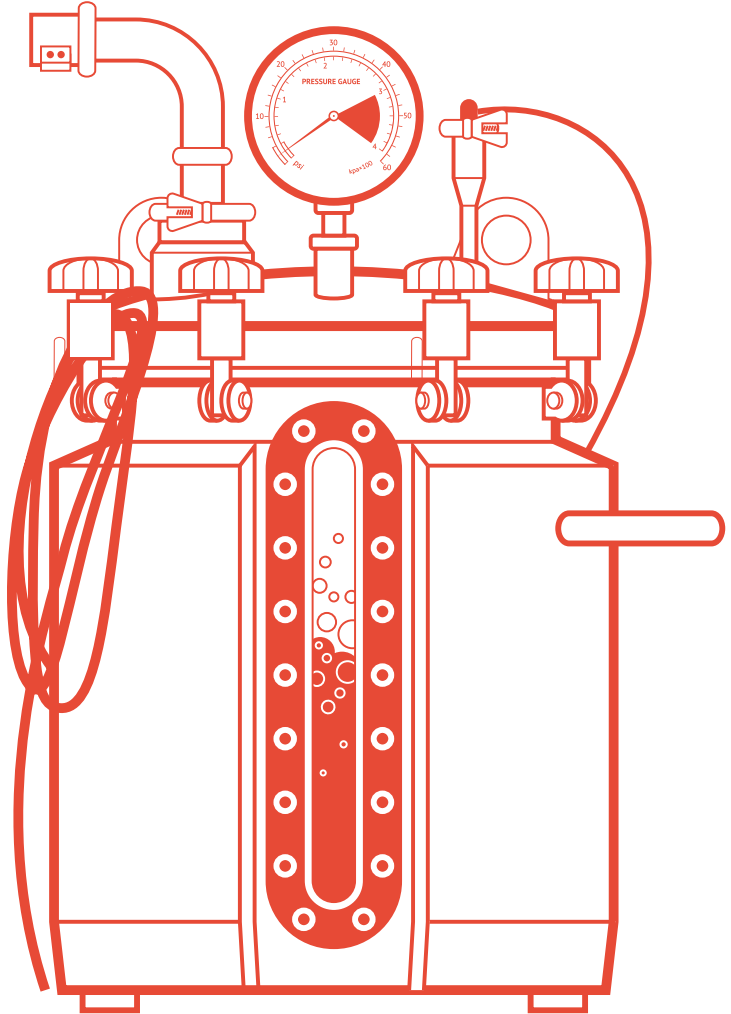


**Studienführer
Bachelor of Science in Life Sciences
Chemie- und Bioprozesstechnik
2021/2022**



Einleitung	3
Auf einen Blick: Chemie- und Bioprozesstechnik	4
Das Bachelor-Studium	8
Berufliche Perspektiven	12
Studienstruktur Chemie- und Bioprozesstechnik	14
Modulgruppen und Module	16
Modulkurzbeschreibungen	26
Übersicht Praktika, Praxisprojekte und Bachelor-Arbeit	41
Allgemeine Informationen	44
Zulassung und Anmeldung	46
Studiengeld, Gebühren und Stipendien	48
Berufsbegleitend studieren	50
Jahresstruktur	52
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW	54
Kontakt und Beratung	56

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 Spitzenforschung 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 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 pharmazeutische Formulierungen 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 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.

Auf einen Blick: Chemie- und Bioprozesstechnik

- ✓ **Studieren und Arbeiten an zukunftsfähiger Schnittstelle zwischen Ingenieurtechnik und Naturwissenschaften im modernen, 2018 eröffneten FHNW Campus Muttenz.**
- ✓ **Erwerb von prozessorientierten, systembezogenen 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 Anlagentoptimierung, Produktion und Anlagenbau.**

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 Produktion 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 Bioprozesstechnik, 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
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		

* Materialien und/oder Digitalisierung sind integrale Bestandteile der Studienrichtung

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

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 zukunftssträchtig (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 der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik kann durch die Wahl von fünf entsprechenden Modulen und die Ausrichtung des Praxissemesters (6. Semester) eine Querschnittsqualifikation in Digitalisierung 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 16–23) 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.

