

Modulkatalog  
Studienrichtung  
Medizintechnik

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

BZ	<b>CB</b>	CH	<b>MI</b>	<b>MT</b>	PT	UT
----	-----------	----	-----------	-----------	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Mülken Oliver (Modulverantwortliche/r)

Mülken Oliver (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Vertiefung der Differential- und Integralrechnung einer Variablen
  - Taylorreihe
  - Spezielle Integrationsmethoden
  - Kurven im  $\mathbb{R}^2$
- 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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Grdl. Mathe - Analysis I - alle
- Lineare Algebra - alle

Modus<sup>3)</sup>

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

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

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

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Christen Verena (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Einführung in die Anatomie und Physiologie des Menschen
  - Bau und Funktion des Verdauungssystems
  - Bau und Funktion des Atmungssystems
  - Bau und Funktion der inneren Organe
- Organisation und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems
- Bau und Funktion des Herzens
  - Aufbau und Funktion der Blutgefässe
- Aufbau und Funktion der Sinnesorgane
  - Auge und Sehen: Aufbau des optischen Apparates, der Netzhaut und der Sinneszellen
  - Ohr und Hören: Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung
- Aufbau und Funktion des Bewegungsapparates
  - Bau und Funktion von: Knochen, Gelenke und Skelett
  - Bau der Muskulatur und Funktion der Muskelkontraktion

## Lernziele

1. verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege)
2. verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefässe (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung)
3. verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem)
4. verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion)
5. verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

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

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

BZ / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Zenker Armin (Modulverantwortliche/r)

Bucci Claudio (Unterrichtende/r)

Cichocka Danuta (Unterrichtende/r)

Heinzen Christoph (Unterrichtende/r)

Schlottig Falko (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Innovationsprozesse aktiv gestalten: wie treffe ich eine gute Entscheidung ohne alle Informationen zu kennen? Dies wird anhand von praktischen Fallbeispielen erörtert
- Zeit- & Projektmanagement wird anhand eines Fallbeispiels in Gruppenarbeiten erarbeitet: von der Idee bis zum fertigen Produkt
- Unterschiedliche Projektmanagementsoftware zu Planung und Kollaboration bzw. Hybridlösungen werden vorgestellt

## Lernziele

1. können Ideen durch interdisziplinäre Ansätze (wie z.B. durch Teambildung aus unterschiedlichen Studienrichtungen) sammeln
2. können Methoden zu Innovation & Intuition (wie z.B. laterales Denken) zur Ideenfindung innerhalb praktischer Übungen anwenden
3. können Zeit- & Projektmanagement anhand eines einfachen Fallbeispiels (von der Idee bis zum fertigen Produkt) mit Hilfe von unterschiedlichen Projektmanagement Softwarelösungen anwenden
4. kennen die Struktur von Projektmanagementsoftware und wie sie funktioniert (z.B. Gantt Charts)
5. können Poster & Vorträge aus wissenschaftlichen Inhalten / Publikationen erstellen.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Zenker Armin (Modulverantwortliche/r)

Klaus Xenia (Unterrichtende/r)

Scherer Uta (Unterrichtende/r)

Zenker Armin (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes
  - Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes
  - Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren
  - Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion
  - Zitiertechniken anwenden
- Literatur- und Patentrecherche
  - Anwendung von Suchmaschinen
  - Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern
- Darstellung der Ergebnisse
  - Vorstellung von Statistikprogrammen
  - Tabellenerzeugung in Word und Excel
  - Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten
  - Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Englisch

## Lehrperson(en)

Brown Andrew (Modulverantwortliche/r)

Jennings Ian (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Listening comprehension exercises.
- Language input:
  - Functions
    - describing past experience and events
    - expressing opinions, agreement/disagreement
    - connecting ideas
  - Grammar
    - wh- and yes/no questions
    - present, past, perfect, future and conditional tenses
    - common phrasal verbs
    - passives
    - modals: possibility, deduction, obligation & necessity
    - countable and uncountable nouns
    - determiners
    - adjectives & adverbs
- Vocabulary: a wide range of basic scientific vocabulary

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Schindler Richard (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Einführung
- Stoffe und Masseinheiten
- Atome, Moleküle und Ionen
- Die Atomtheorie, Atomstruktur und Atomgewicht
- Das Periodensystem und Elektronenkonfigurationen
- Moleküle und molekulare Verbindungen
- Ionen und ionische Verbindungen
- Namen anorganischer Verbindungen
- Aufbau des Periodensystems
  - Periodische Tendenzen der Atomradien
- Ionisierungsenergie & Elektronenaffinitäten
  - Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle
  - Gruppentendenzen der Nichtmetalle und Metalle
- Stöchiometrie
- Chemische Gleichungen und Rechnen damit
- Avogadrozahl und das Mol
- Quantitative Informationen aus ausgeglichenen Gleichungen
- Reaktionen in Wasser
- Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen
- Reduktionen, Oxidationen & Redoxreaktionen
- Konzentrationen von Lösungen
- Säure-Base-Gleichgewichte
- Säuren und Basen nach Arrhenius / Brönstedt-Lowry und Lewis
- Die pH-Skala
- Starke Säuren und Basen
- Schwache Säuren und Basen
- Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur
- Beziehung zwischen  $K_s$  und  $K_b$
- Chemisches Gleichgewicht
- Die Gleichgewichtskonstante: Anwendungen und Berechnungen
- Heterogene Gleichgewichte
  - Das Prinzip von Le Chatelier
- Gleichgewichte in Gegenwart von Membranen (Diffusion, Osmose, Dialyse)
- Medizinisch relevante Werkstoffe
- Biomaterialien & Biokompatibilität
- Metalle als Biomaterialien
  - Keramische Materialien
  - Synthetische Polymere
- Spektroskopie in Chemie und Medizin (optional)
- UV/VIS-Spektroskopie
- NMR-Spektroskopie (MRT)
  - Röntgenstrukturanalyse

## Lernziele

1. kennen die Atomstruktur und können (1) subatomare Teilchen benennen, und deren Sinn verstehen, (2) das Periodensystem und dessen Regelmässigkeiten erkennen, (3) die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren,



- (4) Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen formulieren, umrechnen und die Oxidationszahlen bestimmen
2. können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen
3. können chemische Gleichungen ausgleichen und die Reaktant- und Produktmengen einer Reaktion berechnen
4. können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier sowie Begriffe wie Osmose, Diffusion erklären
5. sind in der Lage, pH-Werte von starken und schwachen Säuren und Basen zu berechnen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

Modus<sup>3)</sup>

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

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

CH / 1

Überprüfung der erlangten  
Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	PT Digital.	CH Mater.	<b>PT Mater.</b>
----------------	----------------	----------------	--------------	----------------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

de Wild Michael (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämkompatibilität, Biofunktionalität inkl. mechanische Eigenschaften)
- Biologische Reaktion auf Elemente und Fremdkörper, Interface Implantat-Gewebe
- physikochemische, in-vitro, in-vivo und klinische Prüfungen
- Metalle:
  - Mechanische Eigenschaften
  - Mikrostruktur
  - Korrosion
  - Rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan
- Polymere:
  - Polymerisationsreaktionen
    - Synthetische Polymere (PE, PP, PS, PEEK, PTFE, PMMA, PU, PDMS)
    - Natürliche Polymere
    - Biodegradierbare Polymere
- Keramische Werkstoffe:
  - Aluminiumoxid
- Zirkonoxid
- Hydroxylapatit
- Bioglas
- Mikrostrukturierung von Biomaterialien
- Werkstoffversagen

## Lernziele

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<sup>2)</sup>

- Materialien u Werkstoffe - alle
- Grdl. Kompakt Biologie - 1 2 3 4
- Mechanik u Wärme - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hemm Simone (Modulverantwortliche/r)

Herger Simon (Unterrichtende/r)

Mauch Marlene (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Biologische und mechanische Grundlagen
  - Aktiver und passiver Bewegungsapparat
  - Bezugssysteme und Bewegungsebenen
  - Anthropometrie
- Kinematik
  - Messtechnik: 2D versus 3D
  - Bewegungsanalyse
  - Gelenkwinkelberechnung und -interpretation
- Kinetik
  - Messtechnik: Kraftmessplatten und Druckmesssysteme
  - Bodenreaktionskräfte
  - Druckmessgrößen
- Muskelfunktion I: Isokinetische Kraftmessung
  - Muskelphysiologie
  - Messtechnik eines isokinetischen Kraftgerätes
  - Messgrößen (Drehmoment, Arbeit, Leistung)
  - Anwendung im klinischen Setting
- Muskelfunktion II: Elektromyografie
  - Signalentstehung, -erfassung und -verarbeitung
  - Messparameter (Amplitude und Frequenzanalyse)
  - Anwendung und Interpretation
- Biomechanische Simulation

## Lernziele

1. verstehen die Struktur und Funktion des menschlichen Bewegungsapparates.
2. verstehen kinematische, kinetische und elektromyografische Messtechnik.
3. können biomechanische Messmethoden im klinischen Umfeld anwenden und deren Messdaten analysieren und interpretieren.
4. sind in der Lage, einfache biomechanische Berechnungen und Simulationen durchzuführen.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Analysis II - alle
- Anatomie u Physiologie des Menschen - alle
- Lineare Algebra - alle
- Technische Mechanik - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Schkommodau Erik (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Geschichte der Bionik
- Systementwurf am Vorbild der Natur
- Humane Informationsaufnahme und -verarbeitung
  - Visuelle Wahrnehmung
  - Akustische Wahrnehmung
  - Haptische Wahrnehmung
  - Vestibulärsystem
  - Olfaktorische Wahrnehmung
  - Gustatorische Wahrnehmung
- Einführung in Neuronale Netze
  - Reizentstehung und -leitung
  - Neuronale Informationsveranstaltung
  - Perzeptron
  - Netztypen
- Backpropagation

