



**Studienführer
Bachelor of Science
in Life Sciences
2024 / 2025**

**Chemie- und
Bioprozesstechnik**

Einleitung

Auf einen Blick: Chemie- und Bioprozesstechnik	4
Das Bachelor-Studium	6
Berufliche Perspektiven	10
Studienstruktur Chemie- und Bioprozesstechnik	16
Modulgruppen und Module	18
Modulkurzbeschreibungen	28
Übersicht Praktika, Praxisprojekte und Bachelor-Arbeit	39
Allgemeine Informationen	40
Zulassung und Anmeldung	43
Studiengeld, Gebühren und Stipendien	44
Berufsbegleitend studieren	46
Jahresstruktur	48
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW	50
Kontakt und Beratung	52

Die Hochschule für Life Sciences FHNW

Die Hochschule für Life Sciences FHNW in Muttenz, kurz HLS, ist eines der führenden Bildungs- und Forschungsinstitute für Biologie, Chemie, Nanotechnologie, Medizininformatik, Medizintechnik, Pharmatechnologie und Umwelttechnologie in der Schweiz. Inmitten Europas grösster Life-Sciences-Region gelegen, betreibt die HLS zusammen mit kleineren und mit weltweit führenden Unternehmen sowie zahlreichen akademischen Institutionen anwendungsorientierte, internationale Forschung am Puls der Zeit.

Durch ihre an der Praxis und nah am Markt orientierte Position ermöglicht die Hochschule für Life Sciences FHNW den Studierenden den direkten Zugang zur Arbeitswelt und Forschung von heute. Dank der intensiven Zusammenarbeit mit Unternehmen und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern arbeiten die Studierenden in Muttenz an Projekten, die sich mit aktuellen gesellschaftlichen, naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen und der damit einhergehenden, zunehmenden Digitalisierung befassen.

Dabei geht es beispielsweise darum, biologische Rohstoffe mithilfe von Enzymen oder Mikroorganismen in Vorprodukte für Pharmazeutika, Kosmetika, Kunststoffe, Lebensmittel oder chemische Grundstoffe umzuwandeln, neue Fertigarzneimittel für Medikamente gegen lebensbedrohliche Krankheiten zu entwickeln, nachhaltige Lösungen für zunehmend komplexe, umweltbezogene Herausforderungen zu erarbeiten, medizinische Geräte zu entwickeln, oder medizinische Daten zu erfassen, aufzubereiten und zu analysieren.

Die Ausbildung der Studierenden ist passgenau auf die aktuellen, beruflichen und digitalen Herausforderungen zugeschnitten. Es erstaunt deshalb kaum, dass HLS-Absolventinnen und -Absolventen auf dem Arbeitsmarkt sehr gefragt sind: Ihnen stehen die Türen zu einer erfolgreichen, auch internationalen Karriere weit offen.

Das Bachelor-Studium

- ✓ **Studieren und Arbeiten an zukunftsfähiger Schnittstelle zwischen Ingenieurtechnik und Naturwissenschaften im modernen, 2018 eröffneten FHNW Campus Muttenz.**
- ✓ **Erwerb von prozessorientierten, systembezogenen, digitalen und analytischen Kompetenzen.**
- ✓ **Spezialisierung in Chemischer Prozesstechnik oder Biotechnologie.**
- ✓ **Massgeschneidertes Studium mit wählbaren Schwerpunkten.**
- ✓ **Praxisnahe Ausbildung mit Vernetzung zur Industrie: Praxisanteil beträgt ca. ein Drittel der Ausbildung.**
- ✓ **Abschluss nach dreijährigem Studium: Bachelor of Science in Life Sciences – Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik (international anerkannt).**
- ✓ **Karrieremöglichkeiten in vielen Branchen z.B. in Verfahrens- und Technologieentwicklung, Prozess- und Anlagenoptimierung, Produktion und Anlagenbau.**
- ✓ **Vielfältige Karrieremöglichkeiten in der Life-Sciences-Industrie, z.B. in der angewandten Forschung und Entwicklung.**

Studienrichtung

Chemie- und Bioprozesstechnik

Chemie- und Bioprozesstechnik beschäftigt sich mit den Produktionsprozessen als Ganzem und ist das spannende und zukunftsfähige Bindeglied zwischen Ingenieurtechnik und Naturwissenschaften.

Diese Studienrichtung befähigt die Studierenden, sich beispielsweise mit folgenden Fragestellungen prozessorientiert, systembezogen und analytisch auseinanderzusetzen:

- Wie werden biologische Rohstoffe mithilfe von Enzymen oder Mikroorganismen im industriellen Massstab in Vorprodukte für Pharmazeutika, Kosmetika, Kunststoffe, Lebensmittel oder chemische Grundstoffe umgewandelt?
- Wie sind chemische und insbesondere biotechnologische Produktionsprozesse zu gestalten, damit kaum Abfall entsteht und möglichst nur regenerative Energieträger eingesetzt werden können?
- Wie werden Ideen und Konzepte aus Biologie-, Chemie- und pharmazeutischen Laboren in den industriellen Massstab übertragen?
- Wie können bestehende Produktionsanlagen in der chemischen, pharmazeutischen oder biotechnologischen Produk-

tion qualitativ, energetisch, ökologisch und ökonomisch optimiert werden?

- Wie werden Produktionsschritte oder ganze Produktionsanlagen modelliert und simuliert, um optimale Kriterien für einzelne Ausrüstungen oder Teilanlagen definieren zu können?
- Welche Chancen bietet eine moderne Prozessautomatisierung, um chemische und biotechnologische Produkte höchster Qualität effizient und sicher herzustellen?
- Welche gesetzlichen, normativen und technischen Anforderungen werden an Produktionsanlagen in Chemie, Pharmazie und Biotechnologie gestellt und wie werden derartige Produktionsanlagen geplant, realisiert und betrieben?

In der **Spezialisierung Chemische Prozesstechnik** werden die Denkweisen des Chemikers/der Chemikerin und des Ingenieurs/der Ingenieurin miteinander verbunden. Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Kenntnisse in organischer, anorganischer und analytischer Chemie sowie in der chemischen Prozesstechnik im industriellen Massstab.

In der **Spezialisierung Biotechnologie** werden die biologischen Prinzipien und Mechanismen in den Vordergrund gestellt und mit den technischen Möglichkeiten der Ingenieurwissenschaften verbunden. Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Kenntnisse in Bioprosesstechnik, Biochemie, Bioanalytik und Sterilproduktion.

Studierende haben die Möglichkeit, ihre Ausbildung mit der Querschnittsqualifikation in Digitalisierung (siehe Seite 11) zu erweitern.

Das Bachelor-Studium

Die Hochschule für Life Sciences FHNW in Muttenz bietet einen Bachelor-Studiengang mit sieben Studienrichtungen an. Das Studium basiert auf naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen.

Bachelor of Science in Life Sciences

Studienrichtung	Spezialisierung	Querschnittsqualifikation
Chemie	<ul style="list-style-type: none">• Instrumentelle Analytik• Chemische Synthese	<ul style="list-style-type: none">• Materialien• Digitalisierung
Bioanalytik und Zellbiologie		<ul style="list-style-type: none">• Digitalisierung
Medizininformatik		*
Medizintechnik		*
Pharmatechnologie		<ul style="list-style-type: none">• Materialien• Digitalisierung
Chemie- und Bioprozesstechnik	<ul style="list-style-type: none">• Chemische Prozesstechnik• Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none">• Digitalisierung
Umwelttechnologie		<ul style="list-style-type: none">• Digitalisierung

* Materialien und /oder Digitalisierung sind integrale Bestandteile der Studienrichtung

Tabellarische Darstellung des Bachelor-Studiums mit seinen 7 Studienrichtungen, möglichen Spezialisierungen und Querschnittsqualifikationen.

* ECTS (European Credit Transfer System): ein europaweit anerkanntes System zur Anrechnung, Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen. Es ist auf die Studierenden ausgerichtet und basiert auf dem Arbeitspensum, das diese absolvieren müssen, um die Ziele eines Studiengangs zu erreichen. Diese Ziele werden vorzugsweise in Form von Lernergebnissen und zu erwerbenden Fähigkeiten festgelegt. 1 Credit entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von ca. 30 Stunden.

Drei Jahre zum Ziel

Das Bachelor-Studium umfasst 180 ECTS-Credits* und dauert in der Regel sechs Semester. Es kann mittels individueller Studienvereinbarung auch berufsbegleitend absolviert werden, muss aber in maximal zwölf Semestern abgeschlossen werden. Das Studienjahr beginnt Mitte September. Vor Semesterbeginn finden in Muttenz jeweils Informationstage statt (siehe www.fhnw.ch/lifesciences/infoanlass).

