruckkurve von Wasser im Autoklav • Verdampfungswärme direkt mittels Wärmeflusskalorimetrie oder indirekt aus der Dampfdruckkurve. • Messung von Gaslöslichkeiten (Henry'sches Gesetz) (maximal ein Sensor kann gewählt werden) <ul style="list-style-type: none"> • O2 in Lösung • CO2 in Lösung • Leitfähigkeitsmessung 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die grundlegenden Methoden der Mess- Steuer- und Regelungstechnik 2. kennen die Messtechniken für die wichtigsten Stoffeigenschaften und Messgrößen der Prozesstechnik 3. können einfache Fragestellungen der Laborautomatisation mittels LabVIEW selbstständig lösen 									
Voraussetzungen ²⁾	- Labororganisation u Sicherheit - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	2x2 Wochen Block (ganztags, 1.+2. Block)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Gössli Angelo (Assistierende/r) Jablonski Christelle (Praktikumsleiter/in)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Basisdaten für die Prozessentwicklung eines normalen chemischen Verfahrens: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionskalorimetrie und Differential Scanning Calorimetry (DSC) • Beurteilung der Reaktion anhand der Kritikalitätsklassen • Ausarbeitung von Massnahmen zur Reduktion der Prozessrisiken • Flow-Chemistry: Durchführung einer technisch anspruchsvollen chemischen Reaktion im Mikroreaktor • Übertragungsfunktion von verschiedenen Reaktoren-Rohrreaktor, CMR, Mikroreaktor • Extraktion und Gibbs Diagramm • Kristallisation <ul style="list-style-type: none"> • Löslichkeitskurve und Metastabiler Bereich • Teilchengrössenmessung, Filtrationszeit anhand Ausführung und Reaktoren 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die grundlegenden Methoden der Verfahrensentwicklung eines chemischen Prozesses im Labormassstab 2. können das Konzept der Kritikalität auf chemische Prozesse anwenden 3. können eine einfache Reaktion im Durchflussreaktor durchführen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Allg. u anorgan. Chemie - 1 2 3 4 5 - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5 - Labororganisation u Sicherheit - 1 2 3 4 5 - Physikalische Chemie II - 1 2 3 4 5									
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

BZ / 2

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Ammann Erik (Assistierende/r)
 Bänziger Carola (Assistierende/r)
 Furler Nicolas (Assistierende/r)
 Igrishta Fatbardha (Assistierende/r)
 Kolvenbach Boris (Praktikumsleiter/in)
 Murad Fabronia (Assistierende/r)
 Thater Raphael (Assistierende/r)

Lerninhalte

- Kultivierung von Mikroorganismen
 - Steriles Arbeiten (Autoklavieren, Abflämmen, Impföse ausglühen)
 - Nährmedien (Vollmedien, Minimalmedien)
 - Vereinzlungsausstriche, Verdünnungsausstriche
- Nachweis diverser Keime mit Selektivmedien
- Wachstumskinetik
- Wirksamkeit von Antibiotika
- Zellzahlbestimmung (Gesamtzellzahl, koloniebildende Einheiten)
- Charakterisierung von Bakterien mit
 - Gramfärbung
 - Mikroskopieren
 - Div. Biochemische Tests (Katalase, Oxidase, Catecholabbau)
 - Kultivierung auf chromogenen Medien

Lernziele

1. kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen.
2. wissen um die Prinzipien selektiver und chromogener Medien zur gezielten Anreicherung und zur Identifikation bestimmter Mikroorganismen.
3. verstehen die Prinzipien verschiedener biochemischer Tests (z.B. Katalase-Test) und Färbeverfahren (z.B. Gram-Färbung)
4. wenden die erlernten Grundlagen an, um mit geeigneten Angaben weitere Organismen in anderen Situationen zu kultivieren und handzuhaben.

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Biologie u Genetik - 1 2
- Labororganisation u Sicherheit - 2
- Mikrobiologie - 1 2 4
- Grdl. Kompakt Molekular- u Mikrobio. - 4 5
- Pr. Grdl. Labortechniken - 1 2 3 4 5

Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r) Hildebrand Martin (Unterrichtende/r) Möckli Diego (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Supply Chain Management • (MRP und MRP2 - Supply Model) • Demand Management (Demand Planning and Control) • Supply Planning (Sales and Operation Planning, Master Production Scheduling, Material Requirement Planning, Shop Floor Control) • Capacity Management (Resource Planning, Rough cut capacity planning, capacity requirement planning, finite scheduling) • Master Data • Planning and Control Metrics - Key Performance Indicators • Customer Relationship Management • Supplier Relationship Management • Inventory Management • Planing Horizons (Operational, Tactical and Strategic) • Optimierungsmethoden in der PPS • Bullwhip Effect Game • Case Study • Besuch eines Produktionswerks 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundelemente der Produktionsplanung und des Lean Manufacturing 2. kennen die typischen Phasen und Managementebenen in PPS Prozessen sowie die jeweiligen Steuerungselemente 3. können die Grundelemente der Produktionsplanung und des Lean Manufacturing auf konkrete Fragestellungen in einem Produktionswerk anwenden 4. können Produktionsplanung- und Steuerung (PPS) Prozesse analysieren und Verbesserungsvorschläge erarbeiten 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Anlagenplanung u -technik - 1 2 - Projektmanagement - 4 - Pr. Automat. von Prozessanl. (CB) - 1 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	KT / 1									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Projektbeteiligte <ul style="list-style-type: none"> • Stakeholder/-management • Projektumgebung • Menschen im Projekt - Kommunikation • Konventionelles Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Realisierung von Investitionsprojekten • Aufbau- und Ablauforganisation von Projekten • Projektstrukturplanung • Terminplanung • Ressourcen- und Kostenplanung • Fortschritt- und Kostencontrolling • Agiles Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Rollenverteilung im Scrum-Projekt • Scrum PM in der Softwareentwicklung und • Scrum bei innovativen Projektzielen, z.B. in der Forschung • Hybrid Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Agile Methoden im klassischen Projektmanagement 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Unterschiede zwischen klassischen und agilem Methoden und können diese in einfachen Projekte anwenden 2. können Projektaktivitäten (Arbeitspakete) identifizieren, Termine und Kosten planen und wissen wie Projektfortschritt verfolgt werden kann 3. kennen die Begriffe aus dem Projektmanagement und sind mit den prinzipiellen konventionellen und agilen Methoden vertraut 4. sind mit den unterstützenden Basis Tools für Projektmanagement (z.B. Projektstruktur-, Termin-, Ressourcen-, Kostenplanung, Fortschritt- und Kostencontrolling, etc.) vertraut 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	PT / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Praktikumsleiter/in) Mollet Daniel (Assistierende/r) Vogt Lukas (Assistierende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelgrössenanalysen von Schüttgüter/Pulvern <ul style="list-style-type: none"> • Probenahme • Probeteilung • Siebanalyse • Partikelgrössenanalysen mit optischen Verfahren • Klassieren und Staubabscheiden mit einem Zyklon • Trockenzerkleinerung <ul style="list-style-type: none"> • Schlagmühle • Schwingmühle • Kugelmühle • Strahlmühle • Mischzeitbestimmung am Feststoffmischer • Ermittlung von Fliesseigenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Effektiver und Wandreibungswinkel • Böschungswinkel • Schüttgutdichte, Stampfdichte • Siloauslegung • Agglomerieren/Granulieren <ul style="list-style-type: none"> • Wirbel-/Fließbettgranulation • Granulation im Extruder • Druckverlustbestimmung beim Filtrieren und Ermittlung von Filterwiderständen <ul style="list-style-type: none"> • Filterauslegung 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen Grundlagen des Arbeitens mit Schüttgütern/Pulvern wie Dispensieren, Wiegen, Lagern oder Analysieren. 2. können Partikelgrössenanalysen von Pulvern im submikron Bereich einschliesslich Probenahme, -vorbereitung und -analytik (z.B. Siebanalyse und/oder opt. Verfahren) durchführen, auswerten und interpretieren. 3. wenden die Grundprinzipien des Mischens an und können Mischgütemasse ermitteln und interpretieren. 4. können Fliesseigenschaften von Schüttgütern wie effektiven, Wandreibungs- oder Böschungswinkel ermitteln und auf die Silo-auslegung anwenden. 5. verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten um Druckverluste durchströmter Schüttungen (Festbetten, Filterkuchen, Wirbelschichten) zu analysieren und zu optimieren. 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Partikeltechnik II - 2 3 - Partikeltechnik I - 3 4 5									
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	MT / 2									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Bourgeois Frédéric (Assistierende/r) Simeunovic Sven (Praktikumsleiter/in)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Überprüfung grundlegender physikalischer Zusammenhänge anhand von Beispielen aus <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik, • Optik, • Elektrizitätslehre, • Thermodynamik • Schwingungslehre 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. können anhand von Beschreibungen (Versuchsanleitung) diese selbständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen 2. sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen 3. können die erfassten physikalischen Grössen in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Messprotokoll) 4. können aus erfassten physikalischen Grössen in weitere Grössen ableiten 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Physik - 1 2 3 4 5 - Mechanik u Wärme - 1 2 4 5 - Elektrodynamik u Optik - 2 4 - Statistik u Wahrscheinlichkeitsrech... - 1 2 4 									
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>										
<i>Lehrperson(en)</i>	Zogg Andreas (Modulverantwortliche/r) Gummin Ingolf (Unterrichtende/r) Koch Jörg (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	Modellieren von Fallbeispielen aus der chemischen Prozesstechnik mittels Matlab:									

Es werden die Grundlagen für das im Praktikum Chemische Prozesstechnik I&II betrachtete Fallbeispiel erarbeitet:

- Auswerten von Sicherheitsdaten mittels thermokinetischer Modelle.
- Berechnen der dynamischen Verdampfung eines einfachen Gemisches mit konstanten und temperaturabhängigen Stoffdaten.
- Erstellen eines Prozessmodells für den im Praktikum abzubildenden Produktionsreaktor. z.B. Modellierung des Heiz/Kühlsystems und des Destillations-Systems.

Prozesssimulation und Modellierung anhand der Software Chemcad

- Einarbeitung in die Software Chemcad
- Stoffdaten, Phasengleichgewichte und Korrekturmodelle
- Einheitsoperationen: Kontinuierliche Destillation, Rektifikation, Absorption, Extraktion, Pervaporation, chem. Reaktionen, Kristallisation, Filtration, Batch Rektifikation
- Vollständige Prozessketten mit Speisungen, Rückführungen, Kreisprozessen und Entnahmen
- Anwendungsbeispiele

<i>Lernziele</i>	1. können Fallbeispiele aus der chemischen Prozesstechnik mittels Matlab modellieren
	2. können basierend auf den Grundlagen der physikalischen Chemie mittels Matlab Stoffdaten und Zustandsgleichungen (Thermodynamik) berechnen
	3. können die Software Chemcad zur Prozesssimulation und Modellierung anwenden und einzelne Einheitsoperationen wie auch Kombinationen bearbeiten
	4. können weitergehend zur Thermischen Trenntechnik Korrekturmodelle der Phasengleichgewichte anwenden

<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5
	- Physikalische Chemie III - 1 2 3 4 5
	- Therm. Trennverfahren I - 1 2 3 4 5
	- Chemische Kinetik u Reaktionstechnik - 1 2 3 4 5

<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)
---------------------------	---------------------------------------

<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
--	--

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	-----------------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

CB / 4

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Gössi Angelo (Assistierende/r)
Mollet Daniel (Praktikumsleiter/in)