## Lernziele

1. kennen die bionische Herangehensweise zur Lösung technischer Probleme.
2. können gleiche Wirkprinzipien oder Strukturen in technischen bzw. biologischen Systemen erkennen.
3. kennen grundlegende "technische" Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit im Bereich Wahrnehmung.
4. können grundlegende Anforderungen an Systemschnittstellen zwischen Mensch und Maschine definieren.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Anatomie u Physiologie des Menschen - alle
- Biosignalverarbeitung - alle
- Mechanik u Wärme - alle
- Med. Automatisierungssysteme - alle
- Biomechanik - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Wildhaber Reto (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Allgemeine Grundlagen analoger und digitaler Signale:
  - Signale, Grundstrukturen, Prinzipien, Ziele von analoger und digitaler Filterung
  - Signale und deren Parameter
  - Störgrössen realer Signale
  - Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
- Methoden zur Verarbeitung von (Bio-)Signalverarbeitung
  - Erfassung bioelektrischer Signale
  - Aufbereitung analoger elektrischer Signale (Verstärker und Filter)
  - Abtastung und Analog/Digitalwandlung
  - Digitale Filter
- Anwendungsgebiete und -beispiele

## Lernziele

1. verstehen die Entstehung (elektrischer) Biosignale
2. verstehen den Aufbau einer typischen signalanalytischen Messkette
3. können Signale aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich und zurück wandeln
4. sind in der Lage Systeme zur Erfassung, Verstärkung, Filterung (analog und digital) und Digitalisierung (Abtastung) für bioelektrische Signale zu dimensionieren
5. verstehen die grundlegenden Verfahren und Methoden zur Verarbeitung analoger und digitaler (Bio-)signale

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Elektrotechnik - 1 4 5
- Analysis II - 2 3
- Anatomie u Physiologie des Menschen - 2

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch oder Englisch

## Lehrperson(en)

Behr Daniel (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Anwendung statistischer Grundlagen mit Python
- Data Management (Data Sources, Datenbanken, SQL, Files, REST, API)
- Data Wrangling (Loading, Analyse, Denormalization)
- Data Preprocessing (Extend, Improve, Summarize)
- Visualisierungen mit Python
- Machine Learning Basics (Definition, Modelle, Over-/Underfit)
- Regressionen, Metrics, Feature Reduction, PCA, Regularization
- Logistic Regression

## Lernziele

1. können Daten von verschiedenen Quellen handhaben (Datenbanken, Files, API, Json, XML, etc.)
2. können Daten Analyse (auch statistische Methoden), Daten Zusammenführen/Denormalisierung und die zusammengeführten Daten verbessern (Werteverbesserungen, Unmögliche Werte, Outlier-Detection, Doppelte Werte etc.)
3. kennen verschiedene Visualisierungen und können diese anwenden, multidimensional mit 2D-Visualisierung durch Darstellungsarten, Farben, Punktarten, etc.
4. verstehen die Grundlagen des maschinellen Lernens, Supervised und Unsupervised Learning
5. implementieren von Regressionen, auch mit Regularisierungen für Regressionen; Feature Reduction und PCA umsetzen, Logistic Regression einsetzen für Classification

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Statistik u Wahrscheinlichkeitsrech... - alle
- Einf. Informatik (HS) - alle
- Einf. Programmieren (HS) - 3

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch oder Englisch

## Lehrperson(en)

Behr Daniel (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Logistic Regression
- Nearest Neighbour Classification (KNN)
- Supported Vector Machine (SVM)
- Entscheidungsbäume
- Ensemble Learning, Bagging, Boosting
- Clustering (Partitional, Hierarchical, Density-Based)
- Artificial Neuronale Network Basics (Neuron, Layer, Gewichtung, Backpropagation, Gradientenmethode, Aktivierung)
- Neuronale Netze mit Python (Keras)
- Convolutional Neural Network Basics (CNN)
- CNN Modelle, Objekt Erkennung, YOLO, Segmentierung
- Transfer Learning
- Übersicht von ResNET, Recurrent Network (LSTM), Highway Net, U-Net
- NLP Basis, Naive Bayes, Tokenize, LLM

## Lernziele

1. verstehen und anwenden von Classification (Supervised Learning) Modellen (Naive Bayes, KNN, SVM, Trees)  
Ensemble Learning von mehreren Modellen
2. verstehen und anwenden von einfachen Unsupervised Learning Modellen (Clustering)
3. können Artificial Neuronale Network (Deep Learning) implementieren und können Convolutional Neuronal Network umsetzen
4. können bestehende Modelle für eigene Anwendungen umbauen (Transfer Learning, ResNET, RNN, Xception, Highway Net, U-Net)
5. Basiswissen LLM, Anwenden von einfachen Modellen (SMS Spam-Erkennung), Tokens, Transformers

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Data Science I - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

<b>BZ</b> Digital.	CB Digital.	<b>PT</b> Digital.	CH Mater.	PT Mater.
-----------------------	----------------	-----------------------	--------------	--------------

## Assessment

BZ	CB	CH	<b>MI</b>	MT	PT	UT
----	----	----	-----------	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Di Pietro Gianni (Modulverantwortliche/r)

Hofmann Elke (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Einführung
- Gängige Datenformate
- Datenbanken und Datenbanksysteme
- Das relationale Datenmodell
- Datendefinition in SQL
- SQL mit einer und mehreren Relationen
- Datenbankentwurf und Normalisierung
- Qualitätskriterien für Datenbanken
- Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb
- Beispiele aus dem Bereich der Life Sciences
- No-SQL Datenbanken

## Lernziele

1. kennen und verstehen allgemeine Begriffe aus der Datenbanktechnik, die gängigen Architekturvarianten von Datenbanksystemen und die Komponenten von Datenbankverwaltungssystemen
2. verstehen die Motivation für den Einsatz von Datenbanksystemen, die Notwendigkeit der und die Mittel zur Wahrung der Datenintegrität, die Probleme und Lösungen rund um Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb
3. können einfache Datenbanken aus dem Bereich der Life Sciences entwerfen und normalisieren, diese mit einer geeigneten Modellierungssprache dokumentieren und sie implementieren
4. sind in der Lage, Abfragen auf (relationalen) Datenbanken mit SQL zu formulieren
5. können mit unterschiedlichen Datenformaten umgehen und kleine Projekte in mindestens einer Variante einer nicht relationalen (NoSQL-)Datenbank realisieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 2

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Pascal Joris (Modulverantwortliche/r)

Oelhafen Markus (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Digitale Signalverarbeitung, zeitdiskrete und digitale Signale, Zeit-Frequenz-Analyse, Fourier-Transformation, diskrete Fourier-Transformation
- Digitale Signalverarbeitung: digitaler Filter, nichtrekursiver vs. rekursiver Filter
- Anwendungsbeispiele in der Medizintechnik

## Lernziele

1. können die geläufigen Techniken der digitalen Biosignalverarbeitung (z.B. digitaler Filter, diskrete Fourier-Transformation) analysieren und operativ umsetzen
2. können ihr Wissen über die Signalverarbeitung auf den spezifischen Bereich der Messung von Biosignalen anwenden

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Biosignalverarbeitung - alle
- Analysis II - alle
- Elektrodynamik u Optik - 1 2 3 4
- Elektrotechnik - alle
- Pr. Elektrotechnik - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hradetzky David (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Herleitung systembeschreibender Differentialgleichungen aus Wortmodellen oder physikalischen Zusammenhängen
- Analytische Lösung von einfachen Differentialgleichungen
- Numerische Lösung mit Hilfe von Matlab/Simulink
- Dynamisches Verhalten elektrischer Bauelemente und Systeme (Widerstand, Kondensator, Spule)
- Biologische Transportprozesse
  - Transportprozesse in Zellen
  - Entstehung von Membranpotentialen
  - Reizleitung (Neuronen)
- Modellierung von Wachstumsprozessen
  - Exponentielles Wachstum
  - Logistisches Wachstum
  - Interagierende Populationen
- Kompartiment Modellierung mit Beispielen aus den Lebenswissenschaften
  - Demografische Modelle
  - Ausbreitung von Infektionskrankheiten (SIR-Modell)
  - Dynamischer Abbau von Wirkstoffen/Fremdstoffen im Blutkreislauf

## Lernziele

1. können aus textlichen Beschreibungen mathematische, dynamische Modelle ableiten (Wachstums-, Räuber-Beute-, Kompartimentmodelle (z.B. Demographie, Epidemie, Pharmakokinetik..))
2. können für einfache technische Modelle (Elektrotechnik) eine mathematische Beschreibungen der Systeme herleiten
3. können ausgewählte Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung analytisch lösen
4. sind in der Lage einfache und komplexere Differentialgleichungen oder - systeme mit Hilfe moderner Softwaretools (MATLAB SIMULINK) zu modellieren und numerisch zu lösen
5. verstehen die Modellierung komplexer Zusammenhänge aus der Biologie (Aktionspotentiale von Neuronen) mit Hilfe abstrahierter Modelle (elektisches Ersatzschaltbild)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Grdl. Mathe - Analysis I - alle
- Analysis II - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	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
----	----	----	----	----	----	----

## 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
  - Marktwirtschaft und Wirtschaftspolitik
- 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.