Abschluss

Der erfolgreiche Studienabschluss berechtigt zum Führen des geschützten Titels «Bachelor of Science in Life Sciences» mit einem international anerkannten Diplom. Den Praxisbezug im Fokus, eröffnet das Studium den Absolventinnen und Absolventen ein Spektrum an verschiedensten Tätigkeitsfeldern in der Life-Sciences-Industrie und den relevanten Zulieferbereichen. Ob in einem KMU, einem internationalen Unternehmen oder einer öffentlichen oder privaten Institution – die Berufsperspektiven sind vielfältig und zukunftssträftig (siehe Seite 13).

Sprungbrett für die Zukunft

Absolventinnen und Absolventen, die weiterstudieren wollen, können das Master-Studium an der Hochschule für Life Sciences FHNW (Master of Science in Life Sciences, siehe auch Seite 12) oder einer Universität aufnehmen. Beide können zu einem anschliessenden Doktorat führen.

Aufbau und Inhalt

Das Bachelor-Studium basiert auf in Modulgruppen thematisch zusammengefassten Modulen, von denen eine Anzahl ausgewählt und bestanden werden muss. Der Fokus liegt auf angepassten ingenieurtechnischen bzw. naturwissenschaftlichen Modulen und wird durch Modulangebote in Informatik, Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills ergänzt. Durch die Wahl von drei interdisziplinären, d.h. nicht der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik zugeordneten, Modulen können Studierende ihr Studium individuell erweitern und einen Perspektivenwechsel vollziehen. Zudem können Studierende am «Forschungsseminar» teilnehmen, das die Möglichkeit bietet, Kontakte mit Unternehmensvertreterinnen und -vertretern zu knüpfen.

Ein umfangreicher Teil der Ausbildungszeit wird in Praktika und Projektarbeiten investiert. Das letzte Semester bildet mit dem Praxisprojekt (2 Monate) und der Bachelor-Arbeit (4 Monate) oder einer 6-monatigen Bachelor-Arbeit den Abschluss des Studiums und wird in der Industrie, an der Hochschule oder an externen Forschungsstätten im In- und Ausland durchgeführt.

Spezialisierung

In der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik wird durch die Wahl entsprechender Module und die Ausrichtung des Praxissemesters (6. Semester) entweder die Spezialisierung in Chemischer Prozesstechnik oder in Biotechnologie erworben.

Querschnittsqualifikation (Zertifikat) in Digitalisierung

In der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik kann durch die Wahl von fünf entsprechenden Modulen und die Ausrichtung des Praxissemesters (6. Semester) eine Querschnittsqualifikation in Digitalisierung (<https://www.fhnw.ch/de/studium/lifesciences/bachelor/digital-lifesciences>) erworben werden.

Assessmentmodule

Die Hochschule für Life Sciences FHNW will ihren Studierenden möglichst schnell Rückmeldungen über ihre grundlegenden Studienleistungen geben. Dafür sind in jeder Studienrichtung zwölf Module als sogenannte Assessmentmodule (siehe Seiten 18–25) gekennzeichnet.

- Sind mindestens zehn dieser zwölf Assessmentmodule nach den ersten zwei Studiensemestern erfolgreich abgeschlossen, ist das Assessment bestanden und das Studium kann ohne weitere Auflagen weitergeführt werden.
- Sind nach den ersten zwei Studiensemestern weniger als zehn Assessmentmodule erfolgreich abgeschlossen, muss die Modulwahl für das weitere Studium mit der Studiengangleitung abgestimmt werden.
- Sind nach den ersten vier Studiensemestern weniger als zehn Assessmentmodule erfolgreich abgeschlossen, so ist das Assessment nicht bestanden und das Bachelor-Studium an der Hochschule für Life Sciences FHNW muss beendet werden.

Berufliche Perspektiven

Berufsbild

Die Studienrichtung Chemie- und Bio-prozesstechnik vermittelt fundierte naturwissenschaftliche, ingenieurwissenschaftliche und interdisziplinäre Kenntnisse einschliesslich unternehmerischer und sozialer Kompetenzen. Die Ausbildung ist auf die Bedürfnisse der Life Sciences-Industrie zugeschnitten und mit einem erheblichen Anteil an frei wählbaren interdisziplinären Studieninhalten breit angelegt. Absolventinnen und Absolventen dieser Studienrichtung sind theoretisch, praktisch und durch digitale Fähigkeiten wie algorithmisches Denken, Einsatz von digitalen Werkzeugen und gezielte Nutzung von digitalen Methoden darauf vorbereitet, selbstständig Lösungsstrategien für komplexe Fragestellungen zu entwickeln. Sie sind im gesamten Life-Sciences-Bereich gesuchte Mitarbeitende.

Master of Science in Life Sciences (executed in English)

Chemical Engineering or Biotechnology
Bachelor students who have finished their studies with a good grade may enrol in the Master of Science programme with specialisation in either Chemical Engineering or Biotechnology. The Master of Science studies last three semesters and are conducted in English. Part-time study is possible. This Master's degree study programme allows the students to specialize further in pharmatechnology and to excel in an eight months MSc thesis. These theses are usually carried out with an external industrial partner or at a foreign university. Master students also visit core competence modules strengthening their data literacy and their awareness to entrepreneurial issues such as project management, budget, personnel and innovation.

Nach dem Studium

Kompetenzen

- Entwerfen, Planen und Realisieren von Apparaten und Maschinen oder Anlagen in der chemischen, pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie
- Durchdringen, Analysieren und Bewerten von Produkten, Prozessen und Methoden der chemischen Produktion und der Biotechnologie auf systemtechnischer Basis
- Auswählen und Anwenden von geeigneten Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden zur Identifikation, Abstraktion und Lösung prozesstechnischer Probleme
- Planen, Durchführen, Interpretieren und Dokumentieren von Experimenten im Technikumsstabsstab
- Algorithmisches Denken, Einsatz von digitalen Werkzeugen, gezielte Nutzung von digitalen Methoden
- Wissenschaftliches Arbeiten mit Literaturrecherchen und Datenbanken
- Verantwortungsbewusstes Anwenden von Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, regulatorischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse
- Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden sowie für deren Grenzen
- Projektplanung und -management
- Lösungsorientierte Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Disziplinen
- Ziel- und publikumsgerechte Kommunikation von Ergebnissen in Wort und Schrift, sowohl in Deutsch wie auch in Englisch
- Teamfähigkeit und interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Verständnis der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge des eigenen Tuns

Einsatzgebiete

- Verfahrens- und Technologieentwicklung
- Prozessexperte
- Design, Realisierung und Inbetriebnahme von Produktionsanlagen
- Projektassistenz/Projektingenieurin, Projektingenieur
- Technische oder wirtschaftliche Prozess- und Anlagenoptimierung
- Betriebsassistenz/Betriebsingenieurin, Betriebsingenieur
- Technische Sachverständigerin, technischer Sachverständiger in Sicherheits- oder Zulassungsbehörden
- Qualitätsmanagerin, Qualitätsmanager
- Labor- oder Technikumsleitung
- Produktmanagement oder technischer Vertrieb
- Projektplanung und -leitung

Branchen

- Biotechnologie und Bioprozesstechnik
 - Chemische Produktion
 - Pharmazeutische Industrie
 - Lebensmittelindustrie
 - Anlagenbauunternehmen
 - Apparate- und Maschinenhersteller
 - Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen
 - Genehmigungs- und Sicherheitsbehörden
 - Internationale Regulierungs- und Umweltorganisationen
-





Studienstruktur Chemie- und Bioprozesstechnik

1. Semester (30 Credits)	2. Semester (30 Credits)	3. Semester* (30 Credits)
Grundlagen Mathematik 3 aus 3 Modulen (9 Credits)		
Erweiterung Mathematik 2 aus 2 Modulen (6 Credits)		
Grundlagen Naturwissenschaft 10 aus 13 Modulen (30 Credits)		
Grundlagen Technik 8 aus 10 Modulen (24 Credits)		
Grundlagen Prozesstechnik 7 aus 10 Modulen (21 Credits)		
Interdisziplinär 3 Module (9 Credits)		
Automatisierung und Informatik 4 aus 7 Modulen (12 Credits)		
Betriebswirtschaft, Methodik, Soft Skills 2 aus 5 Modulen (6 Credits)		
English 2 Module (6 Credits)		