Lerninhalte

- Destillation
 - Phasengleichgewichte, Raoult, Dalton, einfache Destillation und spezielle Anwendungen mit Rayleighscher Gleichung für Fallfilm- und Dünnschichtverdampfung
- Rektifikation
 - mit totalem Rücklauf und teilweiser Entnahme
 - Stufenbestimmungen mit McCabe Thiele Diagramm
 - Ideale und reale Stoffgemische bearbeiten
- Pervaporation
 - Absolutieren von Alkohol und Lösemittel
 - Bestimmung von Rückhalt und Selektivität
 - Azeotrope Stoffgemische bearbeiten
- Extraktion (Solvent-Extraktion)
 - Phasengleichgewichte mit Mischungslücken
 - Darstellung im Gibb'schen Phasen-Dreieck
 - Nernst'sche Verteilung und stufenweise Gegenstrom-Extraktion mit Bilanzgerade und Gleichgewichtskurve.
- Wärmeaustausch
 - Wärmeübergangsarten
 - Wärmedurchgangskoeffizient und seine Komponenten bei Wärmedurchgang durch eine geometrische Wand
 - dimensionslose Kennzahlen zur Bestimmung der Wärmeübertragung.
 - Aufheiz- und Abkühlzeiten bei konstantem Energieaustausch, bei einseitig konstanter Temperatur oder bei beidseits sich ändernder Temperatur.
- Stoffaustausch
 - Anwendung des Henry'schen Gesetzes
 - Bestimmung des Stoffdurchgangskoeffizienten k_L bei Gasblasen in Flüssigkeiten
 - Bestimmung des Stoffdurchgangskoeffizienten k_{WT} für Gase, Flüssigkeiten oder gelöste Stoffe bei Sättigungs- oder Abklingvorgängen.
- Trocknen
 - Anwendung des Mollier-Diagramms beim Trocknen wasserfeuchter Feststoffe.
 - Trocknungsphasen: Verdampfung von Oberflächenfeuchte, Kapillarfeuchte und Kristallfeuchte
 - Einsatz von Schaufeltrockner, Sprühtrockner, Hordentrockner, Filtertrockner

Lernziele

1. verstehen die Funktionsweise der thermischen Trennmethode Destillation, Rektifikation, Extraktion, Pervaporation, Trocknung
2. verstehen die Grundlagen der Phasengleichgewichte sowie des Wärme- und Stoffaustausches
3. können diese Einheitsoperationen der thermischen Trenntechnik in Versuchen anwenden
4. können zu jedem Versuch, den sie durchführen, einen Versuchsbericht mit Auswertung der Ergebnisse und einer konstruktiven Diskussion erstellen

Voraussetzungen²⁾

- Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5

Pr. Thermische Trennverfahren

- Physikalische Chemie I - 1 2 3 4 5
- Therm. Trennverfahren I - 1 2 3 4 5
- Wärme- u Stoffübertragung - 1 2 3