*Voraussetzungen<sup>2)</sup>*

*Modus<sup>3)</sup>*

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

*Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>*

KT / 1

*Überprüfung der erlangten*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

*Kompetenzen*

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Degen Markus (Modulverantwortliche/r)

Behr Daniel (Unterrichtende/r)

Kahraman Abdullah (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- 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
- Informatik in den Life Sciences
  - Cheminformatics: Molecular Modelling, chemische Synthese und Reaktionen
  - DataScience in den LifeSciences
  - Bioinformatik: Softwareanwendungen und Datenbanken
- Digitaltechnik
  - Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen
  - Einfache Schaltungsanalyse, Wahrheitstabellen, Kombinierte Schaltungen
- Aufbau und Funktion von Betriebssystemen
- Aufbau und Funktion des Internets, inkl. Kommunikationsprotokollen, Adressierung und Webseitenerstellung
- Sicherheit in Computersystemen
- Weitere aktuellen Themen

## 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.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 1

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul





## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## 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.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Seiler Daniel (Modulverantwortliche/r)

Abedian Reza (Unterrichtende/r)

Fülöp Laszlo (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Begriffe, Regeln und Konzepte, die für das Verständnis des Qualitätsmanagements in den Life Sciences verwendet werden:

- System
- Qualität
- Anforderungen / Fehler, Zuverlässigkeit
- Risikomanagement (ISO 14971)
- Qualitätsmanagement (ISO 9000)
- Verifikation, Validation
- Einsatz, Stellenwert von Normen

- Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9001, ISO 13485, 21 CFR 820)

- Regelungen für Medizinprodukte und in vitro und Diagnostika (Schweiz, EU und USA)

- Anwendungen auf GxP Entwicklung und Produktion:

- Good Engineering Practice (GEP)
- Good Manufacturing Practice (GMP)
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Good Documentation Practice (GDP)

## Lernziele

1. Kennen die Konzepte, Regeln und Begriffe, welche für Qualitätsmanagement in den Life Sciences, angewendet werde
2. Kennen die Konzepte für die gängigen Qualitätsmanagementsysteme für Unternehmen die in den Life Sciences tätig sind.
3. Kennen die Regelungen für Entwicklung und Produktion von Medizinprodukten.
4. Können eine Risikoanalyse durchführen.
5. Können regulatorische Vorgaben für GxP der CH, EU und USA mit Hilfe der gelernten Konzepte und Regeln interpretieren.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Kustner Clemens (Modulverantwortliche/r)

Strebel Felix (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

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. In einem Theorieblock in den ersten Veranstaltungstagen werden Ihnen die für das Planspiel erforderlichen betriebswirtschaftlichen Grundlagen vermittelt:

- 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

1. können eine Strategie für Ihr Unternehmen formulieren und Umsetzungsschritte definieren.
2. können Veränderungen im Unternehmensumfeld interpretieren.
3. kennen wichtige Finanzaufgaben ihres Unternehmens.
4. können Geschäftsberichte analysieren und verstehen, wie Sie diese für unternehmerische Entscheidungen nutzen können.
5. verbessern Ihre Problemlösungsfähigkeit und können in einem Team, unter Zeitdruck und mit unvollständigen Informationen, Entscheidungen treffen.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Mayer Klaus (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Elektrostatik
  - Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld
  - Energie & Kapazität, elektrische Ströme
- Magnetostatik
  - Lorentz-Kraft, magnetisches Feld
  - Ampèresches Gesetz, Energie & Induktivität
- Elektro-Magnetismus
  - magnetische Induktion
  - elektromagnetische Wellen
- Optik
  - Reflexion, Brechung und optische Instrumente
  - Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung
- Einblicke in die moderne Physik
  - Äquivalenz von Masse- und Energie
  - Aufbau der Materie

## Lernziele

1. verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und die Tatsache, 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 die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Mechanik u Wärme - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Oelhafen Markus (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Wiederholung Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quellen
- Kennlinien von Widerstand, Glühlampe, Quellen
- Kondensator im Wechselstromkreis
- Induktivität im Wechselstromkreis
- Halbleiter Diode als Gleichrichter und Begrenzer
- Transistor als Schalten
- Operationsverstärker invertierend und nicht-invertierend

## Lernziele

1. kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und können einfache Berechnungen durchführen
2. können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quellenumwandlung
3. können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrössen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw Effektivwertzeiger ausdrücken
4. können Schaltungsberechnungen mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen
5. können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Elektrodynamik u Optik - alle
- Analysis II - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Jennings Ian (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

In diesem Kurs werden

1. Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt
2. Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Ingenieurpraxis untersucht
3. Aktuelle Sichtweisen/Meinungen zu den Herausforderungen, die das explosive Wachstum der Kraft künstlicher Intelligenz mit sich bringt, diskutiert
  - Woche 1: Die Verantwortlichkeiten der Ingenieure: der Unterschied zwischen aktiver und passiver Verantwortung, die Bedingungen der Schuld, und die beruflichen Ideale.
  - Woche 2: Grundlagen der Ethik: der Unterschied zwischen normativer, angewandter und Metaethik.
  - Wochen 3 & 4: Ethische Theorien und Methoden: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik.
  - Woche 5: Ethische Aspekte technischer Risiken: Die Verantwortung des Ingenieurs in Bezug auf Sicherheit, Risikobewertung und Risikokommunikation.
  - Woche 6: Künstliche Intelligenz: Mensch oder Maschine?
  - Woche 7: Künstliche Intelligenz: Daten- (Wissenschaft)
  - Woche 8: Künstliche Intelligenz: Datenschutz
  - Woche 9: Künstliche Intelligenz: Verantwortung und unerklärliche Entscheidungen
  - Woche 10: Künstliche Intelligenz: Vorurteile und der Sinn des Lebens

## Lernziele

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<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Seiler Daniel (Modulverantwortliche/r)

Gullo Maurizio (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Definition, Auswahlkriterien und Beispiele aus den folgenden Fertigungsverfahren
  - Urformen
    - Giessen, Sintern, Spritzgiessen
  - Umformen
    - Schmieden, Walzen, Biegen, Tiefziehen
  - Trennen
    - Sägen, Fräsen, Bohren, Drehen, Stanzen, Erodieren
  - Fügen
    - Schweissen, Löten, Kleben, Nieten, Schrauben, Zusammensetzen
  - Beschichten
    - Lackieren, Galvanisieren
  - Stoffeigenschaft ändern
    - Härten, Glühen
  - Additive/Generative Fertigung (3D-Drucken)
- Anwendung der fertigungsverfahren im Leichtbau
- Einblick in das Bio-Printing (3D-Drucken mit Zellen)

## Lernziele

1. verstehen die grundlegenden Fertigungsprinzipien Urformen (wie z.B. Giessen, Sintern, Spritzgiessen, etc.), Umformen (wie z.B. Schmieden, Walzen, Biegen, etc.), Trennen (wie z.B. Sägen, Drehen, Fräsen, etc.), Fügen (wie z.B. Schweissen, Löten, etc.), Beschichten (wie z.B. Lackieren, Galvanisieren, etc.) und Stoffeigenschaften ändern (wie z.B. Härten, Glühen, etc.)
2. kennen den Unterschied zwischen additiver/generativer (3D-Druck) und subtraktiver Fertigungstechniken (wie z.B. Drehen, Fräsen, etc.)
3. Können das Fertigungsverfahren Bioprinting und dessen möglichen Einsatzgebiete (z.B. Medizin (Organe), synthetische Biologie, etc.) erläutern
4. können das geeignete Fertigungsverfahren (z.B. additiv/generativ, subtraktiv) für die Anwendung auswählen
5. können schildern wie die Fertigungsverfahren im Leichtbau (z.B. durch Strukturoptimierung oder Verwendung von Leichtbaumaterialien) eingesetzt werden

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	<b>MT</b>	<b>PT</b>	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	-----------	-----------	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

BZ	CB	CH	<b>MI</b>	MT	PT	UT
----	----	----	-----------	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Lenz Markus (Modulverantwortliche/r)

Christen Verena (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Einführung in die Zelle & Zellarchitektur, Hauptbestandteile der Zellen
  - Der Zellkern
  - Endoplasmatisches Retikulum und Golgi Apparat: Protein Produktion, Transport und Sekretion
  - Mitochondrien, Chloroplasten und Peroxisomen
  - Das Zytoskelet, Zelluläre Bewegung
  - Die Plasmamembran
  - Die Zellwand
- Zellulärer Stoffwechsel und Energiegewinnung:
  - Energieformen in biologischen Systemen
  - ATP als universelle Energiequelle
  - Zelluläre Atmung
- Grundlagen der Zell-Zell Kommunikation
  - Zellfusion (Synzytium)
  - Zellverbunde (Gewebe)
  - Signaltransduktion
- Grundlagen der Vererbung / Genetik
  - Zellzyklus, Mitose
  - Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung
  - Mendel und das Genkonzept
  - Chromosomale Grundlagen der Vererbung
- Artbildung und Evolution
  - Darwin & die Evolutionstheorie
  - Evolutionsmechanismen
  - Abstammung
  - Evolution von Populationen
  - Entstehung der Arten

## Lernziele

1. verstehen die genetischen Grundlagen ( z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen)
2. verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten)
3. kennen die Hauptkomponente der Zellen (Organellen und Membranen) und verstehen deren Funktionen
4. verstehen die häufigsten Wege der interzellulären Kommunikation und der Bildung von Zellverbänden

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

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

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

BZ / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO



<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Mayer Klaus (Modulverantwortliche/r)

Fansi Paul (Unterrichtende/r)

Zürn Benjamin (Unterrichtende/r)

u. a.