4. Semester (30 Credits)

5. Semester (30 Credits)

6. Semester* (30 Credits)

Praxisprojekt

2 Monate (10 Credits)

+

Bachelor-Arbeit

4 Monate (20 Credits)

oder

Bachelor-Arbeit

6 Monate (30 Credits)

Prozesstechnik

9 aus 15 Modulen (27 Credits)

* Gemäss aktuellem Angebot der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik

Modulgruppen und Module

Grundlagen Mathematik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Grundlagen Mathematik – Analysis I

Analysis II

Lineare Algebra

Grundlagen Mathematik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Angewandte Mathematik in Prozesstechnik

Grundlagen Naturwissenschaft (10 aus 13 Modulen, 30 Credits)

Labororganisation und Sicherheit

Praktikum Grundlagen Labortechniken

Mechanik und Wärme

Elektrodynamik und Optik

Praktikum Physik für nicht MI/MT/PT

Praktikum Grundlagen Prozesstechnik

Allgemeine und Anorganische Chemie

Grundlagen Kompakt Organische Chemie (nicht CH)

Praktikum Grundlagen Analytische Chemie

Grundlagen Kompakt Molekular- und Mikrobiologie

Praktikum Mikrobiologie I

Zellbiologie

Angewandte Statistik in Life Sciences

Erläuterungen:

- Die Angaben in Klammern neben dem Titel jeder Modulgruppe, z.B. 10 aus 12 Modulen, 30 Credits, indizieren die Anzahl der pro Modulgruppe zu wählenden Module sowie die damit zu erzielenden Anzahl Credits.
- Von den angegebenen zwölf Assessmentmodulen sind mindestens zehn innert der ersten zwei Semester erfolgreich abzuschliessen, um ohne Auflagen weiter studieren zu können.
- Die Auswahl der zum Erlangen der Querschnittsqualifikation in Digitalisierung möglichen Module sind in der entsprechenden Spalte angegeben.

	Musterstudienplan Chemische Prozesstechnik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	●	●	●	
	●	●	●	
	●	●	●	
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●	●	
	●	●	●	
	●	●	●	
	○	●	●	
	○	●	●	
	●	○	●	
	●	○		
	●	○		

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung

Grundlagen Technik (6 aus 10 Modulen, 18 Credits)

Materialien und Werkstoffe

Grundlagen Elektrotechnik

Physikalische Chemie I

Physikalische Chemie II

Konstruktion und CAD

Wärme und Stoffübertragung

Strömungslehre

Anlagenplanung und Anlagentechnik

Produktionsplanung und -steuerung

Technische Mechanik

Grundlagen Prozesstechnik (6 aus 10 Modulen, 18 Credits)

Partikeltechnik I

Partikeltechnik II

Praktikum Partikeltechnik

Praktikum Bioprozessanalytik und -sensorik

Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

Membranverfahren in der Prozesstechnik

Risikomanagement und Qualitätssicherung

Biokompatible Werkstoffe

Zelllinienentwicklung

	Musterstudienplan Chemische Prozesstechnik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	●	●		
	●	●	●	
	●	●	●	
	○	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
		●		
	●	●		
		●		

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung

Prozesstechnik (9 aus 15 Modulen, 27 Credits)

Biochemie

Bioprozesstechnik I – Upstream Processing

Bioprozesstechnik II – Downstream Processing

Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen

Praktikum Downstream Processing IPC und Analytik

Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen

Praktikum Prozesssimulation und Modelling

Verfahrensentwicklung

Technische Fermentation/Brautechnik

Physikalische Chemie III

Thermische Trennverfahren I

Thermische Trennverfahren II

Praktikum Thermische Trennverfahren

Fallstudie Chemische Prozesstechnik I

Fallstudie Chemische Prozesstechnik II

Interdisziplinär (3 Module, 9 Credits)

Automatisierung und Informatik (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Einführung in die Informatik

Einführung in das Programmieren

Hardwarenahe Softwareentwicklung

Industrielle Automatisierungssysteme

Netzwerke und Kommunikation

Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen (CB)

Praktikum Python in der Prozesstechnik

	Musterstudienplan Chemische Prozesstechnik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
		●		
		○		
		○		
		○		
		○		
		○		
	●			
	●			
	●			
	○	●		
	○			
	○			
	○			
	○			
	●	●	●	●
				●
				●
	●	●		●
				●
	●	●		●
	●	●		●

● im Musterstudienplan aufgeführt
○ Pflichtmodul für die Spezialisierung

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (2 aus 5 Modulen, 6 Credits)

Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben)

Einführung in die Betriebswirtschaft

Projektmanagement

Einführung in Unternehmensführung

Ethik in Ingenieurwissenschaften

English (2 Module, 6 Credits)

Basic English

Written Academic English

Spoken Academic English

	Musterstudienplan Chemische Prozesstechnik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung





Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Grundlagen Mathematik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Grundlagen der Mathematik – Analysis I

Grundlagen (Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Folgen und Reihen) / Funktionen mit einer Variablen (allgemeine Begriffe und elementare Funktionen) / Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen (Differentialbegriff, Ableitungen elementarer Funktionen, Ableitungsregeln, Anwendungen) / Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen (Stammfunktion, bestimmtes Integral, elementare Integrationsregeln, Anwendungen) / Einsatz von Matlab/Excel.

Analysis II

Vertiefte Differential- und Integralrechnung mit einer Variablen (Taylor-Reihen; spezielle Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale; Kurven im \mathbb{R}^2 , Kurvenintegrale) / Komplexe Zahlen / Funktionen mehrerer Variablen / Differential- und Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen (partielle Ableitungen, Linearisierung, Extremalwerte; Doppel-/Dreifachintegrale, Volumenberechnungen; Polar- und Zylinderkoordinaten) / Einsatz von Matlab.

Lineare Algebra

Lineare Gleichungssysteme (allgemeine Systeme, Lösungsmengen, Gauss-Jordan-Algorithmus, Anwendungen) / Matrizenrechnung (Matrixoperationen, spezielle Matrizen, Determinanten, inverse Matrix, Anwendungen) / Vektorrechnung (Operationen, Koordinaten und Basis, Skalar- und Vektorprodukt, Anwendungen in der Geometrie) / Lineare Abbildungen und Transformation (Abbildungsmatrix, Eigenwerte und Eigenvektoren, Hauptachsentransformation).

Erweiterung Mathematik (2 aus 2 Modulen, 6 Credits)

Angewandte Mathematik in Prozesstechnik

Differentialgleichungen (DGL) zur Beschreibung naturwissenschaftlicher und technischer Prozesse / Herleitung der das System beschreibenden DGLs / DGLs 1. Ordnung und DGL-Systeme: ausgewählte analytische und numerische Lösungsmethoden, Anwendungsbeispiele / Simulationen mit Matlab / Anwendungen der mathematischen Konzepte an ausgewählten prozesstechnischen Problemstellungen.

Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Beschreibende Statistik (Darstellungsformen, Lage- und Formparameter) / Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten, Rechenregeln, Baumdiagramme) / Wahrscheinlichkeits- / Verteilungsfunktionen (diskrete / stetige Zufallsgrößen, spezielle Verteilungen, Erwartungswert und Standardabweichung) / Schliessende Statistik (Vertrauensintervalle, Hypothesentests) / Bivariate Statistik (Regressionsrechnung, Korrelation, Kausalität, Chi2-Test) / Einsatz von Excel.

Grundlagen Naturwissenschaft (10 aus 13 Modulen, 30 Credits)

Allgemeine und anorganische Chemie

Atome, Moleküle, Ionen, Salze / Molare Grössen / Stöchiometrie / Periodizität / Chemische Bindung / Energiebilanz / Fällungsreaktionen / Säure-Base-Begriff und -Reaktionen / Wässrige Gleichgewichte und Puffersysteme / Redox-Reaktionsgleichungen / Wichtige anorganische Salze / Ausgewählte anorganische Stoffe / Gase und Flüssigkeiten.

Angewandte Statistik in Life Sciences

Multivariate Methoden: Beschreibung und Darstellung multivariater Datensätze, Partialkorrelation und multiple Korrelation, multiple Mittelwertvergleiche, Hauptkomponentenanalyse / Einsatz von Software zur Analyse multivariater Daten / Design of Experiments: sequentielle Versuchsplanung, Planauswahl / Messdatenauswertung und Beurteilung der Modellgüte / Einsatz von Software zur Optimierung von Produkten und Prozessen.