Modus³⁾

2 Wochen Block (ganztags, 2. Block)

Überprüfung der erlangten
Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Villiger Thomas (Praktikumsleiter/in) von Blarer Damian (Assistierende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Nährmedien • Aufbau, Sterilisation und Inbetriebnahme der 2 L Glasreaktoren / 20 L Edelstahlreaktor und peripheren Einrichtungen • Produktion von sekretierten und nicht sekretierten Proteinen durch mikrobielle Batch- und/oder Fed-Batch Fermentation in E. coli und P. pastoris • Prozessdokumentation (digitale Aufzeichnung der Prozessparameter, Batch Record) • In- und offline-Messung der Zellviabilität • Optimierung der Kultivierungsparameter zur Optimierung von Produktqualität und -ausbeute (insb. Temperatur, Medienzusammensetzung) • Biomasseabtrennung / Ernte (Separator, Mikrofiltration), abschliessende Tiefenfiltration, Einlagerung • Abfallentsorgung, Dekontamination, CIP/SIP Fermenter, Sterilitätstest 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die Voraussetzungen und die praktische Umsetzung der Kultivierung von Mikroorganismen 2. können die erworbenen Kenntnisse in Hinsicht auf die Vorbereitung und den Betrieb von Bioreaktoren im Massstab 2-20 L anwenden 3. können den Effekt verschiedener Prozessinputs in Hinsicht auf die Produktausbeute und -qualität analysieren 4. können Methoden zur Dekontamination korrekt anwenden und können fachgerecht mit biologischem Abfall umgehen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Bioprozesstechnik I - Upstream Proc. - 1 2 3 4 5									
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Villiger Thomas (Praktikumsleiter/in) von Blarer Damian (Assistierende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Zellkulturtechnik und Zellbiologie (Zellzahlbestimmung / Zelldichte) • Inbetriebnahme von Zellkulturreaktoren aus Glas (2-10L) • Auftauen, Inkulturnahme und Passagieren von Suspensionszellen. • Vorkultivierung in Flaschen oder Single Use (SU) • Transient Transfektion (GFP+RFP) • Einsatz von Single-use (SU) Fermentern und Nährmedientanks • Produktion rekombinanter Proteine im Fed-Batch oder kontinuierlichem Verfahren • Offline Analytik von Substraten und Fermentationsprodukten • Online Prozessüberwachung der spezifischen Prozessparameter im Bioreaktor • Biomasseabtrennung (Separator, Tiefenfiltration, Alternating Tangential Flow (ATF)) • Zellüberstand, Behandlung und Virusinaktivierung/Virusfiltration • Kontrolle der Produktqualität • Kryokonservierung von Säugetierzellen • Bulk drug intermediate (BDI), Lagerung des Zwischenprodukts • Wirtschaftliche Aspekte des Upstreamprocessing 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. können Suspensionszellen auftauen, Inkultur nehmen und passagieren (inkl. Zellzahlbestimmung / Zelldichte) 2. können Zellkulturreaktoren aus Glas (2-10L) korrekt vorbereiten und in Betrieb nehmen, sowie komplexe Zellmedien herstellen 3. können Vorkulturen in Flaschen oder Single Use (SU) ansetzen/ Fermentationen durchführen und überwachen 4. können die Fed-Batch und kontinuierliche Fermentationen anwenden und den Prozess resp. die essentiellen Kultivierungsparameter überwachen 									
Voraussetzungen ²⁾	- Bioprozesstechnik I - Upstream Proc. - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	2 Wochen Block (ganztags, 1. Block)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	BZ / 2									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Köser Joachim (Assistierende/r) Suter-Dick Laura (Praktikumsleiter/in)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Kenntnisse über Zellkultur <ul style="list-style-type: none"> • Good Cell Culture Practice Prinzipien • Kontaminationen erkennen • Massnahmen bei Kontaminationen kennen • Einführung in Zellkulturmethoden von Säugetierzellen <ul style="list-style-type: none"> • Steriles Arbeiten • Zellzahl- und Vitalitätsbestimmung • Zellen aussähen, splitten und unterhalten • Einfache morphologische Beurteilung von Zellen <ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopische Beurteilung und photographische Dokumentation • Zellwachstum, Zelldichte/Konfluenz beurteilen • Morphologische Veränderung in der Zeit beurteilen • Bestimmung von messbaren Parametern <ul style="list-style-type: none"> • Methode für Viabilitätsbestimmung • Bestimmung von Zellvermehrung (Proliferation) • Berechnung von IC50 und Verdopplungszeit 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen mehrere mögliche Anwendungen von Säugerzellkulturen (wie z.B. pharmakologische und toxikologische Fragestellungen, Modellierung von Krankheiten, Produktion von rekombinanten Proteinen, Zelltherapie) 2. können selbständig und unter Gewährleistung der Sterilität Zellen nach verschiedenen Methoden kultivieren (u.a. Zellen aussähen, splitten und unterhalten) und Zelllinien aufrechterhalten 3. können Parameter (wie z.B. Viabilität, Zellwachstum, Proliferation, Zelltod, morphologische Veränderungen, Zelldichte, etc.) bestimmen und die Daten darstellen 4. können unter Anleitung die Effekte von externen Einflüssen (wie z.B. Substanzen, Zelldichte, Mediumszusätze, etc) auf die Zellen in der Kultur beurteilen 5. kennen mögliche Kontaminationen von Zellen (Bakterien, Mykoplasma, andere Zelllinien) und die darausfolgenden Konsequenzen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	PT / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Germershaus Oliver (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Reinraumtechnik • Standards, regulatorische Anforderungen • Luftführung und Luftfiltration • Reinraumdesign, Erstellung von Reinräumen, Clean Build • Partikel und Partikelmessung, mikrobiologisches Monitoring • Reinraumkleidung • Qualifizierung und kontinuierliches Monitoring von Reinraumanlagen • Reinstwasserherstellung und-verteilung • Isolatorstechnologie • Hochaktive Substanzen und Mitarbeiterschutz • Hygiene, Desinfektion, Sterilisation und aseptische Herstellungstechnik 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen den Aufbau von Reinraumanlagen und deren Bedeutung hinsichtlich Produkt- und/oder Mitarbeiterschutz 2. sind in der Lage, eine Reinraumanlage bzw. einen Reinraum beispielsweise hinsichtlich der Zweckmässigkeit des Aufbaus oder des Personal- und Materialflusses zu bewerten 3. kennen die wesentlichen Voraussetzungen für den Betrieb eines Reinraums beispielsweise hinsichtlich Luftfiltration, Partikelmessung, Reinraumkleidung, Qualifizierung und Monitoring 4. verstehen die besonderen Herausforderungen der pharmazeutischen Sterilproduktion, insbesondere Herstellungsprozesse für terminalsterilisierte und aseptisch hergestellte Produkte 5. können Prozesse zur Herstellung von neuen Sterilprodukten basierend auf den allgemeinen Anforderungen in Grundzügen entwerfen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5									
Sprache										
Lehrperson(en)	Zogg Andreas (Modulverantwortliche/r) Dathe Markus (Unterrichtende/r) Hasler Christoph (Unterrichtende/r) Jaberg Raphael (Unterrichtende/r) Nättorp Anders (Unterrichtende/r) Schwenzfeuer Klaus (Unterrichtende/r) Walter Simon (Unterrichtende/r)									

Lerninhalte

Chemieunfälle und die Schweizer Störfallverordnung

- Chemieunfälle als Grund für die Störfallverordnung
- Vorgang beim Vollzug- Aufgaben des Unternehmens

Risikomanagement bei der Anlagensicherheit:

- Risikoanalyse in industriellen Anlagen
- Schwerpunkt thermische Prozesssicherheit
- HAZOP anhand eines konkreten Fallbeispiels

Exkursion ins Sicherheitslabor

- Messmethoden und Aufgaben des Sicherheitslabors

Explosionsschutz:

- Explosionstypen, Verteilung, Zündquellen, Explosionsschutz

Qualitätsmanagement im Kontext von GMP

- Einführung in GMP mit Fokus auf die Teilbereiche Produktion, Engineering und Entwicklung von neuen Medikamenten.

Qualitätsmanagement mit statistischer Datenanalyse

- Anwendung statistischer Datenanalyse an einem Fallbeispiel (Python und R).