## 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 Wurfelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion)
- Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen
  - Differentialbegriff als Steigung einer Funktion
  - Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen
  - Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel)
  - Höhere Ableitungen
  - Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte
- Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen
  - Integration als Umkehrung der Differentiation
  - Integrale von elementaren Funktionen
  - Linearität des Integrals
  - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
  - Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion
- Einsatz von Matlab und Excel
  - Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab
    - Rechnen und visualisieren
    - Elementare Programmierung
  - Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel

## 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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Pascal Joris (Modulverantwortliche/r)

Oelhafen Markus (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Einführung in die Programmierung in C / C++
  - 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
  - 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

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<sup>2)</sup>

- Einf. Informatik (HS) - alle
- Programmieren I - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Christen Verena (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Vorstellung wichtiger Krankheitserreger des Menschen: Bau wichtiger humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten
  - Verlauf und Therapie der durch diese Krankheitserreger ausgelösten Krankheiten
  - Lebenszyklus wichtiger humanpathogener Parasiten
- Organisation und Funktion des Immunsystems
  - Aufbau und Funktion der angeborenen Immunität
  - Aufbau und Funktion der erworbenen Immunität
- Aufbau und Funktion des Nervensystems
- Aufbau des Nervensystems
  - Bau und Funktion von Nervenzellen
  - Funktion der Nervenreizleitung
- Hormone und das endokrine System
  - Hormone und ihre Bindung an Rezeptoren und ihre gesteuerten Reaktionswege
  - Funktion endokriner Hormone
  - Funktion endokriner Drüsen

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Anatomie u Physiologie des Menschen - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

BZ / 2

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

<i>Musterstudienplan</i>	BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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>Sprache</i>	Englisch										
<i>Lehrperson(en)</i>	Brown Andrew (Modulverantwortliche/r)										
<i>Lerninhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation, familiarisation &amp; practice of all 4 sections of IELTS exam</li> <li>- Frequent evaluation using real IELTS exams to give students a clear idea of their readiness for the exam</li> <li>- Grammar &amp; vocabulary input on Moodle; lecturer support as required</li> </ul>										
<i>Lernziele</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. possesses the language and test skills to pass IELTS with a score of 7 (C1) or more or to pass the IBT TOEFL with a score of 95 (C1) or more</li> <li>2. can accurately use an appropriate breadth of grammar structures and functions</li> <li>3. is familiar with and can use correctly the academic and general vocabulary found in the exam</li> <li>4. is comfortable with the formats of IELTS or TOEFL questions</li> <li>5. has demonstrated consistently strong marks in practice IELTS or TOEFL tests</li> </ol>										
<i>Voraussetzungen<sup>2)</sup></i>	- Spoken Academic English (HS) - alle										
<i>Modus<sup>3)</sup></i>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)										
<i>Heimathafen / Semester<sup>1)</sup></i>	KT / 5										
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO										

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Seiler Daniel (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Übersicht Implantate
- Entwicklungsprozesskette allgemein und speziell im Bereich der Implantatentwicklung
- Regulatorische Anforderungen an Implantate
- Definition Design Input (Anforderungen) / Design Output (Entwicklungsergebnisse)
- Konzepte erstellen und bewerten
- Design Verifikation/Validation
- Risikomanagement

## Lernziele

1. kennen die grundlegenden Anforderungen an Implantate
2. können den regulierten Entwicklungsprozess auf die Entwicklung von Implantaten anwenden
3. können Anforderung (Design Input) an Implantate aufstellen und analysieren
4. können das Risikomanagement auf die Entwicklung von Implantaten anwenden
5. verstehen die Zusammenhänge zwischen Design Input, Design Output, Design Verifikation und Design Validierung

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Teger Michael (Modulverantwortliche/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.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

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

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

CB / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Seiler Daniel (Modulverantwortliche/r)

Schuler Felix (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Vorlesungsinhalt
  - 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)
  - Einführung in die Konstruktion technischer Teile
  - Einführung in Baugruppen und Teilefamilien
  - Grundlagen der Zeichnungserstellung
- Arbeiten in Gruppen zur Festigung des Gelernten
  - 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

## Lernziele

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.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 2

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

BZ	<b>CB</b>	CH	<b>MI</b>	<b>MT</b>	PT	UT
----	-----------	----	-----------	-----------	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Mülken Oliver (Modulverantwortliche/r)

Zürn Benjamin (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Lineare Gleichungssysteme
  - allgemeine Systeme und Lösungsmengen
  - Gauss-Verfahren, Anwendungen
- Matrizen-Rechnung
  - Matrix-Operationen, spezielle Matrizen
  - Determinante, Inverse Matrix, Anwendungen
- Vektorrechnung in  $\mathbb{R}^3$ 
  - Linearkombination, Koordinaten
  - Skalar- und Vektorprodukt
  - Anwendung: analytische Geometrie
- Allgemeine Vektorräume
  - Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension
  - Vektorraum  $\mathbb{R}^n$  und Anwendungen
- Lineare Abbildungen
  - allgemeine Eigenschaften
  - Raumtransformationen in  $\mathbb{R}^2$

## 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  $\mathbb{R}^n$ ) 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  $\mathbb{R}^3$  auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## 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).

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Mülken Oliver (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Kinematik
  - gleichförmig beschleunigte Bewegung
- Dynamik des Massenpunktes
  - Kräfte, Newton'sche Gesetze
  - Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze
  - Massenpunkt-Systeme, Rotation eines Starrkörpers
- Fluid-Mechanik
  - Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen
  - Dynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli
- Theorie der Wärme
  - thermische Eigenschaften
  - kinetische Gastheorie
  - 1. & 2. Hauptsatz, Wärmekraftmaschinen

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Pascal Joris (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Regelungstechnik, Automatisierung, Blockschaltbilder
- Laplace-Transformation
- Anregungsfunktionen & Anwendung Laplace
- Komplexe Zahlen & Pol-Nullstellen-Diagramm
- Bode-Diagramme
- PID-Regler
- Parameter-Identifikation
- Praxisübung Regler

## Lernziele

1. können einen physikalischen Prozess als System mit seinen Eingängen, Ausgängen und Störungen darstellen
2. können die dynamischen Gleichungen eines Systems schreiben
3. können Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation lösen
4. können ein dynamisches System als Übertragungsfunktion modellieren und dieses System im Zeit- und Frequenzbereich analysieren
5. können einen Regler für ein dynamisches medizinisches System entwerfen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Analysis II - alle
- Elektrodynamik u Optik - 1 2 3
- Elektrotechnik - alle
- Pr. Elektrotechnik - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Knopf Antje (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Grundlagen & Digitale Bilddaten
  - Lochkamera, Sensormodell und Digitalisierung
  - Farbwahrnehmung und Farbräume RGB, HSV
  - 2D-Bilddaten: Visualisierung, Fensterung
  - Bilddaten: Kenngrößen und Statistiken
  - Subsampling und Interpolation und Moire-Effekt
- Image-Processing im Ortsraum
  - Punkt-Operatoren & Kontraständerung
    - Überblendung, Weissabgleich, Bildkalibration
    - Grauwertabbildungen und Kontraständerungen
  - Lokale Operatoren & Filterung
    - Glättung, Noise-Reduktion, Kantendetektion
    - Lineare Filterung und Filter-Masken
    - Marker-Detektion und Vermessung
- Image-Processing & Transformationen
  - Fourier-Transformation
    - Darstellung im Frequenzraum und Frequenz-Filterung
    - Image-Restoration, -Komprimierung, Defocusing
  - Raum-Transformationen
    - Abbildungen in R<sup>2</sup>: rigide, affine, projektive, bilineare
    - Bild-Entzerrung, Kamera-Kalibration
  - Skalenräume
    - Gauss-Pyramide, Laplace-Pyramide, Haar-Pyramide
    - Multi-Focusing, High-Dynamic-Range-Imaging
- Bildgebende Verfahren in der Medizin
  - Röntgen, CT, MRI, fMRI, US, Szintigraphie, SPECT, PET
    - Bildmodalität (physikalisches Messprinzip und Bildkontraste)
    - Bildgebung (Abbildung & Tomographische Rekonstruktion)
- Kenngrößen: Ort-, Signal-Auslösung, Informationsindex

## Lernziele

1. verstehen Bilddaten als strukturierte Messdaten und können diese analysieren, verarbeiten und visualisieren (als 2D-Bild)
2. kennen die grundlegenden Verfahren der medizinischen Bildgebung, verstehen deren Bildmodalitäten und Bildformate und kennen die Rekonstruktionsverfahren zur 3D-Bildgebung
3. können die Bilddaten im Signalraum (Grauwerte, Farbwerte) transformieren und statistisch analysieren und die Bilder im Ortsraum (im Sinne von Enhancement und –Restoration) verarbeiten
4. kennen grundlegende Bild-Transformationen (Fourier-, Raum- und Skalen-Trafo) und können diese im Rahmen von Advanced Data-Processing (wie Multifocusing, Defocusing, Compression etc.) anwenden

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Statistik u Wahrscheinlichkeitsrech... - alle
- Grdl. Mathe - Analysis I - alle
- Analysis II - alle

- Lineare Algebra - alle

*Modus*<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Heimathafen / Semester*<sup>1)</sup>

MI / 4

*Überprüfung der erlangten  
Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Knopf Antje (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

## - Merkmale (Detektion, Beschreibung &amp; Klassierung)

- Template-Matching
- Hough-Transformation
- Form-Merkmale und Textur-Merkmale
- Merkmalsraum & Klassifikation

## - Bild-Segmentierung

- Grundlegendes und elementare Ansätze
- Segmentierung als Klassifikationsproblem
- Segmentierung als Optimierungsproblem
- Ausblick: Deep Learning mit CNN

## - Surface-Daten &amp; Processing

- Mesh-Daten, Erzeugung (Marging Cubes)
- rigide Registrierung, ICP
- Statistische Formmodelle

## - Bild-Registrierung

- rigide, affine Registrierung
- elastische Registrierung
- Long Rang Matching, RANSAC

## - Visualisierung medizinischer Bilddaten

- Surface Rendering: Phong-Modell und Shading
- Volume-Rendering: MIP, DDR, SSD

## - Volume-Rendering: Strahlenmodell

## Lernziele

1. verstehen Bilddaten als Informationsträger, deren Inhalt es gilt quantitativ (messbar) und qualitativ (visuell) nutzbar zu machen
2. kennen die grundlegenden Verfahren der Bildanalyse (Feature-Detektion, -Deskription, Klassifizierung, Daten-Registrierung) und können diese zur Objekt-Erkennung und Bildanalyse anwenden
3. kennen die Verfahren zur Bildsegmentierung und Form--Beschreibung und können die grundlegenden Ansätze zur Abgrenzung und Vermessung von Objekten anwenden
4. kennen die grundlegenden Techniken zur Visualisierung von 3D-Bilddaten und können Surface- und Rasterdaten mittels Surface- und Volume-Rendering visualisieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Med. Bildverarbeitung I - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 5

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



*Musterstudienplan*

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

*Sprache*

Deutsch

*Lehrperson(en)*

Pascal Joris (Modulverantwortliche/r)

u. a.