Elektrodynamik und Optik

Elektrostatik (Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, Kapazitäten) / Elektrische Ströme (ohmsches Gesetz) / Magnetostatik (Lorentz-Kraft, Definition B-Feld, ampèresches Gesetz, Spulen) / Elektromagnetische Induktion / Schwingungen und Wellen (Oszillatoren, Wellenphänomene und -eigenschaften, Energietransport) / Strahlenoptik (Reflexion und Brechung, Linsen und optische Instrumente) / Wellennatur des Lichtes (Interferenz, Beugung) / Einblicke in die moderne Physik.

Grundlagen Kompakt Molekular- und Mikrobiologie

Mikroorganismen und ihre Lebensräume / Zellstruktur Prokaryonten / Physiologie und Kultivierung ausgewählter Mikroorganismen / Mikrobielles Wachstum / Molekulargenetik (primär der Prokaryonten) / Struktur der Erbsubstanz, Replikation, Transkription, Translation, DNA-Sequenzierung.

Grundlagen Kompakt Organische Chemie (nicht CH)

Kovalente Bindung / Resonanzstrukturen / Wasserstoffbrückenbindungen und andere schwache Wechselwirkungen / Löslichkeit, Azidität und Basizität von organischen Verbindungen, Verteilungskoeffizient / Oktettregel, valence shell electron pair repulsion (VSEPR) / Funktionelle Gruppen und deren Reaktivität / Glukose und andere Monosaccharide / Aminosäuren, Peptide und Peptidbindung / Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide, Aufbau biologischer Membranen / Nukleobasen, ATP, NAD⁺/NADH.

Labororganisation und Sicherheit

Arbeitssicherheit in Chemie- und Biolaboren / Sicherheitstechnische Richtlinien (EKAS, SUVA) / Konzept der Sicherheitsstufen / Experimentalvorlesung zum Thema Chemische Gefahren im Labor / Organisation und Vorbereitungen für Arbeiten mit Gefahrenstoffen (H- und P-Sätze) / Entsorgung.

Mechanik und Wärme

Kinematik (gleichförmig-beschleunigte Bewegung, Bezugssysteme) / Dynamik des Massenpunktes (newtonsche Gesetze, Erhaltungssätze) / Dynamik des Starrkörpers (Rotation um eine Achse) / Gase und Flüssigkeiten (Kontinuitätsgleichung, bernoullische Gleichung) / Theorie der Wärme (1. und 2. Hauptsatz (HS), molekulare Deutung).

Praktikum Grundlagen Analytische Chemie

Qualitative und quantitative Analyse / Titrationen (komplexometrisch, volumetrisch, potentiometrisch) / Atomabsorptionsspektroskopie / UV / VIS- und Fluoreszenzspektroskopie / Chromatographische Trenntechniken (LC, GC, IC, DC).

Praktikum Grundlagen Labortechniken

Sachgerechter Umgang mit Laborgeräten, Messgeräten und Glaswaren / Wägen / Pipettieren / Lösungen, Puffer und Flüssigkeitsmischungen / UV-VIS Spektroskopie / Proteinbestimmung, SDS-PAGE, ELISA, Enzymkinetik.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Praktikum Grundlagen Prozesstechnik

Mit einfachen Versuchen Messtechniken für die wichtigste Stoffeigenschaften in der Prozesstechnik der Prozesstechnik anwenden (Wärmetransport, Reaktionswärme, Wärme Kapazität, Schmelzenthalpie, Mischenthalpie) / Grundlagen der Datenverarbeitung und Programmierung mit Matlab.

Praktikum Mikrobiologie I

Medien- und Plattenherstellung / Sterilisation / Ausstrichtechniken / Gute mikrobiologische Praxis / Mikroskopieren / Wachstumskurven / Stoffwechselleistungen (selektive Nährmedien und enzymatische Testassays) / Anreicherungskulturen / Differentielle Färbetechniken, Identifikation von Bakterien.

Praktikum Physik für nicht MI / MT / PT

Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung physikalischer Experimente aus den Bereichen Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Schwingungslehre.

Zellbiologie

Einführung in Zelle und Zellarchitektur (Vergleich Bakterien, Pflanzen, Säugetiere) / Zellmembranaufbau und Funktionen / Zytoskelett und zellulärer Transport / Aufbau und Funktion von Zellorganellen / Funktionelle Zusammenhänge zellulärer Bestandteile / Einführung in gängige Mikroskopietechniken / Zelle-Zelle-Kommunikation / Einführung in Signaltransduktion / Beispiele hochspezialisierter Zelltypen / Gewebe.

Grundlagen Technik

(6 aus 10 Module, 18 Credits)

Anlagenplanung und Anlagentechnik

Technisches Projektmanagement, Planungsphasen und Inhalte / Darstellungen in Verfahrens- und R&I-Fließbildern / Aufstellungsplanung / Sicherheitstechnik und Explosionsschutz / Werkstoffauswahl / Apparateauswahl und -auslegung / Behälter und Rührreaktoren / Auslegung von Rohrleitungen und Rohrleitungselementen / Rohrleitungs- und Anlagenkennlinien / Prozesstechnische Maschinen wie Pumpen und Verdichter / Schallschutz / Schall- und Wärmedämmung.

Grundlagen Elektrotechnik

Strom, Spannung, Widerstand / Leistung und Arbeit / Arbeitspunkte, Quellen- und Lastkennlinien / Serien- und Parallelschaltung einfacher Netzwerke / Wechselspannung; Amplitude, Frequenz, Periodendauer / Oszilloskop und Funktionsgenerator / Energiespeicher mit Kondensator und Drossel / Dioden, Z-Dioden, LEDs / Transistoren und Operationsverstärker.

Konstruktion und CAD

Grundkurs CAD und technisches Zeichnen: Grundlagen von CAD-3D-Modellierung (Bauteil/Baugruppe/Zeichnung) / Normgerechtes technisches Zeichnen (Darstellungen, Ansichten, Linienarten, Bemessung, Schnitte, Oberflächenangaben, Passungen, Form- und Lagetoleranzen) / Grundlagen von Normteile (Schraubverbindungen, Scheiben, Sicherungen, Passstifte, Lager, Dichtungen) / Einführung in 3-D-Drucker (FDM) und deren Anwendung im Rahmen von Gruppenarbeiten (kleines Entwicklungsprojekt).

Materialien und Werkstoffe

Unterschiede verschiedener Materialien und deren grundlegende Aufbauprinzipien, Herstellungstechnologien, mechanische Grenzen / Wichtigste Metalle, Legierungen und Keramikgruppen / Einteilung Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere / Problematik der Korrosion / Auswahlkriterien und Beispiele für exemplarische Anwendungen.

Physikalische Chemie I

Ideale Gase, Zustandsgleichungen, kinetische Gastheorie / Erster Hauptsatz, Erhaltung der Energie, innere Energie und Enthalpie / Thermochemie / Physikalische Umwandlungen / Chemische Reaktionen.

Physikalische Chemie II

Zweiter und dritter Hauptsatz der Thermodynamik und seine Anwendung / Grundlagen: Entropie, freie Enthalpie, reversible und irreversible Prozesse, statistische Deutung der Entropie und Carnot-Prozess / Physikalische Umwandlung reiner Stoffe: Phasendiagramme, chemisches Potential, Clausius-Clapeyron, Antoine / Thermodynamik von Mischphasen: Henry, Raoult, Kolligative Eigenschaften, Phasendiagramme von Zweikomponentensystemen (g/l) / Chemisches Gleichgewicht.

Produktionsplanung und -steuerung

Supply Chain Management / Demand Planning and Control / Sales and Operation Planning, Master Production Scheduling, Material Requirement Planning / Capacity Planning and Finite Scheduling / Planning and Control Metrics – Key Performance Indicators / Customer Relationship Management / Supplier Relationship Management / Inventory Management / Operational, Tactical and Strategic Planning Horizons / Optimierungsmethoden in der PPS / Lernspiele / Case Study / Besuch eines Produktionswerks.

Strömungslehre

Hydrostatik / Aerostatik / Grundgleichungen und Ähnlichkeitsgesetze inkompressibler Strömungen / Strömungsformen / Stoffströmungen in Rohrleitungen / Ausfluss aus Behältern / Umströmung von Körpern / Grundgleichungen und Rohrströmung für kompressible Strömungen, einschliesslich Ausfluss aus Behältern und Umströmung von Körpern / Strömungsmesstechnik / Aufbau und Wirkungsweise von Strömungsmaschinen / Pumpen / Turbinen / Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen / Kavitation / Kennfelder.