Lernziele

1. verstehen die Gesetzgebung und Vollzug im Bezug auf Chemieunfälle. Verstehen die Leistungen eines Sicherheitslabors
2. können Produktionsverfahren analysieren, vor allem thermische Gefahren wie Brand und Explosion identifizieren, mit verschiedenen Methoden klassieren und Massnahmen vorschlagen
3. verstehen die Grundsätze von GMP im Bereich Entwicklung, Engineering und Produktion von pharmazeutischen Wirkstoffen
4. kennen die Grundsätze der statistischen Datenanalyse von Produktionsdaten

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CH / 1									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Berchtold Christian (Modulverantwortliche/r) Jablonski Christelle (Unterrichtende/r) Scherer Uta (Unterrichtende/r) Varon Daniel (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in spektroskopische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung • Emission und Absorption von Strahlung • Lambert-Beer'sches Gesetz • Komponenten und Aufbau optischer Geräte • Infrarotspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisches Modell von Schwingungsformen, harmonischer und anharmonischer Oszillator • Schwingungsarten • Charakteristische Banden funktioneller Gruppen • Auswertung einfacher IR Spektren • Messtechnik und Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Fouriertransform Spektrometer (FT-IR) • Attenuated-Total-Reflektion Prinzip (ATR) • UV-VIS Spektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Übergänge • HoMo/LuMo Konzept • Messtechnik und Methoden • Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf das UV-Spektrum <ul style="list-style-type: none"> • Bathochromer Effekt • Hypsochromer Effekt • Hyperchromer Effekt • Hypochromer Effekt • Fluoreszenz <ul style="list-style-type: none"> • Erlaubte und verbotene Übergänge • Jablonski Term Schemata • Auswertung und Anwendungen • Atomspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Arten der Atomspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) • Atomemissionsspektroskopie (AES) • Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) • Atomisierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Flammen, Graphitrohren, Induktiv gekoppeltes Plasma • Lichtquellen <ul style="list-style-type: none"> • Hohlkathodenlampe • Fehlerquellen und Vermeidung <ul style="list-style-type: none"> • Untergrundkompensation, Zeeman Effekt • Kernresonanzspektroskopie (NMR) 									

- Kernspin und Verhalten im homogenen Magnetfeld
- NMR aktive Kerne
- Aufbau und Komponenten eines NMR Spektrometers
- Chemische Verschiebung
- Kopplungen zwischen Kernen über drei Bindungen
 - Kopplungsmuster einfacher Spinsysteme
- Auswertung einfacher 1D ¹H NMR-Spektren

Lernziele

1. verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären
2. können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen.
3. können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen
4. wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ¹H NMR Spektren

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Kompetenzen

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	KT / 3									
<i>Sprache</i>	Englisch									
<i>Lehrperson(en)</i>	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"> • Functions <ul style="list-style-type: none"> • Expressing concepts precisely • Synthesizing and evaluating information • Hypothesising about causes, consequences etc. • Expressing shades of opinion and certainty • Criticising and reviewing • Developing a systematic argument • Emphasis • Defending a point of view persuasively • Responding to counterarguments • Discourse markers • Grammar structures <ul style="list-style-type: none"> • Revision of all tenses • Phrasal Verbs • Passive forms • Adverbs • Inversion • Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> • Collocations • Approximating • Differentiated use of vocabulary • Formal and informal registers • Idiomatic expressions 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. can understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly. 2. can discuss a presentation critically and summarise key ideas 3. can plan and deliver clear, effective, audience-focused presentations 4. can express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary 5. can use language flexibly and effectively for academic and professional purposes 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Written Academic English (FS) - 1 2 3 4									
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 3									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Joost Berndt (Modulverantwortliche/r) Zeuner Volker (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen • Hydro- und Aerostatik • Inkompressible Strömungen <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze • Strömungsformen, Stoffströmungen in Rltgn • Ausfluss aus Behältern, Umströmung von Körpern • Kompressible Strömungen <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen • Rohrströmung • Ausfluss aus Behältern, Umströmung von Körpern • Strömungsmesstechnik • Strömungsmaschinen (Pumpen und Turbinen) <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Wirkungsweise • Betriebsverhalten, Kennfelder 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die grundlegenden Strömungsformen (inkompressibel und kompressibel) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden 2. können Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze anwenden bzw. aufstellen und können grundlegende Phänomene wie Ausfluss aus Behältern und Umströmung von Körpern erklären und formelmässig beschreiben 3. können die Anforderungen an Strömungsmesstechnik erklären und verschiedene Messtechniken anwenden sowie deren Ergebnisse interpretieren. 4. können den Aufbau und die Wirkungsweise von Strömungsmaschinen erklären ebenso wie das Entstehen von Kavitation. 5. können das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen erklären und Kennfelder aufstellen. 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 4 - Analysis II - 5 - Mechanik u Wärme - 1 2 5 - Physikalische Chemie I - 1 2 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 5									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r) Stretz Stefan (Unterrichtende/r) von Blarer Damian (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Design und Betrieb von Fermentationsanlagen: (hygienisches) Design, hygienischer Betrieb, Reinigungsrationale, Misch- und Rührtechnik, einfach/ mehrfache Verwendung, Mess- und Regeltechnik, R-I Schema und Schrittfolgen • Grundlagen Abtrennung der Biomasse / Wertproduktgewinnung und Aufzeigen von Verwertungswegen für Nebenprodukte • Wasser-, Gas- und Energiemanagement • Beschreibung technischer Beispiele und neuer Entwicklungen • Grundlagen der Brautechnik inkl. Herstellung eines eigenen Sudes 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die (bio-)technischen Voraussetzungen zur Durchführung von Fermentations- und Brauprozessen 2. kennen die verschiedenen Bauformen für fermentations- und brautechnische Apparate und Anlagen 3. verstehen die Anforderungen an hygienisches Design und - Betrieb der Anlagen 4. können die prozesstechnischen Parameter für fermentations- und brautechnische Prozesse vorgeben 5. beurteilen Prozessabweichungen und können daraus neue Regelstrategien ableiten 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Anlagenplanung u -technik - 1 2 3 4 5 - Bioprozesstechnik I - Upstream Proc. - 2 - Pr. Grdl. Prozesstechnik - 1 2 3 4 5 - Therm. Trennverfahren I - 5 - Wärme- u Stoffübertragung - 1 2 3 4 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	MT / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	de Wild Michael (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Statik <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Starrkörper-Statik (Axiome, Gleichgewicht, äussere und innere Kräfte) • Das Kräftesystem (Kräfte im Raum, Moment und Kräftepaar, Gleichgewichtsbedingungen) • Rechnerische und zeichnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente für zentrale und allgemeine Kräftesysteme. • Stabilität von Gleichgewichtslagen • Schwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Reibung. • Dynamik des Starrkörpers <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik (Freiheitsgrade, Translation /Rotation) • Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten) • Schwingungslehre, Resonanz • Festigkeitslehre <ul style="list-style-type: none"> • Zug- und Druckbeanspruchung • Hooksches Gesetz, Dehnung, Spannung, Stablängung, Temperaturdehnung • Biege-, Torsions- und Scherbeanspruchung • Plastische Verformung • Knicken und Beulen • Statische und zyklische Belastungstests 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. haben ein vertieftes Verständnis für statische und dynamische mechanische Systeme. 2. können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper. 3. können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen. 4. sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen. 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5 - Analysis II - 1 2 4 5 - Lineare Algebra - 1 2 3 4 5 - Mechanik u Wärme - 1 2 5 									
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 4									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r) Koch Jörg (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der thermischen Trennverfahren Verdampfung/Destillation/Rektifikation, Absorption/Desorption/Be- und Entgasung sowie Flüssig-Flüssig Extraktion • Phasengleichgewichte von binären Gemischen: Ermittlung, Berechnung, Abhängigkeit von Prozessparametern • Daraus und damit Ableitung des zu erwartenden Trennergebnisses und Einflussmöglichkeiten (Optimierung) • Beschreibung technischer Apparate und deren Einbauten für Verdampfung, Destillation/Rektifikation, Flüssig-Flüssig-Extraktion • Verfahrenskombinationen 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen Phasengleichgewichte und deren Bedeutung für die sich darauf aufbauenden thermischen Trennprozesse 2. verstehen die Möglichkeiten zur Beeinflussung von Phasengleichgewichten mittels Prozessparameter (wie z.B. Druck, Temperatur, Konzentration) 3. können für eine vorgegebene Trennaufgabe das am besten geeignete Trennverfahren auswählen und dessen optimalen Prozessparameter angeben 4. können Abweichungen zwischen Vorhersage und erhaltenen Ergebnissen beurteilen und Lösungsansätze für eine bessere Übereinstimmung (Parameteranpassung) geben 5. kennen apparatetechnische Ausführungen von thermischen Trennprozessen und deren Einsatzgebiete anhand von Beispielen 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Allg. u anorgan. Chemie - 3 - Anlagenplanung u -technik - 4 - Grdl. Kompakt Organ. Chemie (nicht ... - 3 4 5 - Materialien u Werkstoffe - 2 - Physikalische Chemie I - 1 2 3 4 5 - Pr. Grdl. Prozesstechnik - 1 2 3 4 5 - Strömungslehre - 3 - Wärme- u Stoffübertragung - 1 2 3 4 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 5									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der thermischen Trennverfahren Kristallisation, Fest-Flüssig-Extraktion und Membranverfahren • Phasengleichgewichte von binären und ternären Gemischen: Ermittlung, Berechnung, Abhängigkeit von Prozessparametern • Daraus und damit Ableitung des zu erwartenden Trennergebnisses und Einflussmöglichkeiten (Optimierung) • Beschreibung technischer Apparate und deren Einbauten für die Kristallisation (inkl. Schmelzkristallisation), Fest-Flüssig-Extraktion (inkl. Extraktion mit überkritischen Gasen) und Membranverfahren (inkl. Membrankontaktoren) • Verfahrenskombinationen • Anforderungen an das Produktionsumfeld (Zonenkonzepte) • Grundlagen hygienisches Design 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundlagen und apparatetechnischen Ausführungen weiterführender thermischer Trenntechniken und deren spezifische Vor- und Nachteile 2. können für diese Trennverfahren grundlegende verfahrenstechnische Auslegungen durchführen 3. verstehen die an ein thermische Trennverfahren gestellten Randbedingungen und können daraus eine Empfehlung ableiten 4. können auf Basis ihres Prozesswissens für ein Trennverfahren ihre Apparate- und Parameterwahl begründen 5. erschaffen auf Basis des erlernten Wissens für eine neue Trennaufgabe das am besten geeignete Trennverfahren (oder eine Kombination aus mehreren) 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pr. Thermische Trennverfahren - 1 2 3 4 5 - Therm. Trennverfahren I - 1 2 3 4 5 									
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