*Lerninhalte*

- Entwicklung einer Messkette zur Erfassung eines Biosignals
- Eigenschaften der wichtigsten biologischen Signale, die in der Medizin gemessen werden
- Sensortechnologien der Medizinischen Messtechnik

*Lernziele**Voraussetzungen<sup>2)</sup>**Modus<sup>3)</sup>*

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

*Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>*

MT / 4

*Überprüfung der erlangten*

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

*Kompetenzen*<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hradetzky David (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Sensoren in der Medizintechnik – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz
- Aktoren in der Medizintechnik – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz
- Mikrosysteme in der Medizin
  - Von der Komponente zum Mikrosystem
  - Besonderheiten in der Medizintechnik – Das regulatorische Umfeld
- Ausgewählte Beispiele medizinischer Mikrosysteme
  - Mikrofluidische Plattformen
  - Vision Aids
  - Hearing Aids
  - Drug Delivery
  - Capsule Devices
  - Surgical Tools
- Erarbeitung von grundlegenden Lösungsansätzen (Brainstorming) für medizinische Anwendungen
  - Medizinische Fragestellung
  - Technische Abstraktion physiologischer Vorgänge
  - Mögliche Lösungskonzepte / -ansätze

## Lernziele

1. kennen den Aufbau und das Funktionsprinzip ausgewählter medizinischer Mikrosysteme (z.B. Hörhilfen, Sehhilfen, Kapselendoskopie, minimal-invasive Chirurgie, Medikamentendosiersysteme...)
2. können aus physiologischen Prozessen und anatomischen Strukturen technische Prozesse abstrahieren und daraus grundlegende Konzepte für technische Hilfsmittel zur Linderung von Krankheiten ableiten
3. sind in der Lage aus den den grundlegenden Konzepten die Umsetzung für ein Mikrosystem (Aufbau, erforderliche Komponenten ...) zu erarbeiten (Brainstorming)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Anatomie u Physiologie des Menschen - 3 5
- Materialien u Werkstoffe - 1 4
- Humanbiologie - 3
- Elektrotechnik - 1
- Mikrosystemtechnik - 1 2 4

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hemm Simone (Modulverantwortliche/r)

Kohler Götz (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Strahlenphysik:
  - Funktionsweise einer Röntgenröhre
  - radioaktive Zerfälle und Strahlenarten
  - Wechselwirkung von Strahlung – Materie
  - Grundlagen der Strahlenmesstechnik
  - Messgerätekunde
  - Elektromog
- Röntgendiagnostik:
  - Röntgengerätekunde
  - konventionelles Röntgen
  - Streustrahlung am Patienten
  - Digitale Subtraktionsangiographie
  - Computertomografie,
  - DVT
  - Interventionelle Radiologie
  - Pädiatrische Radiologie
  - Qualitätskontrollen
  - Ausgewählte Aufnahmetechniken
- Nuklearmedizin:
  - Grundprinzipien
  - Radiopharmaka
  - Bildgebende Systeme in der Nuklearmedizin
  - Arbeiten und Verhalten in Kontrollbereichen
- Strahlenbiologie / Strahlengefährdung
  - Biologische Wirkung ionisierender Strahlung
  - Effektive Dosis
  - Strahlenexposition der Bevölkerung
- Grundlagen des Strahlenschutzes:
  - Dosisbegriffe im Strahlenschutz
  - Personendosismessung
  - Schutzmittel
  - Strahlenschutzrecht
  - Grundsätze des Strahlenschutzes
  - Baulicher Strahlenschutz (Kontroll- und Überwachungsbereiche)
  - Diagnostische Referenzwerte
  - Transport von radioaktiven Material
- andere Verfahren
  - Ultraschall
  - MRT
  - Infrarot und UV-Licht

## Lernziele

1. verstehen die verschiedenen Strahlenarten und deren Erzeugungsarten, die bei bildgebenden Verfahren eingesetzt werden
2. verstehen die Wirkung von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper

3. verstehen die gesetzlichen und technischen Grundlagen des Strahlenschutzes und können sie in praktischen Situationen anwenden
4. können die verschiedenen physikalischen Gesetze und Messgrößen im Strahlenschutz, der Dosimetrie und den bildgebenden Verfahren anwenden (durch Übungen/ Rechnungen)

*Voraussetzungen<sup>2)</sup>*

- Allg. u anorgan. Chemie - alle

*Modus<sup>3)</sup>*

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

*Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>*

MT / 3

*Überprüfung der erlangten  
Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

<b>BZ</b> Digital.	<b>CB</b> Digital.	<b>PT</b> Digital.	CH Mater.	PT Mater.
-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------	--------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Behr Daniel (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Methoden, Programme und Daten für AI Systeme
- Methoden anhand Python Code analysieren, Code mit LLM generieren lassen, Code Prompting
- Supervised Learning (Regression, Classification und Ensemble Learning)
- Unsupervised Learning (Clustering)
- Entscheidungssysteme, Graphen, Graphen-Suche, Kostenfunktion, Unsicherheit und Markov Netze
- Reward Systeme, Reinforced Learning und Bayessche Netze
- Convolution Netze für Bilderkennung
- Transfer Learning mit grossen AI Architekturen
- Large Language Models (LLM), Tokens, Transformer und Prompting

## Lernziele

1. wissen, wie künstliche Intelligenz Methoden mit Lernen aus Daten einsetzt
2. kennen wichtige Bereiche der KI (Supervised, Unsupervised und Ensemble Learning)
3. können Entscheidungssysteme und Graphen mit Unsicherheiten und Kostenfunktionen verbinden
4. kennen Reward Systeme und Reinforced Learning sowie Bilderkennung mit Convolution Netze
5. kennen und verstehen Prompting, Tokens und Large Language Model

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Einf. Informatik (HS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hradetzky David (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Reinraumtechnologie
- Materialien und Substrate der Mikrotechnik
- Mikrostrukturierung
- Mikroelektronik
- Mikrotechnische Grundstrukturen und deren Fertigung
- Sensoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz
- Aktoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz
- Monolithische und hybride Integration

## Lernziele

1. kennen die grundlegenden Fertigungsverfahren (Dünnschichtabscheidung, Photolithographie, Trocken- und Nassätzen) für siliziumbasierte Mikrostrukturtechnik und deren Eigenschaften
2. verstehen die Kombination der Fertigungsverfahren zur Herstellung komplexer Mikrosysteme
3. verstehen die Grundlagen der Halbleiterelektronik (Bändermodell, pn-Übergang, bipolar und Feldeffekt Transistor)
4. verstehen die grundlegenden Sensor- (aktive und passive) und Aktorprinzipien
5. verstehen den Aufbau, die Herstellung und das Funktionsprinzip ausgewählter Mikrosysteme (z.B. Druck-, Beschleunigungs-, Bio-, optische Sensoren, Leuchtdiode, HL-Laser, Mikropumpen, Druckköpfe ...)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Elektrodynamik u Optik - alle
- Mechanik u Wärme - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Seiler Daniel (Modulverantwortliche/r)

Zimmermann Simon (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Grundlegende Vorgehensweise: Simulation in der Produktentwicklung, Simulations-Tools.
- Modellbildung: Abstraktion, Elementeigenschaften, Vernetzung, Randbedingungen, Lasten und Werkstoffmodelle.
- Berechnung: Lösungsalgorithmen, Konvergenz.
- Ergebnisauswertung: Interpretation, Verifizierung und Validierung.
- Anwendungsbereiche: lineare und nichtlineare Statik, Stabilität, quasistatische Abläufe, Eigenfrequenzen, Dynamik.

## Lernziele

1. kennen die mathematischen Grundlagen der finiten Elemente Methode (FEM)
2. verstehen die relevanten Teilschritte wie Abstraktion der Realität
3. kennen die technischen Limitationen von verschiedenen FE-Programmen
4. können FE-Modelle erstellen, die Berechnung durchführen und auswerten
5. können die FEM-Ergebnisse interpretieren und verifizieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Technische Mechanik - 1 2 3 4
- Mechanik u Wärme - alle
- Lineare Algebra - 1 2 3 4

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Gilgen Lilian (Modulverantwortliche/r)

Keil Petra (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

Dieses interaktive Modul besteht aus Impulsreferaten, Gruppenübungen und Einzelarbeiten.

- Anleitung zum Erkennen der eigenen Persönlichkeit, Kompetenzen, Wünsche bzgl. Stellenprofil und den dazu passenden Stellenausschreibungen
- Bewerbungsplanung – vom richtigen Lesen der Stellenanzeige, dem Erstellen überzeugender Bewerbungsunterlagen inkl. Bewerbungsvideo bis zur Vorbereitung des Bewerbungsgesprächs
- Gezielte Nutzung von LinkedIn in der Bewerbungsplanung
- Durchlaufen eines Bewerbungsgesprächs mit anschliessendem Feedback

Wir arbeiten mit externen Fachexpertinnen und Fachexperten zusammen.