Technische Mechanik

Statik: Grundlagen der Starrkörperstatik, Kräftesystem (Kräfte, Momente und Kräftepaar, Gleichgewichtsbedingungen), Freischnitt, rechnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente für zentrale und allgemeine und zusammengesetzte Kräftesysteme 2D und 3D, statische Bestimmtheit, Schwerpunkt Reibung / Dynamik: Kinematik (Freiheitsgrade, Translation / Rotation), Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten), Schwingungslehre / Festigkeitslehre: Grundbeanspruchungen, hooksches Gesetz, Dehnung, Spannung, Temperaturdehnung.

Wärme und Stoffübertragung

Wärmeübertragung und Energiebilanz / Stationäre und instationäre Wärmeleitung / Freie und erzwungene Konvektion / Wärmestrahlung / Wärmedurchgang, mit Verschmutzung und Rippen / Kondensation und Verdampfung / Wärmeaustauscher / Stofftransport und Stoffbilanz / Arten der Diffusion / Stoffübergang / Stoffdurchgang / Be- und Entfeuchtung von Luft / Wärme- und Stoffübertragung in Rührbehältern.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Grundlagen Prozesstechnik (7 aus 10 Modulen, 21 Credits)

Biokompatible Werkstoffe

Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämkompatibilität, Biofunktionalität, Werkstoffversagen) / Biologische Reaktion, Interface-Implantatgewebe / Prüfung der Biokompatibilität und Biofunktionalität / Metalle: mechanische Eigenschaften, Mikrostruktur, Korrosion, rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan / Polymere: synthetische Polymere und natürliche Polymere, biodegradierbare Polymere / Keramische Werkstoffe: Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Hydroxylapatit, Bioglas.

Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

Empirische chemische Kinetik, Reaktionsdiagramme, Reaktionsgeschwindigkeiten, Reaktionsordnungen, Geschwindigkeitsgesetze, Halbwertszeit, Stosstheorie, Arrheniusgleichung, Reaktionsmechanismus, Reaktionen in verschiedenen Phasen, Kettenreaktionen / Prinzip Katalyse, Bio-, homogene und heterogene Katalyse, Michaelis-Menten-Kinetik / Betriebsweise von Reaktoren mit homogenen Reaktionen (kontinuierlich, diskontinuierlich), Reaktorenauslegung (Volumen, Verweilzeiten).

Membranverfahren in der Prozesstechnik

Grundlagen Membranverfahren / Materialien und Trenncharakteristiken / Modulformen / Reinigung und Sterilisation von Membrananlagen / Technische Anlagen und deren Betriebsweise in der Biotechnologie zur Biomasseabtrennung und Wertstoffkonzentration in der Lebensmittelindustrie, in der chemischen Industrie und in der Wasser- und Umwelttechnologie / Auslegung von Membrananlagen / Praktikum Wasseraufbereitung / Praktikum Permeatfluss und Rückhalt der Membrane.

Partikeltechnik I

Einführung in die Partikeltechnik / Disperse Stoffsysteme / Darstellung von Partikelgrößenverteilungen / Siebanalyse / Sedimentationsverfahren / Trenntechnik / Trennverfahren, gasförmig-fest und flüssig-fest / Mischen und Mischtechnik / Feststoffmischer / Zerkleinerungstechnik / Zerkleinerungsmaschinen für Trocken- und Nasszerkleinerung.

Partikeltechnik II

Poröse Systeme / Haftkräfte und Agglomeration / Lagern und Fliesen von Schüttgütern / Siloauslegung / Dosieren von Schüttgütern / Durchströmte Schüttungen / Druckverlust von durchströmten Schüttungen, laminar und turbulent / Kuchenfiltration / Filtertechnik / Wirbelschichten / Wirbelschichtgranulatoren / Pneumatischer Feststofftransport / Wirbelschichttrocknung.

Praktikum Bioprocessanalytik und -sensorik

Online und inline Messung von Prozessparametern / Funktionsprinzip in-situ Sonden / Einfluss physikochemischer Parameter auf den Prozess / Messung biologischer Parameter / In-Prozess- und Produktanalytik des Zielproteins / Anwendung gängiger analytischer Methoden wie z.B. UV/ VIS, GPC, SDS-PAGE, SPR.

Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung

Grundlegenden Methoden der Verfahrensentwicklung eines chemischen Prozesses im Labormassstab: Reaktionskalorimetrie, DSC, Kritikalität, Flow-Chemistry, Chromatographie, Extraktion, Kristallisation, statistische Versuchsplanung.

Praktikum Partikeltechnik

Probeteilung / Siebanalyse / Weitere Partikelgrößenanalyseverfahren / Klassieren im Zyklon / Trockenzerkleinerung mit Schlag-, Strahl- und Kugelmühle / Mischzeitbestimmung am Feststoffmischer / Ermittlung von Flieseigenschaften / Siloauslegung / Ermittlung weiterer Schüttguteigenschaften (Böschungswinkel, Stampfdichte) / Druckverlust beim Filtrieren und Auswaschen eines Filterkuchens.

Risikomanagement und Qualitätssicherung

Risikoanalyse von industriellen Anlagen mittels HAZOP am Fallbeispiel (inkl. Exkursion) / Explosionsschutz / Exkursion Sicherheitslabor / Einführung GMP: Produktion, Engineering und Entwicklung / Einführung statistische Datenanalyse und Quality by Design.

Zelllinienentwicklung

Plasmiddesign und Auswahl des Expressionsektors / Genome Engineering / praktische Plasmid- und Genaufarbeitung / Transfektion verschiedener Wirtszellen / Screening hochexprimierender Klone / Optimierung der Bedingungen für maximale Proteinexpression / Validierung / Cellbanking.

Prozesstechnik

(9 aus 15 Modulen, 27 Credits)

Biochemie

Struktur und Funktion von Biomolekülen (Proteine, Polysaccharide) / Proteinanalytische Techniken (SDS-PAGE) und Proteinreinigung / Enzymkinetik / Metabolismus: Glykolyse, Citratzyklus, Fettsäureoxidation, Elektronentransport und Atmungskette, ATP-Synthese / Kohlenhydrate / Biochemie der Signaltransduktion.

Bioprozesstechnik I – Upstream Processing

Biokatalysator und Bioreaktor / Bioreaktoren wie Rührkessel, Rohrreaktor, Kreuzstromreaktor / Transportprozesse / Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorie / Bilanzierung / Kulturmedien für mikrobielle Prozesse / Wachstumskinetiken für mikrobielle Prozesse / Prozesskontrolle wesentlicher Kultivierungsparameter / Grundlagen der Sterilisation, thermisch und chemisch.

Bioprozesstechnik II – Downstream Processing

Entwicklungsstand des Downstream Processing / Zellernte / Mechanische Zellaufschlussverfahren / Abtrennung der Biomasse / Anreicherung und Konzentrierung / Produktisolierung und -reinigung / Produktformulierung / Qualität und Sicherheit / Wirtschaftlichkeit.

Physikalische Chemie III

Thermodynamik von Mischphasen: Lösungswärmen, Gesetze von Raoult und Henry. Aktivitätskoeffizienten zur Berechnung von realen Phasengleichgewichten. Chemisches Gleichgewicht für Gleichgewichtsreaktionen. Diverse Anwendungsbeispiele aus der Praxis mit Matlab: Osmose, VLE Ethanol – Wasser, Ammoniak-Synthese, pH-Wert.

Fallstudie Chemische Prozesstechnik I

Erstellung einer Pilotvorschrift für chemische Prozesse anhand einer realen Fallstudie aus einem Betrieb: Mengenfluss / Scale-Down-Experimente / Qualitätsrisikoanalyse / kritische Prozessparameter / Prozessrisikoanalyse / Prozessmodellierung / Sicherheitsdaten / Werkstoffbeständigkeit (Teil I).

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Fallstudie Chemische Prozesstechnik II

Ebegleiten der Pilotierung eines chemischen Prozesses anhand einer realen Fallstudie aus einem Betrieb. Erstellen eines Abschlussberichtes und Abschlusspräsentation. (Teil II).

Praktikum Downstream Processing IPC und Analytik

Prozessparameter und Reinigungsstrategien / Mechanischer Zellaufschluss / Mikro-, Dia- und Ultrafiltration / Filterintegrationstest / Pufferherstellung / Ionenaustausch-Chromatographie / Weitere chromatographische Trennverfahren wie IEX, HIC, GPC / Sterilfiltration / Lagerung von Proteinprodukten / In-Prozessanalytik / Produktanalytik: UV-Vis, Spektroskopie, Bradford-BCA-Test, HPLC, SDS-Gele, Enzymnachweis / Reinigungsbilanzierung / Wirtschaftlichkeit.