UT / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Hengevoss Dirk (Modulverantwortliche/r)
 Hugi Christoph (Unterrichtende/r)
 Zichel Bertram (Unterrichtende/r)

Lerninhalte

- Einführung
 - Globaler Ressourcenverbrauch und Umweltproblematik
 - Umweltaspekte der Industrie
 - Kreislaufwirtschaft
 - Umweltberichterstattung von Unternehmen
- Rechtliche und organisatorische Anforderungen an den betrieblichen Umweltschutz
 - Überblick rechtlicher Rahmen zu Abfall, Emissionen in Boden, Luft und Wasser und zulässige Arbeitsplatzkonzentration, Begriffserklärungen
 - Aufbau und Anwendung eines Umweltmanagementsystems nach ISO 14001
- Übersicht umweltrelevante ISO Normen, z.B.:
 - ISO 50001: Energiemanagement
 - ISO 14006: Richtlinien für Ökodesign
 - ISO 14020: Umweltlabels – Generelle Prinzipien
 - ISO 14040 und ISO 14044: Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment)
- Emissions-, Immissionsgrenzwerte und Schadstofffrachten industrieller Prozesse
 - Emissionen, Immissionen und Ausbreitungsmodelle
 - Festlegung und Einhaltung von Emissionsgrenzwerten
 - Überwachung der Emissionen im Unternehmen und deren Beurteilung
 - Berechnung von Schadstofffrachten und deren Beurteilung
 - Umweltwirkungen ausgewählter Schadstoffimmissionen
- Immissionsgrenzwerte am Arbeitsplatz:
 - Gesetzlicher Rahmen und Definition maximal zulässiger Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte)
 - Massnahmen zur Einhaltung ausgewählter MAK-Werte
 - Beispiele
- Interaktion mit Umweltbehörden
 - Vollzugsaufgaben der Umweltbehörden
 - Branchen- und Kooperationsvereinbarungen zwischen den Umweltbehörden und der Industrie zur Erreichung von Umweltschutzziele
- Umweltschutzausgaben
 - Ausgaben für Abwasserentsorgung, Luftreinhaltung und Abfall und vorbeugenden Umweltschutz in verschiedenen Branchen

Lernziele

1. können wichtige Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem gemäss ISO 14001 aufzählen.
2. kennen die Bedeutung relevanter ISO Umweltnormen und der Umweltgesetzgebung.
3. verstehen die Zusammenarbeit der Umweltbehörden und Industrie um Umweltziele zu erreichen.
4. können Emissionsmesswerte mit Grenzwerten vergleichen, beurteilen und Schadstofffrachten berechnen.
5. können einfache Emissions-Ausbreitungsmodelle berechnen.