## Lernziele

1. können ihre Persönlichkeit, Kompetenzen und Wünsche bzgl. Stellenprofil erkennen
2. verstehen, wie Stellenanzeigen richtig gelesen werden
3. können sich in einem persönlichen «elevator pitch» vorstellen
4. kennen kreative und innovative Bewerbungsansätze und können aussagekräftige schriftliche Bewerbungsunterlagen erstellen
5. verstehen, wie sie sich erfolgreich auf ein Interview vorbereiten und überzeugend auftreten können

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch oder Englisch

## Lehrperson(en)

Shahgaldian Patrick (Modulverantwortliche/r)

Raso Renzo (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Einführung in die Nanotechnologie und Nanomaterialien
  - Grundlegende "Nano-Effekte": was passiert auf der Nano-Skala
  - Eigenschaften von Nanomaterialien (optische, magnetische, mechanische)
  - Beispiele von "Nano-Effekten": der Lotus Effekt, der Gecko Effekt, Gold Nanoteilchen, Graphen und Kohlenstoffnanoröhren
- Supramolekulare Chemie
  - Nicht-kovalente Wechselwirkungen
  - Hauptkonzepte (Selbstorganisation, Komplementarität, Multivalenz, Solvatation)
  - Bindungskonstanten (Konzept, Messung)
  - Makrozyklische Verbindungen: Synthese, molekulare Erkennung und Anwendungen (z.B. Cyclodextrine, Calixarene, Kronenether)
  - Layer-by-Layer Verfahren
  - Metallorganische Gerüstverbindungen: Design, Synthese und Anwendungen
  - Anwendungen von supramolekularen Systemen im Bereich Life Sciences
- Herstellung von Nanomaterialien: Bottom-up Techniken
  - Selbstorganisierende Monoschichten
  - Oberflächenmodifikation von Metalloxiden
  - Nichtlösliche Monoschichten auf Oberflächen (Langmuir, Langmuir-Blodgett und Langmuir-Schaeffer)
  - Physikalische Gasphasenabscheidung
  - Chemische Gasphasenabscheidung
- Herstellung von Nanomaterialien: Top-Down Techniken
  - Fotolithographie
  - Elektronenstrahlolithografie
  - Oberflächenstrukturierung mittels Giessen und Prägung
  - Soft Lithographie
- Synthese von Nanopartikeln
- Ausgewählte Anwendungen von Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
  - Diagnostik
  - Drug Delivery
  - Biomaterialien
  - Umwelttechnologie

## Lernziele

1. kennen die wichtigsten (1) Grundlagen der Nanowissenschaften, (2) Anwendungen der Nanowissenschaften im Life Science Sektor (z.B. Pharma) und (3) Anwendungsbereiche von Nanomaterialien in den Biowissenschaften
2. verstehen die Grundlagen von Molekülerkennung
3. kennen die Synthese der wichtigsten makrozyklischen Verbindungen
4. kennen die wichtigsten Methoden der Oberflächenmodifikation
5. verstehen die grundlegenden Methoden der Nanofabrikation und die damit verbundenen Herausforderungen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Allg. u anorgan. Chemie - 1 2 5

- Grdl. Organische Chemie - 1 3 4 5

*Modus*<sup>3)</sup>

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

*Heimathafen / Semester*<sup>1)</sup>

CH / 5

*Überprüfung der erlangten  
Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	<b>CB Digital.</b>	PT Digital.	CH Mater.	PT Mater.
----------------	------------------------	----------------	--------------	--------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Degen Markus (Modulverantwortliche/r)

Schmutz Rolf (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Einführung, Schichtenmodell der Datenübertragung
  - ISO/OSI vs TCP/IP, Protokolle vs Services
- Physikalische Datenübertragung
  - Physikalische Limitationen, Multiplexing, Bitserielle Übertragung, Netzwerkgeräte auf dieser Ebene
- Verbindungsschicht, Lokale Netzwerke
  - Frames, Adressierung, Layer-2 Switches
- Globale End-zu-End Adressierung
  - IPv6, IPv6, Routing, Routing-Protokolle
- Transportschicht
  - TCP, UDP, Buffering, Windowing
- Anwendungsschicht
  - State Machines von Protokollen, Beispiele bekannter L7 Protokolle (z.B. HTTP, SMTP, FTP)
- Basisdienste im Internet
  - DNS, Mail, Web, Sicherheitsaspekte, Verschlüsselung
- Sicherheitsinfrastruktur
  - Angreiferprofile, Verteidigungsstrategien, Segmentierungen, Firewalls
- «Cloud»-Dienste
  - Moderne virtualisierte Umgebungen, «Elastic computing»
- Netzwerkdienste für den Einsatz im (CH) Gesundheitswesen:
- Beispiele von Diensteanbietern (z.B. HIN, DocBox)

## Lernziele

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<sup>2)</sup>

- Einf. Informatik (HS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Raso Renzo (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Grundlagen Polymere
  - Kennenlernen der wichtigsten organischen/anorganischen und Biopolymere
    - Polymerstrukturen; z.B. syntaktisch, ataktisch
  - Kennenlernen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden (GPC, DLS; FTIR; Raman, Polydispersität, NMR, HPLC MS)
  - Wichtigsten Polymersynthesereaktionen (nicht ionisch; ionisch (kationisch, anionisch); Ringöffnung, radikalisch, advanced Methoden (ATRP, RAFT))
  - Photopolymerisation
  - "Grafting to" und "Grafting from"
  - organisch/anorganische Hybridpolymere
  - Anorganische Polymere
- Anwendung und Verarbeitungsverfahren (Processing)
  - Additive Manufacturing (3D Druck Verfahren)
  - Beschichtungen
  - Extrusion
  - Lamination
  - Layer by Layer

## Lernziele

1. kennen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Polymeren
2. kennen die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren
3. kennen die wichtigsten Methoden zur Verarbeitung von Polymeren
4. sind in der Lage die richtige Polymersynthesestrategie zu identifizieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Analytische TT II - 1 2
- Massenspektrometrie II - 1 2
- Organische Chemie Synthese II - alle
- Physikalische Chemie II - 1 4
- Spektroskopie II - alle
- Grdl. Chemie - alle
- Einf. Massenspektrometrie (HS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

CH / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

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

## Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	<b>PT Digital.</b>	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	------------------------	--------------	--------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Arns Arndt-Christian (Praktikumsleiter/in)

Bourgeois Frédéric (Assistierende/r)

Teger Michael (Assistierende/r)

## Lerninhalte

- 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

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<sup>2)</sup>

- Industr. Automatisierungssysteme - 1 4 5
- Grdl. Elektrotechnik - 1 4 5
- Einf. Programmieren (HS) - 1

Modus<sup>3)</sup>

2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

CB / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

## Lehrperson(en)

Pascal Joris (Modulverantwortliche/r)

Oelhafen Markus (Unterrichtende/r)

Vogel Dorian (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Universalmessgeräte Strom-, Spannung-, Widerstandsmessung
- Oszilloskop bedienen
- Funktionsgenerator
- AC/DC Signale
- RC Glied, Zeigerdiagramm, Phasenverschiebung, Laden und Entladen
- RL Glied, Zeigerdiagramm, Phasenverschiebung, Laden und Entladen
- RC- und RLC Glied, Bodediagramm und Ortskurve
- Diode, Gleichrichterschaltung
- Transistor als Schalter
- Operationsverstärker

## Lernziele

1. können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen
2. können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundsaltungen (RC, RL, RLC) messen
3. können die Kennlinie einer Diode messen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Analysis II - alle
- Elektrodynamik u Optik - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Feller Lydia (Modulverantwortliche/r)

Marek Romy (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Praktische Analysen an Metallen, Polymeren, Keramiken und anisotropen Kompositmaterialien
- Statische (dynamische) Zugversuche bei Raum- und erhöhter Temperatur
- Bruchzähigkeit mittels Kerbschlagversuch
- Vickers Härteprüfung
- Phasenanalyse mittels Röntgendiffraktion
- metallografische Präparation und Untersuchungen der Mikrostruktur
- Mikroskopische Analysen von Frakturen und Ermüdungsbrüchen mittels Rasterelektronenmikroskop, inkl. Elementaranalyse (Energiedispersive Röntgenspektroskopie)
- Einfluss elektrochemischer Behandlungen und Korrosion
- Bestimmung des E-Moduls und Wandstärken mittels Ultraschall
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung anhand von Wirbelstromprüfung, Ultraschallprüfung und Röntgenprüfung

## Lernziele

1. kennen die typischen Prüfverfahren für Metalle, Keramiken und Polymere
2. können mechanische Prüfverfahren normgerecht durchführen, die Resultate interpretieren und die Materialien beurteilen
3. verstehen den Zusammenhang zwischen mikroskopischen Eigenschaften mit makroskopischen Kennwerten
4. können den Einfluss von Umgebungsbedingungen auf Materialien experimentell austesten und analysieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

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

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hemm Simone (Modulverantwortliche/r)

Zraggen Sabrina (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

Zur Teilnahme an dem Praktikum muss ein Grossteil der vorausgesetzten Module bestanden sein.

- Röntgen und Strahlenschutz
- Endoskopie
- 3-D-Scannen
- Brain-Computer-Interface
- Aufbau und Test eines Spirometers
- Elektrophysiologie
- Netzwerk, PACS und DICOM
- Biomechanisches Armmodell

## Lernziele

1. sind in der Lage anhand von Anleitungen, medizintechnische Systeme oder Geräte selbstständig in Betrieb zu nehmen und Daten anhand der Versuchsanleitung zu generieren und zu verarbeiten
2. können die Ergebnisse in Bezug auf die Theorie ausführlich analysieren und diskutieren
3. können das Experiment und die erfassten Daten einschliesslich deren Fehler schriftlich und wissenschaftlich korrekt dokumentieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Biosignalverarbeitung - alle
- Einf. Informatik (HS) - alle
- Elektrotechnik - alle
- Pr. Elektrotechnik - alle
- Pr. Physik - alle
- Med. Radiologie u Strahlenschutz - alle
- Technische Mechanik - alle
- Implantatentwicklung - alle
- Med. Mikrosysteme - alle
- Med. Messtechnik I - alle
- Therapeutische Systeme II - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 5

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch oder Englisch

## Lehrperson(en)

Shahgaldian Patrick (Praktikumsleiter/in)

## Lerninhalte

- Synthese von oxid-basierte und Gold Nanoteilchen mittels nasschemischer Methoden
- Charakterisierung von Nanoteilchen mittels dynamischer Lichtstreuung, Rasterelektronenmikroskopie und Rasterkraftmikroskopie
- Chemische Oberflächenmodifikation (Silanisierung)
- Proteinbiokonjugation (z.B. Enzym) mit verschiedenen chemischen Vernetzern (Charakterisierung mit Proteinquantifizierungsmethoden)
- Studie der Enzymkinetik der hergestellten Nanobiokatalysatoren
- Weitere Modifikation der Nanobiokatalysatoren zur Verbesserung der Enzymstabilität
- Konjugation von Goldnanoteilchen auf Silikondioxid-Nanopartikel