Praktikum Prozesssimulation und Modelling

Prozesssimulation und Modellierung mit Matlab und Chemcad / Phasengleichgewichtsdiagramme, ideal und real / Destillation / Rektifikation / Extraktion / Absorption / Kühlkristallisation / Filtration / Thermokinetische Modelle / Modellierung kontinuierlich und diskontinuierlich betriebener Reaktoren.

Praktikum Thermische Trennverfahren

Gerührte Extraktionskolonne / Trennen von Azeotropen / Kontinuierliche Rektifikation / Fallfilm- und Dünnschichtverdampfung / Sprüh- und Kontakttrocknung im Technikumsmasstab / Stofftransport beim Be- und Entgasen / Simulation und experimentelle Überprüfung von Aufheiz- und Abkühlkurven / Aktuelle Aufgabenstellungen aus Projekten.

Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen

Medienherstellung / Vorbereitung und Inbetriebnahme von Reaktoren / Proteinproduktion mittels Batch- und Fed-Batch-Prozess und Prozessdokumentation / In- und offline-Messung von Prozessparametern / Prozessoptimierung hinsichtlich Produktausbeute und -qualität / Abfallentsorgung, Dekontamination und Sterilitätstest.

Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen

Zelldichtebestimmung / Aufbau, Sterilisation und Inbetriebnahme von Zellkulturreaktoren / Auftauen, Inkulturnahme und Passagieren / Vorkultivierung / Single-use-Apparate / Produktion rekombinanter Proteine, fed-batch und kontinuierlich / Substrat- und Produktanalytik / Online Prozessüberwachung / Biomasseabtrennung: Separation, Tiefenfiltration, ATF / Zellüberstandbehandlung und Virusinaktivierung / Virusfiltration / Bulk Drug Intermediate / Kryokonservierung und Lagerung.

Technische Fermentation / Brautechnik

Ausführung und hygienisches Design von Fermentern / Auslegung von Fermentationsprozessen im technischen Masstab / Disposable Technologies / Betriebsweise und Reinigung / Mess-, Steuer- und Regeltechnik / Biomasseabtrennung und Wertstoffgewinnung / Grundlagen des Brauwesens / Gestaltung von Brauprozessen / Brauanlagentechnik / Roh-, Wertstoff- und Energiemanagement von Brauprozessen / Praktikumsversuch Mikrobiologie und Prozesskontrolle: Bier brauen.

**Interdisziplinär
(3 Module, 9 Credits)**

Thermische Trennverfahren I

Grundlagen der einstufigen Verdampfung / Phasengleichgewichte / Destillation / Verdampfung / Rektifikation / Hybride Verfahren / Flüssig-flüssig-Extraktion / Auslegung des jeweiligen Prozesses / Berechnung der technischen Umsetzung / Mess- und Regeltechnik / Betriebsweisen und Verfahrenskombinationen / Technische Beispiele / Übungen.

Thermische Trennverfahren II

Kristallisation / Absorption / Adsorption / Fest-flüssig-Extraktion / Naturstoffextraktion / Membrankontaktoren, flüssig-flüssig / Hochdruckextraktion / Extraktion mit überkritischen Gasen / Auslegung des jeweiligen Prozesses / Berechnung der technischen Umsetzung / Regelstrategie / Betriebsweisen und Verfahrenskombinationen / Technische Beispiele / Übungen.

Verfahrensentwicklung

Grundlagen der Verfahrensentwicklung / Verfahrensauswahl aufgrund von Stoffdaten / Verfahrensauswahl aufgrund von Ähnlichkeitstheoremen / Lineare Massen- und Energiebilanzen / Short-Cut-Methoden zur Kostenschätzung / Softwaretools / Übungen / Projektarbeit
Verfahrensentwicklung / Ergebnispräsentation als Case Study 'Board Meeting'.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Automatisierung und Informatik (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Einführung in die Informatik

Entwicklung der Informationsverarbeitung / Informatik in den Life Sciences / Zahlensysteme / Digitaltechnik / Hardware / Betriebssysteme / Netzwerke / Internet / Sicherheit.

Einführung in das Programmieren

Algorithmisches Denken / Grundbausteine von Programmiersprachen / Problemlösung mit einer Skriptsprache (Python) / Automatisierte Datenverarbeitung mit Office-Tools.

Hardwarenahe Softwareentwicklung

Einführung in die Programmiersprache «C» / Dynamische Speicherverwaltung / Aufbau eines Microcontrollers / Digitale Ein-/Ausgänge lesen und steuern / Analoge Ein-/Ausgänge und PWM lesen und steuern / Sensoren / Aktoren über SPI und I2C auslesen und ansteuern / Verschiedene Versuche mit Mikrocontrollern im Anwendungsgebiet der Medizintechnik.

Industrielle Automatisierungssysteme

Einführung Automatisierungstechnik / Automatisierungsrechner / Regelungstechnik / Digitaltechnik / PLC-Programmierung / Prozessleittechnik / Aktoren-Sensoren / Industrielle Kommunikation / Steuerungssoftware.

Netzwerke und Kommunikation

Grundlagen der Datenübertragung / Protokollstapel am Beispiel Internet Protocol Suite / Sicherheitsaspekte (Techniken, Infrastruktur, Verhalten) / Moderne Server-Infrastruktur und Cloud / Medizinische Netzwerkdienste (Fokus Schweiz).

Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen (CB)

Einführung in Planung und Realisierung von automatisierten Prozessanlagen / Montage und Funktionsprüfung von Modellprozessanlagen / Verdrahtung und Konfiguration von Messstellen und Aktuatoren / SPS-Programmierung / Programmierung und Optimierung regeltechnischer Einrichtungen / Inbetriebnahme der Anlage / Visualisierung / Einrichtung eines Human-Machine-Interface / Remote Monitoring und Controlling / Datenspeicherung / Netzwerkstruktur / Ethernet, OPC UA, IO Link.

Praktikum Python in der Prozesstechnik

Programmieren, Python, Daten Visualisierung, Prozesstechnik, Bioverfahrenstechnik, Automatisierung

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (2 aus 5 Modulen, 6 Credits)

Arbeitstechniken I (Wissenschaftliche Schreiben)

Verfassen von wissenschaftlichen Berichten und Publikationen: Thema erfassen, zugehörige Hypothesen formulieren / Literatur- bzw. Patentrecherche: schnelles Erfassen und Verstehen von wissenschaftlichen Arbeiten / Ergebnisse wissenschaftlich beurteilen, Grafiken lesen, verstehen und selbstständig erarbeiten / Vorschläge zur Datenpräsentation in tabellarischer bzw. grafischer Form / Vertreten und Diskussion wissenschaftlicher Daten.

Einführung in die Betriebswirtschaft

Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens / Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter / Marktwirtschaft und Wirtschaftspolitik / Die Unternehmung als System / Finanzielle Führung / Beurteilung von Investitionsvorhaben / Personalmanagement und Organisation / Rechtsformen / Konzerne und andere Kooperationsformen / Corporate Governance.

Einführung in Unternehmensführung

Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling / Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung / Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten-, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung.

Ethik in Ingenieurwissenschaften

Grundlagen der Ethik / Evaluation von ethischen Argumenten / Ethische Theorien und Methoden / Relevanz ethischer Argumentation in technischen Bereichen: Maschinendesign, Gefahren und Risiken im Vergleich zum gewinnbringenden Nutzen von technischen Systemen für die Menschheit / Aktuelle Wirtschafts- und Organisationsstrukturen und deren ethische Dilemmas / Unvorhersehbarkeit von Risiken und Nutzen der künstlichen Intelligenz und deren moralische und juristische Konflikte.

Projektmanagement

Planung und Realisierung von Investitionsgütern / Durchführung von Innovationsprojekten / Projektmanagement – agil, klassisch, hybrid / Aufbau- und Ablauforganisation / Projektstrukturplan / Termin-, Ressourcen- und Kostenplanung / Fortschritt- und Kostencontrolling / Mensch und Team im Projekt / Konventionelles vs. Agiles Projektmanagement / Hybrides Projektmanagement / Fallbeispiele.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

English (2 Module, 6 Credits)

Basic English

Consolidation and expansion of basic grammar and vocabulary / Comprehension and analysis of simple scientific articles / Development of reading, writing, listening and speaking / Group discussions & activities. Evaluation by end of semester written exam. Target level at end of course: B2

Written Academic English

Scientific writing & text analysis / Reading & summarising texts from specialist journals and the general press / In-class activities & written assignments for skill development and progress assessment / Expansion of grammar and vocabulary in academic & scientific contexts / Writing effective CVs & job application letters. Target level at end of course: B2/C1 depending on assessment mark.