Voraussetzungen²⁾

Modus³⁾

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Überprüfung der erlangten

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Kompetenzen

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Mollet Daniel (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess kreieren <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrensinformationen beschaffen inklusive Stoffdaten • Verfahrenskonzepte erstellen (Varianten und Fliessbilder, Batch-Konti, Input-Output-Struktur, Struktur der Rückführungen (Kreisprozess), Trennsysteme) • Evaluation von Verfahrensvarianten nach hierarchischer Ausgrenzung und Ähnlichkeitstheoremen • Prozess analysieren <ul style="list-style-type: none"> • lineare Massen- und Energiebilanz des gesamten Prozesses basierend auf der Kombination der Bilanzen der Einheitsoperationen Mischer, Splitter, Verdampfer, Destillation (short-cut-Methode), Absorber, Reaktion ... • Erstellung der Massenbilanz von Kreisprozessen mit «Tearing-Methode» • Bestimmung der Freiheitsgrade von Einheitsoperationen sowie des gesamten Prozesses und Bestimmung der Grösse der frei wählbaren Variablen aufgrund der Freiheitsgrade. • Abschätzung maximaler Profit • Batch-Prozesse mit Rezeptfahrweise, Gantt-Diagramm, Produktionsfahrweisen, Transferstrategie, Paralleleinheiten, Kessel-Dimensionierung, Lagerhaltung • Apparatedimensionierung und Kostenabschätzung der Anlage • Einfache statische und dynamische Wirtschaftlichkeit • Berechnung der Massen- und Energiebilanzen mit marktüblichen Programmen 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die verschiedenen Phasen der Verfahrensentwicklung wie Prozess kreieren, Prozess analysieren und Basic Design 2. können zu bestimmten Aufgabenstellungen Verfahrenskonzepte erstellen, diese mit Grundfliessbildern darstellen und eine Grobevaluation durchführen 3. können Lösungsvorschläge mittels Massen- und Energiebilanzen analysieren, Verfahrensfliessbilder erstellen, die Hauptapparate auslegen und Lösungsansätze bewerten 									
Voraussetzungen ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Grdl. Mathe - Analysis I - 1 2 3 4 5 - Physikalische Chemie I - 1 2 3 4 5 - Pr. Prozesssimul. u Modelling - 1 2 3 4 5 - Therm. Trennverfahren I - 1 2 3 4 5 - Wärme- u Stoffübertragung - 1 2 3 									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	PT / 4									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Germershaus Oliver (Modulverantwortliche/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt der pharmazeutischen Packmittel bzgl. Material, Verpackungstypen, Kategorisierung • Regulatorisches Umfeld mit Fokus auf EU und US • Grundlagen Packmittelentwicklung (Eignung Materialien, Aspekte kommerzielle Herstellung, Packmittelprüfungen) • Einfluss des Packmittels auf die Arzneimittelqualität, insb. hinsichtlich Stabilität, Sicherheit, Kompatibilität und Leistung • Arzneimittelstabilität, Stabilisierungsstrategien und Stabilitätsuntersuchungen, chemische Kinetik in Hinsicht auf Arzneimittelstabilität • Grundlagen Medizinproduktentwicklung, Spannungsfeld Kombinationsprodukte • Arzneimittelfälschungen • Verpackungsanlagen 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen pharmazeutisch verwendeten Primärpackmittel, die für Packmittel eingesetzten Materialien, wesentliche Packmittelprüfmethoden sowie die grundlegenden regulatorischen Anforderungen an pharmazeutische Verpackungen 2. verstehen den Einfluss des Packmittels auf die Arzneimittelqualität, beispielsweise hinsichtlich Stabilität (z.B. Oxidation, Hydrolyse, mikrobieller Abbau, etc.), Sicherheit (z.B. Sterilität, Leachables), Kompatibilität (z.B. Adsorption) und Leistung (z.B. abgegebene Dosis, Injektionskraft) 3. verstehen Anforderungen an Arzneimittelstabilität und Stabilitätsuntersuchungen sowie die grundlegenden regulatorischen Anforderungen, inklusive Grundzüge der kinetischen Untersuchung der Arzneimittelstabilität und Interpretation der Ergebnisse 4. kennen Grundzüge der Entwicklung von Medizinprodukten (Devices) mit besonderem Fokus auf die Herausforderungen bei der Entwicklung von Kombinationsprodukten (Drug/Biologic + Device) 5. können die erlernten Strategien der Packmittelentwicklung und der Stabilitätsuntersuchung auf neue Fragestellungen (neuer Wirkstoff, alternatives Packmittel, neues Kombinationsprodukt) anwenden 									
Voraussetzungen ²⁾	- Grdl. Pharma- u Med.produkteentw. - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	CB / 2									
<i>Sprache</i>	Deutsch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Riedl Wolfgang (Modulverantwortliche/r) Marending Thomas (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung und Energiebilanz • Stationäre Wärmeleitung • Eindimensionale instationäre Wärmeleitung • Berechnungsgleichungen für freie und erzwungene Konvektion • Wärmestrahlung • Gesamt-Wärmedurchgang (mit Verschmutzung und Rippen) • Kondensation und Verdampfung • Wärmeaustauscher • Grundlagen des Stofftransportes und Stoffbilanz • Verschiedene Arten der Diffusion • Berechnungsgleichungen für den Stoffübergang • Stoffdurchgang • Konzept der Übertragungseinheit • Be- und Entfeuchtung von Luft • Wärme- und Stoffübertragung im Rührbehälter 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen die grundlegenden Arten der Wärme- und Stoffübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. 2. können Wärme- und Stoffbilanzen erstellen und die relevanten Stoffeigenschaften beschaffen, bzw. sind in der Lage für technisch relevante Anwendungen die benötigten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten zu berechnen. 3. können die benötigte Fläche von Wärmeaustauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen. 4. können das Konzept der Übergangseinheit für den Stoffübertragung erklären und anwenden. 5. können das Scale-up für den Fall des Rührbehälters erklären und rechnerisch lösen. 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>										
<i>Modus³⁾</i>	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
<i>Querschnittsqualifikation</i>	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
<i>Assessment</i>	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
<i>Heimathafen / Semester¹⁾</i>	KT / 1									
<i>Sprache</i>	Englisch									
<i>Lehrperson(en)</i>	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r) Jennings Ian (Unterrichtende/r)									
<i>Lerninhalte</i>	<p>Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions & communication activities. Identifying relevant key points in a text as a basis for writing concise, clear elegant summaries. Expressing opinions in correct formal English with supporting evidence. Writing effective and successful job applications – CVs and covering letters</p> <ul style="list-style-type: none"> • Functions <ul style="list-style-type: none"> • Describing events, experience, attitudes. • Expressing opinions, agreement/disagreement. • Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc. • Grammar <ul style="list-style-type: none"> • Past simple & continuous • Past perfect • Present perfect • Future (will & going to) • Future continuous • Common phrasal verbs • Formal register including reported speech & passive • Modals: possibility, deduction, obligation & necessity • Articles with countable and uncountable nouns • Inversion • Determiners (e.g. all the, most, both) • Adverbial phrases and word order • Comparative and superlative forms • Word building 									
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. can understand complex texts from life-science related fields 2. can discuss relevant topics fluently and spontaneously 3. can produce a clear, concise summary of a scientific text 4. can justify their opinion on ideas presented 5. can produce effective CVs and covering letters for job applications 									
<i>Voraussetzungen²⁾</i>	- Basic English (HS) - 2 3 4									
<i>Modus³⁾</i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)									
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	----------------------	---------------	---------------	---------------	----	----	----	-------------	------------

Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	----------------	--------------	--------------

Assessment

BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT
----	----	----	----	----	----	----

Heimathafen / Semester¹⁾

BZ / 1

Sprache

Deutsch

Lehrperson(en)

Suter-Dick Laura (Modulverantwortliche/r)

Lerninhalte

- Einführung in die Zelle
 - Zellarchitektur: Vergleich Bakterien, Pflanzen, Säugetiere
 - Zellmetabolismus
 - Zelltod und Zellerneuerung
- Innere Organisation der Zelle
 - Zellmembran: Aufbau und Funktionen
 - Zellorganellen und deren Hauptfunktionen: Zellkern, Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen, endoplasmatisches Retikulum, Golgi Apparat, Lysosomen
 - Das Zytoskelett
- Zell-Zell Kommunikation
 - Extrazelluläre Matrix
 - Zell-Verbindungen, Synzytien
 - Einführung in der Signaltransduktion
- Beispiele von hochspezialisierten Zelltypen
 - Epithelle
 - Nerven- und Muskelzellen
 - Erythrozyten
 - Gameten
- Grundlagen zellanalytischer Methoden
 - Zellen als Werkzeuge der Forschung
 - Zelllinien, primäre Zellen, Stammzellen
 - Allgemeine Konzepte von Bioassays

Lernziele

1. kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzlichen, bakteriellen und tierischen Zellen
2. verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen
3. können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.)
4. können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmten Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen
5. können angemessene, Zelltyp-spezifische, analytische Methoden identifizieren (wie z.B. Gen- und Proteinbestimmungen, zelluläre Atmung, Metabolismus, etc), die experimentell durchgeführt werden könnten.

Voraussetzungen²⁾Modus³⁾

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

Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten

Musterstudienplan	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	MI	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
Querschnittsqualifikation	BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.					
Assessment	BZ	CB	CH	MI	MT	PT	UT			
Heimathafen / Semester ¹⁾	CB / 5									
Sprache	Deutsch									
Lehrperson(en)	Villiger Thomas (Modulverantwortliche/r) Douet Julien (Unterrichtende/r) Messi Ferruccio (Unterrichtende/r)									
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Refresh Molekularbiologie/ Zellbiologie • Plasmiddesign; Strategien zur Auswahl des Expressionsvektors • Genome Engineering (Beispiele) • Plasmid- und Genaufarbeitung: Verdau und Ligation (Laborversuch) • Transfektion ausgewählter Wirtszellen, in der Regel CHO- oder HEK-293-Zellen, mit den entsprechenden Plasmiden • Screening von hochexprimierenden Klonen • automatisierten High-Throughput Lösungen • Nährstoff- und Umweltbedingungen für eine maximale rekombinante Proteinproduktion • Validierung der Zelllinien und/oder die von diesen Zellen produzierten Proteine • Zell-Banking 									
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. verstehen den Weg vom Gen bis zum Inokulum in Theorie und anhand praktischer Anwendungen 2. kennen die Strategien zur Etablierung von stabilen und hochexprimierenden Zelllinien als Basis für eine erfolgreiche Produktion von Biologika (z.B. rekombinante Proteine und monoklonale Antikörper) 									
Voraussetzungen ²⁾	- Grdl. Kompakt Molekular- u Mikrobio. - 1 2 3 4 5 - Zellbiologie - 1 2 3 4 5									
Modus ³⁾	10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)									
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO									

¹⁾Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

²⁾Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

³⁾Änderungen vorbehalten