## Lernziele

1. können verschiedene Oxid-basierte Nanomaterialien und Goldnanomaterialien herstellen
2. wissen das Wichtigste über Laborsicherheit im Umgang mit Nanomaterialien
3. verstehen die Grundlagen der Oberflächenanalyse und nanoanalytischer Geräte (AFM, SEM)
4. verstehen die Grundlagen der Oberflächenbiokonjugation
5. können experimentelle Ergebnisse der Mikroskopie (SEM, AFM) und von Biokonjugationen (Proteinassay, Enzymassay) analysieren

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Nanomaterialien Life Sciences - alle

Modus<sup>3)</sup>

2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

CH / 5

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Behr Daniel (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Programmieren mit Java, Java Compiler, Virtual Machine, IDE
- Programmstruktur, Variablen, Datentypen, Konvertierungen
- Verzweigungen
- Schleifen
- Daten, Arrays, Collections, Tokenizer
- Klassen und Objekte
- Instanzvariablen, Klassenvariablen, Methoden, Kapselung, Overloading
- Vererbung, Overriding und Abstrakte Klassen
- Exceptions, File, Filesystem

## Lernziele

1. Kennen der grundlegenden Idee einer objektorientierten Sprache
2. Lesen und verstehen einer objektorientierten Sprache mit Aufbau, Programmablauf, Programmstruktur, Datenhaltung und Problemlösung
3. Können kleinere Java Programme implementieren mit Struktur, Methoden, Exceptions und Ablauf
4. Können objektorientierte Elemente nach Vorgabe erstellen mit Klassen und Objekten
5. Können nach Vorgabe objektorientierte Strukturen aufbauen mit Klassen, Objekten, Vererbung, Kapselung, Overloading und Overriding

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Einf. Programmieren (HS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 2

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

BZ Digital.	CB Digital.	<b>PT Digital.</b>	CH Mater.	PT Mater.
----------------	----------------	------------------------	--------------	--------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Brodbeck Dominique (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Datenstrukturen (Listen, Sets, Maps)
- Input/Output (Textdateien)
- Objektorientierte Programmierung (Klassen und Objekte, Komposition, Vererbung, Interfaces)
- Graphical User Interfaces (GUI-Komponenten, Layout, ereignisbasierte Programmierung, Zeichnen)
- Programmierprojekt

## Lernziele

1. kennen die Syntax der Java Programmiersprache
2. haben einen Überblick über die wichtigste Funktionalität (Datenstrukturen, Input/Output, GUI) der Java Standardbibliothek und verstehen, wozu diese eingesetzt werden kann
3. verstehen die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung
4. können die Java Standardbibliothek und die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung anwenden um eine einfache daten-basierte und GUI-gesteuerte Applikation zu erstellen

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Einf. Programmieren (HS) - alle
- Einf. Informatik (HS) - alle
- Programmieren I - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hradetzky David (Modulverantwortliche/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Experimentelle Überprüfung grundlegender physikalischer Zusammenhänge anhand von Beispielen aus

- Mechanik
- Optik
- Elektrizitätslehre
- Thermodynamik
- Schwingungslehre

- Selbstständige Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einfacher physikalischer Experimente

- Bestimmung der Messunsicherheiten und deren Fortpflanzung bei praktischen Messreihen
- Schriftliche Dokumentation experimenteller Arbeiten (Berichte erstellen)
- Kritisches Hinterfragen und Überarbeitung gemeinschaftlich erstellter Dokumentationen

## Lernziele

1. können Beschreibungen (Versuchsanleitung) selbständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen und in Betrieb nehmen.
2. sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren korrekte Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen.
3. können die erfassten physikalischen Grössen und deren Messunsicherheit in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Bericht).
4. können aus den erfassten physikalischen Grössen weitere Grössen ableiten und den Einfluss der Messunsicherheiten abschätzen (Anwendung der Fehlerfortpflanzung).
5. sind in der Lage den Einfluss verschiedener Fehlerquellen und deren Wirkung auf die Messungen zu analysieren und auf die Messergebnisse einzuschätzen.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Elektrodynamik u Optik - alle
- Grdl. Physik - alle
- Statistik u Wahrscheinlichkeitsrech... - 1 3 4
- Mechanik u Wärme - alle
- Statistik u Computeranwendungen - alle
- Erweiterte mathematische Gl. - alle
- Analysis II - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	<b>MI</b>	MT	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------	----	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

<b>BZ</b> Digital.	CB Digital.	<b>PT</b> Digital.	CH Mater.	PT Mater.
-----------------------	----------------	-----------------------	--------------	--------------

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Brodbeck Dominique (Modulverantwortliche/r)

Degen Markus (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Erstellung einer Software Anforderungs-Spezifikation
- Planen und Organisieren der Umsetzung eines Softwareentwicklungs-Projekts
- Anwendung von fortgeschrittenen Konzepten der Programmierung (z.B. Input/Output, Anwenden von Libraries, GUI-Programmierung, Data-Wrangling, Umgang mit grossen Datenmengen)
- Umsetzen (Programmieren), Testen, Dokumentieren einer Software-Anwendung in einem Team
- Umgang mit Werkzeugen zur Unterstützung der Software-Entwicklung (Source Code Repositories, Bug-Tracking Systeme, Kollaborations-Plattformen, Dokumentation, Daily Meetings, Code Reviews)

## Lernziele

1. sind in der Lage aus einer vagen Projektbeschreibung Anforderungen abzuleiten, diese zu priorisieren und auf der Zeitachse zu planen
2. können in einem Team ein robustes und dokumentiertes Software-System entwickeln, welches die zuvor erarbeiteten Anforderungen erfüllt und nutzen dabei gängige Software-Tools zur Unterstützung des Software-Lebenszyklus

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Einf. Programmieren (HS) - alle
- Einf. Informatik (HS) - alle
- Programmieren I - alle
- Programmieren II - alle

Modus<sup>3)</sup>

2x2 Wochen Block (ganztags, 1.+2. Block)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MI / 3

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Köser Joachim (Praktikumsleiter/in)

Nn nn (Assistierende/r)

## Lerninhalte

- Allgemeine Kenntnisse über Zellkultur
  - Good Cell Culture Practice Prinzipien
  - Kontaminationen erkennen
  - Massnahmen bei Kontaminationen kennen
- Einführung in Zellkulturmethoden von Säugetierzellen
  - Steriles Arbeiten
  - Zellzahl- und Vitalitätsbestimmung
  - Zellen aussähen, splitten und unterhalten
- Einfache morphologische Beurteilung von Zellen
  - Lichtmikroskopische Beurteilung und photographische Dokumentation
  - Zellwachstum, Zelldichte/Konfluenz beurteilen
  - Morphologische Veränderung in der Zeit beurteilen
- Bestimmung von messbaren Parametern
  - Methode für Viabilitätsbestimmung
  - Bestimmung von Zellvermehrung (Proliferation)
  - Berechnung von IC50 und Verdopplungszeit

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

2 Wochen Block (ganztags, 3. Block)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

BZ / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

## Kompetenzen

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Raso Renzo (Modulverantwortliche/r)

Jablonski Christelle (Unterrichtende/r)

Scherer Uta (Unterrichtende/r)

Varon Daniel (Unterrichtende/r)

Wendeborn Sebastian (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Einführung in spektroskopische Methoden
  - Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung
  - Emission und Absorption von Strahlung
  - Lambert-Beer'sches Gesetz
  - Komponenten und Aufbau optischer Geräte
- Infrarotspektroskopie
  - Physikalische Grundlagen
    - Mechanisches Modell von Schwingungsformen, harmonischer und anharmonischer Oszillator
    - Schwingungsarten
    - Charakteristische Banden funktioneller Gruppen
    - Auswertung einfacher IR Spektren
  - Messtechnik und Methoden
    - Fouriertransform Spektrometer (FT-IR)
    - Attenuated-Total-Reflektion Prinzip (ATR)
- UV-VIS Spektroskopie
  - Elektronische Übergänge
  - HoMo/LuMo Konzept
  - Messtechnik und Methoden
  - Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf das UV-Spektrum
    - Bathochromer Effekt
    - Hypsochromer Effekt
    - Hyperchromer Effekt
    - Hypochromer Effekt
  - Fluoreszenz
    - Erlaubte und verbotene Übergänge
    - Jablonski Term Schemata
  - Auswertung und Anwendungen
- Atomspektroskopie
  - Arten der Atomspektroskopie
    - Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)
    - Atomemissionsspektroskopie (AES)
    - Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS)
  - Atomisierungsverfahren
    - Flammen, Graphitrohren, Induktiv gekoppeltes Plasma
  - Lichtquellen
    - Hohlkathodenlampe
  - Fehlerquellen und Vermeidung
    - Untergrundkompensation, Zeeman Effekt
- Kernresonanzspektroskopie (NMR)

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

*Voraussetzungen<sup>2)</sup>*

*Modus<sup>3)</sup>* 10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (2+2L)

*Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>* CH / 1

*Überprüfung der erlangten* gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

*Kompetenzen*

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten



## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Englisch

## Lehrperson(en)

Brown Andrew (Modulverantwortliche/r)

Jennings Ian (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

Focus on speaking and oral comprehension in academic and scientific contexts. Students learn to present research and to present their analysis of others' work. They improve their ability to speak fluently and with clear, natural pronunciation, in both a formal and informal register; they learn elements of phonetics and the concept of English as a stressed-timed language. Oral comprehension is tested and developed with academic and scientific audio and video material from native speakers. Students are evaluated with a listening comprehension test and a course-related scientific presentation in front of their peers.