Spoken Academic English

Speaking, oral comprehension and planning and performance of effective presentations / Development of fluency and clear, natural pronunciation / Elements of phonetics and idea of English as a stressed-timed language / Comprehension development with audio and video material from native speakers in academic and scientific contexts / Student evaluation via a listening comprehension test and a scientific presentation in front of peers. Target level at end of course: C1

Übersicht Praktika, Praxisprojekte, Bachelor-Arbeit

**Praxisnahe Ausbildung:
Praxisanteil von mindestens einem Drittel**

Grundlagenpraktika (Musterstudienplan)	15
Fachpraktika (Musterstudienplan)	15
Wahlpraktika, Spezialisierungspraktika, Bachelor-Arbeit	36
ECTS-Credits	66

Folgende Module beinhalten ebenfalls einen praktischen Anteil von mind. 30%:

In der Modulgruppe «Grundlagen Technik»

- Einführung in das Programmieren
- Grundlagen Elektrotechnik
- Hardwarenahe Softwareentwicklung
- Konstruktion und CAD
- Strömungslehre

In der Modulgruppe «Grundlagen Prozesstechnik»

- Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

In der Modulgruppe «Prozesstechnik»

Allgemeine Informationen

Anmeldung

Die Anmeldefrist für das Studienjahr 2024 / 2025 endet am 31. Mai 2024. Die Studienplatzzahl ist festgelegt. Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs sowie nach passender Qualifikation / Vorbildung berücksichtigt. Nach Erreichen des Studienrichtungs-Kontingents wird eine Warteliste ausgerufen.

Bitte melden Sie sich online (www.fhnw.ch/lifesciences/bachelor) mit ihren Ausbildungsnachweisen (Diplome, Zeugnisse) unter der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik an.

Praktikum

Die Hochschule für Life Sciences FHNW bietet eine beschränkte Anzahl Praktikumsplätze an. Kontaktieren Sie Unternehmen, die in den entsprechenden Berufsfeldern tätig sind.

Anforderungen

Die Hochschulausbildung setzt ein besonderes Mass an Energie, Initiative und Ausdauer für den regelmässigen Besuch der angebotenen Unterrichtslektionen voraus. Neben der aktiven Mitarbeit im Unterricht ist auch die Bereitschaft wesentlich, die für das umfangreiche Selbststudium notwendige Zeit aufzubringen.

Vorbereitung auf das Studium

Für einen optimalen Start in das Bachelor-Studium bietet die Hochschule für Life Sciences FHNW Studieninteressierten eine Fülle an Selbsttests sowie vorbereitende Literaturempfehlungen zu den Themenbereichen Biologie, Chemie, Physik und Mathematik (<https://www.fhnw.ch/de/studium/lifesciences/bachelor/vorbereitung-auf-das-studium>).

Studienunterstützende Angebote

Ein Refresherkurs Mathematik wird vor Studienbeginn im August in Präsenzunterricht und vorgängig durch die Neustudierenden im Online-Selbststudium durchgeführt. Die bereits zum Studium zugelassenen Personen erhalten nach Studienanmeldung automatisch eine Einladung und die nötigen Informationen für das vorbereitende Selbststudium. Semesterbegleitend erhalten die Studierenden die Möglichkeit, allfällige Wissenslücken aufzuarbeiten und Unterrichtsthemen zu repetieren und zu vertiefen.

Englischunterricht

Der Englischunterricht an der Hochschule für Life Sciences FHNW ist kein Anfängerunterricht und setzt entsprechende Grundkenntnisse voraus. Es wird empfohlen, vor Studienbeginn Basiskenntnisse in Englisch zu erwerben oder aufzufrischen. Mittels eines online durchgeführten Einstufungstests kurz vor Beginn des Studiums werden Studierende dem Modul Basic English zugewiesen oder können wählen, mit dem Modul Written English oder dem Modul Spoken English zu starten.

Diese drei Englischmodule werden in jedem Semester angeboten.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Bachelor-Studiums werden wichtige Fähigkeiten in englischer Kommunikation für die weitere Karriere erlernt sowie mindestens das Level B2 erreicht. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nach dem erfolgreichen Abschluss von zwei Englisch Modulen, im fünften Semester an den Vorbereitungskursen für den TOEFL- oder IELTS-Test teilzunehmen.

Militärdienst

Das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport sowie die Hochschulen bieten verschiedene Möglichkeiten, Rekrutenschule und militärische Beförderungsdienste optimal aufeinander abzustimmen. Wir beraten Sie gerne.

Zulassung und Anmeldung

Hochschulzulassung und schulische Vorbildung	Arbeitswelterfahrung¹
Berufsmatura	
Richtung Gesundheit und Soziales	keine, falls abgeschlossene Lehre im Studienbereich
Richtung Natur, Landschaft und Lebensmittel	keine, falls abgeschlossene Lehre im Studienbereich
Richtung Technik, Architektur, Life Sciences	keine, falls abgeschlossene Lehre im Studienbereich
Andere Richtungen	einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie- und Bioproszesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Fachmaturität	
Richtung Gesundheit	keine
Andere Richtungen	einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie- und Bioproszesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Abschlüsse der höheren Berufsbildung	
Eidgenössisches oder eidgenössisch anerkanntes Diplom einer höheren Fachschule (HF)	keine, falls abgeschlossen Lehre im Studienbereich
Gymnasiale Matur / Abitur / Baccalauréat (CH/D/F)	einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie- und Bioproszesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Fachhochschulreife (D)	keine, falls abgeschlossene Lehre im Studienbereich, sonst einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie- und Bioproszesstechnik verwandten Beruf vermittelt

- 1 Arbeitswelterfahrung: darf auch ein Industriepraktikum bzw. ein Pflichtpraktikum im Arbeitsfeld der Studienrichtung Chemie- und Bioproszesstechnik sein.
- 2 Da bei einigen Studienrichtungen eine Studienplatzbegrenzung besteht, wird eine Anmeldung zum Studium bereits zu Beginn der durchzuführenden Arbeitswelterfahrung empfohlen.

Studiengeld, Gebühren und Stipendien

Den Studierenden wird empfohlen, vor Studienbeginn ein Budget für die ganze Studienzeit aufzustellen. Können die Gesamtkosten nicht gedeckt werden, kann ein Stipendium beantragt werden.

Kosten*

Gebühren

Studiengebühren pro Semester

Für Schweizerinnen und Schweizer/Studierende, die ihren zivilrechtlichen Wohnsitz bei Studienbeginn in der Schweiz haben/Studierende, die den Nachweis erbringen, dass ihre Eltern bei Studienbeginn zivilrechtlichen Wohnsitz in der Schweiz haben/Mündige Flüchtlinge und Staatenlose mit zivilrechtlichen Wohnsitz in der Schweiz	CHF	700.–
--	-----	-------

Für Studierende, die ihren zivilrechtlichen Wohnsitz bei Studienbeginn in der EU/EFTA haben	CHF	1000.–
---	-----	--------

Für Studierende, die ihren zivilrechtlichen Wohnsitz bei Studienbeginn weder in der Schweiz noch in einem EU/EFTA-Staat haben, mindestens	CHF	5000.–
---	-----	--------

Anmeldegebühr	CHF	200.–
---------------	-----	-------

Materialkosten und Lizenzgebühren pro Jahr	CHF	200.–
--	-----	-------

Diplomgebühr	CHF	300.–
--------------	-----	-------

Fachhörer/Fachhörerinnen:

Gebühr gemäss Zahl der ECTS-Credits, mindestens	CHF	200.–
---	-----	-------

Für 30 ECTS-Credits pro Semester	CHF	700.–
----------------------------------	-----	-------

Weitere Auslagen

Lehrmittel, Bücher Projektarbeit pro Jahr	ca. CHF	600.–
---	---------	-------

Anschaffung eines Notebooks (obligatorisch)	ca. CHF	750.–
---	---------	-------

* Unter Vorbehalt von Änderungen in der Gebührenordnung Ausbildung der Hochschule für Life Sciences FHNW

Versicherung

Kranken- und Unfallversicherung

Die obligatorische Krankenversicherung sowie die private Unfallversicherung sind Sache der Studierenden. Die Studierenden sind verpflichtet, bei ihrer Krankenversicherung den Versicherungsschutz bei privaten Unfällen abzuklären.

Für alle Studierenden der FHNW besteht eine obligatorische Schulunfallversicherung. Im Rahmen dieser Versicherung werden Leistungen bei Unfällen, die zu bleibender Invalidität oder zum Tod führen, ausgerichtet. Der Betrag ist in den Semestergebühren enthalten. Ein Merkblatt ist auf dem Sekretariat erhältlich.

AHV

Alle in der Schweiz wohnhaften Studierenden sind AHV-pflichtig und erhalten das entsprechende Aufgebot von der zuständigen Ausgleichskasse. Nicht erwerbstätige Studierende entrichten den obligatorischen jährlichen AHV-Beitrag. Um spätere Rentenkürzungen zu vermeiden, raten wir den Studierenden zu einer lückenlosen und vollständigen Beitragszahlung.

Wohnen am Studienort

In Muttenz, Basel und weiteren umliegenden Gemeinden finden sich einfache Zimmer zu Mietpreisen zwischen CHF 500.– und CHF 850.– pro Monat. Mehr Informationen: www.wove.ch.

Verpflegung

Der FHNW Campus Muttenz verfügt über eine Mensa, die preiswerte und abwechslungsreiche Mahlzeiten anbietet. Weitere Verpflegungs- und Einkaufsmöglichkeiten bieten der im Campus Muttenz ansässige Coop und die Imbissbuden bzw. Foodtrucks in der Umgebung.

Stipendien

Neben den öffentlichen stehen auch einige private Stipendienquellen zur Verfügung. Zusatzinformationen finden Studierende unter:

www.fhnw.ch/de/studium/lifesciences/studiengeld-und-stipendien.

Berufsbegleitend studieren

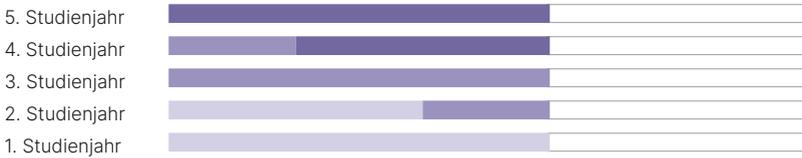
Studienaufteilung bei Vollzeitstudium



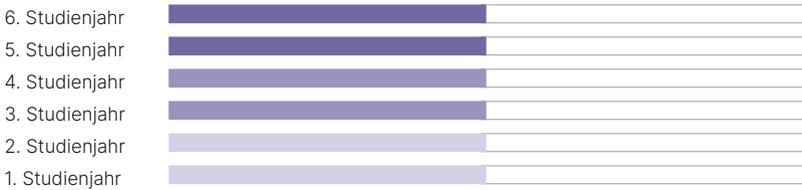
Studienaufteilung bei 20% - Arbeitspensum



Studienaufteilung bei 40% - Arbeitspensum



Studienaufteilung bei 50% - Arbeitspensum



 Berufstätigkeit

Die Hochschule für Life Sciences FHNW bietet für den Bachelor-Studiengang neben dem Vollzeitstudium auch eine berufsbegleitende Variante an, welche eine Berufstätigkeit neben dem Studium mit einem Pensum von bis zu 50% zulässt. Der jeweilige Stundenplan dieser «Teilzeitstudierenden» wird für jedes Semester separat erstellt und wird als sogenannte individuelle Studienvereinbarung mit der zuständigen Studiengangleitung abgestimmt. Basis ist immer der Vollzeitstundenplan. Es gibt keine zusätzlichen Lehrveranstaltungen, welche nur von berufsbegleitend Studierenden besucht werden.

Mit der individuellen Planung kann auf wechselnde Anforderungen des jeweiligen Arbeitgebers reagiert werden. Die Stundenbelegung an der Hochschule kann über die Studiendauer auch variiert werden. Somit sind wechselnde Teilzeitpensen beim Arbeitgeber während der Studiendauer möglich.

Zu beachten bleibt dabei, dass die jeweiligen Studierenden die Zeiten für den Präsenzunterricht (Vorlesungen, Praktika etc.), die Zeiten für die Vor- und Nachbereitung des Unterrichts und auch die Zeiten für Vorbereitung und Durchführung von Prüfungsleistungen rechtzeitig planen und mit der beruflichen Tätigkeit in Einklang bringen. Die Tabelle (links) zeigt exemplarisch die möglichen Studienabläufe.

Einige der im Rahmen des Studiums erforderlichen praktischen Anteile (z.B. Bachelorarbeit) können nach Absprache auch beim Arbeitgeber durchgeführt werden.

Studierende, die diesbezüglich einen Beratungstermin wünschen, wenden sich bitte an die Studiengangleitung (Kontakt-daten siehe Seite 52).

Jahresstruktur

Studienjahr 2024/2025

Semester	Herbstsemester 16.09.2024–10.01.2025																						
Jahr	2024												2025										
Kalenderwoche	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	01	02	03	04	05	06	07	
Semesterwoche	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16							
Prüfungen																							
6. Semester																							
Kontaktstudium *																							

• **Kontaktstudium 1. bis 5. Semester:**

Semesterwoche 1 bis 10: Kompaktmodule (4 Lektionen pro Semesterwoche) von Montag bis Donnerstag

Semesterwoche 11/12 und 13/14: Blockkurse und Praktika von Montag bis Donnerstag

Semesterwoche 1 bis 14: Durchläufermodule (3 Lektionen pro Semesterwoche) von Montag bis Donnerstag ab 16.30 Uhr und Freitag ganztags

Semesterwoche 15/16: ausschliesslich Blockkurse

Studieneinführung und obligatorische Sicherheitseinweisungen für den Laborbetrieb finden am Donnerstag, 19. September 2024 und Freitag 20. September 2024 statt.

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW ist eine regional verankerte Bildungs- und Forschungsinstitution. Sie hat sich als eine der führenden und innovativsten Fachhochschulen der Schweiz etabliert.

Die FHNW umfasst neun Hochschulen mit den Fachbereichen Angewandte Psychologie, Architektur, Bau und Geomatik, Gestaltung und Kunst, Life Sciences, Musik, Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Soziale Arbeit, Technik und Wirtschaft. Die Campus der FHNW sind an Standorten in den vier Trägerkantonen Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt und Solothurn angesiedelt. Rund 13 300 Studierende sind an der FHNW immatrikuliert. Rund 1300 Dozierende vermitteln in 31 Bachelor- und 20 Master-Studiengängen sowie in zahlreichen Weiterbildungsangeboten praxisnahes und marktorientiertes Wissen. Die Absolventinnen und Absolventen der FHNW sind gesuchte Fachkräfte.

Neben der Ausbildung hat die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung an der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW hohe Priorität. Gemeinsam mit nationalen und internationalen Partnerinnen und Partnern aus Industrie, Wirtschaft, Kultur, Verwaltung und Institutionen setzt die FHNW Forschungsprojekte um und wirkt an europäischen Forschungsprogrammen mit. Die FHNW fördert den Wissens- und Technologietransfer zu Unternehmen und Institutionen. 2022 umfasste die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung 1297 Forschungsprojekte sowie 190 Dienstleistungsprojekte.



n|w

Kontakt und Beratung

Adresse

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Hochschule für Life Sciences
Hofackerstrasse 30
CH-4132 Muttenz
E info.lifesciences@fhnw.ch
www.fhnw.ch/lifesciences

Kontaktpersonen

Co-Leiterin Ausbildung

Prof. Dr. Lilian Gilgen
T +41 61 228 50 89
E lehre@lifesciences@fhnw.ch

Studiengangleiter

«Chemie- und Bioprozesstechnik»
und «Pharmatechnologie»
Prof. Dr. Oliver Germershaus
T +41 61 228 55 26
E bsls-cb.lifesciences@fhnw.ch



September 2023

Auflage: 700 Exemplare

Die Angaben in diesem Studienführer haben einen informativen Charakter und keine rechtliche Verbindlichkeit. Änderungen und Anpassungen bleiben vorbehalten.

Die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
setzt sich aus folgenden Hochschulen zusammen:

- Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW
- Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik FHNW
- Hochschule für Gestaltung und Kunst Basel FHNW
- **Hochschule für Life Sciences FHNW**
- Hochschule für Musik Basel FHNW
- Pädagogische Hochschule FHNW
- Hochschule für Soziale Arbeit FHNW
- Hochschule für Technik FHNW
- Hochschule für Wirtschaft FHNW

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Hochschule für Life Sciences
Hofackerstrasse 30
CH-4132 Muttenz
info.lifesciences@fhnw.ch
www.fhnw.ch/lifesciences