## - Functions

- Expressing concepts precisely
- Synthesizing and evaluating information
- Hypothesising about causes, consequences etc.
- Expressing shades of opinion and certainty
- Criticising and reviewing
- Developing a systematic argument
- Emphasis
- Defending a point of view persuasively
- Responding to counterarguments
- Discourse markers

## - Grammar structures

- Revision of all tenses
- Phrasal Verbs
- Passive forms
- Adverbs
- Inversion

## - Vocabulary

- Collocations
- Approximating
- Differentiated use of vocabulary
- Formal and informal registers
- Idiomatic expressions

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Written Academic English (FS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 3

## Überprüfung der erlangten

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

*Kompetenzen*

<sup>1)</sup> Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup> Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup> Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Feiler Stefanie (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Beschreibende Statistik
  - Darstellungsmöglichkeiten von Daten
  - Klassifikation von Daten und Histogramme
  - (Summen)Häufigkeitsfunktion
  - Statistische Kennzahlen und ihre Bedeutung
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen
  - Zufallsvariable, Dichte- und Verteilungsfunktion
  - Binomialverteilung – Modell für diskrete Verteilungen
  - Normalverteilung – Modell für kontinuierliche Verteilungen
- Schliessende Statistik
  - Vertrauensintervalle
  - Hypothesentests
  - Signifikanz
- Bivariate Statistik
  - Korrelation
  - Chi2-Test
  - Lineare Regression
- Kausalität
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
  - Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten
  - Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten
  - Baumdiagramm
- Einsatz von Excel

## Lernziele

1. verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z. B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., sowie die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrössen wie Mittelwert, Median, Varianz etc.
2. können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden
3. verstehen das Konzept einer Zufallsvariablen und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle
4. können Methoden der deskriptiven sowie schliessenden Statistik auf praktische Problemstellungen anwenden: Berechnung von Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Varianz, Standardabweichung, IQR, sowie von Vertrauensintervallen und Hypothesentests (t-Test, ANOVA, Chi2-Test)
5. können Korrelationen berechnen bzw. lineare Regression anwenden, um Zusammenhänge zwischen zwei Messgrössen zu untersuchen (bivariate Statistik)

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Grdl. Mathe - Analysis I - alle
- Lineare Algebra - alle

Modus<sup>3)</sup>

10 Wochen à 4 Semester-Lektionen (4L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

## Überprüfung der erlangten

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

### *Kompetenzen*

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

de Wild Michael (Modulverantwortliche/r)

## Lerninhalte

- Statik
  - 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
  - Kinematik (Freiheitsgrade, Translation /Rotation)
  - Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten)
  - Schwingungslehre, Resonanz
- Festigkeitslehre
  - Zug- und Druckbeanspruchung
  - Hooksches Gesetz, Dehnung, Spannung, Stablängung, Temperaturdehnung
  - Biege-, Torsions- und Scherbeanspruchung
  - Plastische Verformung
  - Knicken und Beulen
  - Statische und zyklische Belastungstests

## Lernziele

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.

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Grdl. Mathe - Analysis I - alle
- Analysis II - 1 2 4 5
- Lineare Algebra - alle
- Mechanik u Wärme - 1 2 5

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

MT / 4

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hemm Simone (Modulverantwortliche/r)

Baykut Doan (Unterrichtende/r)

Scheifele Simon (Unterrichtende/r)

Schkommodau Erik (Unterrichtende/r)

u. a.

## Lerninhalte

- Beatmungs- und Narkosetechnik
  - Medizinische Grundlagen
  - Funktionsweise
  - Beatungsmodi
- Blutreinigungssysteme
  - Physikalische und technische Grundlagen
  - Verschiedene Dialyseverfahren
- Extrakorporale Stosswellenlithotripsie
  - Physikalisches Grundprinzip und medizinische Indikationen
  - Erzeugung von Stosswellen
  - Systemkomponenten
  - Klinische Effizienz
- Infusionstechnik
  - Schwerkraftinfusion
  - Infusionspumpe
  - Infusionsspritzenpumpe
  - Implantierbare Pumpen
- Computergestützte Chirurgie
  - Stereotaxie
  - Navigationssysteme
  - Registrierung
- Herz-Lungen-Maschine
  - Komponenten und Funktionsprinzip
- HF-Chirurgie
  - Physikalische und technische Grundlagen
  - Wirkungsweise
  - Betriebsarten
- Sicherheitshinweise

## Lernziele

1. verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener externer, nicht implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der implantierbaren Infusionspumpe
2. können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben
3. können die beim Einsatz der Systeme gewonnen Messdaten beschreiben und interpretieren
4. kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Anatomie u Physiologie des Menschen - alle
- Grdl. Kompakt Biologie - alle

- Pr. Physik - alle

*Modus*<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

*Heimathafen / Semester*<sup>1)</sup>

MT / 4

*Überprüfung der erlangten  
Kompetenzen*

gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	MI	<b>MT</b>	PT	UT Natwi	UT Tech
----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----	-----------	----	-------------	------------

## Querschnittsqualifikation

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

## Assessment

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

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Hemm Simone (Modulverantwortliche/r)

Baykut Doan (Unterrichtende/r)

Klaus Sebastian (Unterrichtende/r)

Knopf Antje (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

- Medizinische Strahlentherapie
  - Physikalisch-technische Grundlagen der Strahlenphysik
  - Therapieformen
  - Gerätetechnologie zur Strahlenerzeugung
- Herzschrittmachersysteme
  - Aufbau eines Schrittmachersystems
  - Funktionalität
  - Stimulusmodi
- Defibrillator
  - Aufbau
  - Manuelle, automatisierte und implantierbare Defibrillatoren
- Tiefenhirnstimulation
  - Medizinische und technische Grundlagen
  - Aufbau und Funktionsweise des Stimulationssystems
  - Implantationsprozedur
  - Medizinische und technische Herausforderungen
- Stenting und technische Stentumgebung
  - Medizinische und technische Grundlagen
  - Koronare Stent Delivery Systeme
- Herzklappenchirurgie
  - Erkrankungen
  - Existierende Herzklappenprothesen
- Brain Computer Interface
  - Medizinische und technische Grundlagen
  - Beispielanwendungen

## Lernziele

1. verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der medizinischen Strahlentherapie
2. können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben
3. können die beim Einsatz der Systeme gewonnen Messdaten beschreiben und interpretieren
4. kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Anatomie u Physiologie des Menschen - alle
- Dynamische Systeme - alle
- Grdl. Kompakt Biologie - alle
- Med. Radiologie u Strahlenschutz - alle
- Therapeutische Systeme I - alle



## Therapeutische Systeme II

<i>Modus</i> <sup>3)</sup>	14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)
<i>Heimathafen / Semester</i> <sup>1)</sup>	MT / 5
<i>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</i>	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Deutsch

## Lehrperson(en)

Gilgen Lilian (Modulverantwortliche/r)

Krause Arthur (Unterrichtende/r)

Wiesner Cora (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

## FÜR STUDIERENDE AB 3. SEMESTER

In diesem interaktiven Modul stehen Sie im Mittelpunkt. Lernen Sie, Ihr Wissen auf faszinierende, prägnante und verständliche Art und Weise zu präsentieren.

Entwickeln Sie die Fähigkeit, Ihre Inhalte gezielt auf Ihr Publikum abzustimmen und in einer verständlichen, klaren und eindrucksvollen Form zu kommunizieren.

Durch praxisnahe Übungen und einen iterativen Ansatz lernen und üben Sie komplexe Themen strukturiert und unterhaltsam zu gestalten.

Erfahren Sie, wie Sie ihr Publikum begeistern und inspirieren.

Nach einer kurzen theoretischen Einführung in jedem Unterrichtsblock liegt der Fokus auf praxisnahen Übungen, kontinuierlichem Feedback und dessen Umsetzung. Ihr Ziel ist es, nach 14 Wochen einen persönlichen „Fahrplan“ für Ihren individuellen und einzigartigen Vortragsstil zu erarbeiten.

Sie präsentieren sowohl alleine als auch in Gruppen und haben die Möglichkeit, bereits vorhandene Präsentationsinhalte weiter zu verbessern.

WICHTIG: In diesem Modul wird ein starker Fokus auf die praktische Umsetzung gelegt. Oder anders ausgedrückt: der Fokus liegt auf Üben.

Die Bereitschaft, sich aus der eigenen Komfortzone zu bewegen, um so das eigene Wachstum stetig zu fördern, wird vorausgesetzt.

## Lernziele

1. können verschiedene Tools und Techniken anwenden, um sowohl einzeln als auch in Gruppen überzeugend zu präsentieren.
2. verstehen die wesentlichen Voraussetzungen, um einen Vortrag zielgruppenorientiert und ansprechend zu gestalten
3. verstehen, wie Stimme und Gestik effektiv eingesetzt werden kann und was wirkungsvolle Rhetorik ausmacht
4. können konstruktives Feedback geben, annehmen und implementieren
5. verstehen wie sie ihren eigenen Präsentationsstil (weiter)entwickeln können

Voraussetzungen<sup>2)</sup>Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 1

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten

## Musterstudienplan

BZ	CB Biotech	CB Ch. Pr.	CH Ch. Sy.	CH In. An.	CH QSQ Ma.	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
----	----	----	----	----	----	----

## Sprache

Englisch

## Lehrperson(en)

Brown Andrew (Modulverantwortliche/r)

Jennings Ian (Unterrichtende/r)

## Lerninhalte

Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions & communication activities. Identifying relevant key points in a text as a basis for writing concise, clear elegant summaries. Expressing opinions in correct formal English with supporting evidence. Writing effective and successful job applications – CVs and covering letters

## - Functions

- Describing events, experience, attitudes.
- Expressing opinions, agreement/disagreement.
- Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc.

## - Grammar

- Past simple & continuous
- Past perfect
- Present perfect
- Future (will & going to)
- Future continuous
- Common phrasal verbs
- Formal register including reported speech & passive
- Modals: possibility, deduction, obligation & necessity
- Articles with countable and uncountable nouns
- Inversion
- Determiners (e.g. all the, most, both)
- Adverbial phrases and word order
- Comparative and superlative forms

## - Word building

## Lernziele

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

Voraussetzungen<sup>2)</sup>

- Basic English (HS) - alle

Modus<sup>3)</sup>

14 Wochen à 3 Semester-Lektionen (3L)

Heimathafen / Semester<sup>1)</sup>

KT / 2

## Überprüfung der erlangten Kompetenzen

gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

<sup>1)</sup>Semesterangabe kann bei einzelnen Studienrichtungen abweichen

<sup>2)</sup>Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Nummer des Lernziels im entsprechenden Modul

<sup>3)</sup>Änderungen vorbehalten