* 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.

Berufliche Perspektiven

Berufsbild

Die Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik 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 und praktisch 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)

Pharmatechnology

Bachelor students who have finished their studies with a good grade may enrol in the Master of Science programme with the major Pharmatechnology. 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 Technikumsmaßstab
- 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/Projekttechnikerin, Projekttechniker
- 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 9 aus 12 Modulen (27 Credits)		
Grundlagen Technik 8 aus 10 Modulen (24 Credits)		
	Grundlagen Prozesstechnik 6 aus 10 Modulen (18 Credits)	
Interdisziplinär 3 Module (9 Credits)		
	Automatisierung und Informatik 4 aus 6 Modulen (12 Credits)	
Betriebswirtschaft, Methodik, Soft Skills 3 aus 5 Modulen (9 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

10 aus 16 Modulen (30 Credits)

* Gemäss aktuellem Angebot
der Studienrichtung Chemie-
und Bioprozesstechnik

Modulgruppen und Module

Grundlagen Mathematik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Analysis I – Grundlagen der Mathematik

Analysis II

Lineare Algebra

Erweiterung Mathematik (2 aus 2 Modulen, 6 Credits)

Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Angewandte Mathematik in Prozesstechnik

Grundlagen Naturwissenschaft (9 aus 12 Modulen, 27 Credits)

Labororganisation und Sicherheit

Mechanik und Wärme

Elektrodynamik und Optik

Praktikum Physik für Chemiker

Praktikum Grundlagen Prozesstechnik

Allgemeine und Anorganische Chemie

Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul)

Praktikum Grundlagen Analytische Chemie

Grundlagen 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 Prozess- technik	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

Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung

Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik

Risikomanagement und Qualitätssicherung

Biokompatible Werkstoffe

Zelllinienentwicklung

Musterstudienplan Chemische Prozess- technik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
●	●		
●	●	●	
●	●	●	
○	●		
●	●		
●	●		
●	●		
●	●		
●	●		
●	●		
●	●		
	●		
●			
●			
●	●		
	●		

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung

Prozesstechnik (10 aus 16 Modulen, 30 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

Mikroprozesstechnik

Verfahrensentwicklung

Technische Fermentation/Brautechnik

Physikalische Chemie III

Thermische Trennverfahren I

Thermische Trennverfahren II

Praktikum Thermische Trennverfahren

Praktikum Chemische Prozesstechnik I

Praktikum Chemische Prozesstechnik II

Interdisziplinär (3 Module, 9 Credits)

Automatisierung und Informatik (4 aus 6 Modulen, 12 Credits)

Einführung in die Informatik

Einführung in die Programmierung

Hardwarenahe Softwareentwicklung

Industrielle Automatisierungssysteme

Netzwerke und Kommunikation

Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen

	Musterstudienplan Chemische Prozess- technik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
		●		
		○		
		○		
		○		
		○		
		○		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●			
	●			
	○			
	○			
	○			
	○			
	○			
	●	●		●
	●	●		●
				●
	●	●		●
				●
	●	●		●

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (3 aus 5 Modulen, 9 Credits)

Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben)

Einführung in die Betriebsökonomie

Projektmanagement

Einführung in Unternehmensführung und Recht

Ethik für Ingenieurwissenschaftlerinnen und Ingenieurwissenschaftler

English (2 Module, 6 Credits)

Basic English

Written Academic English: Analysing scientific texts & writing job applications

Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency

	Musterstudienplan Chemische Prozess- technik	Musterstudienplan Biotechnologie	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		
	●	●		

- im Musterstudienplan aufgeführt
- Pflichtmodul für die Spezialisierung





Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Grundlagen Mathematik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Analysis I – Grundlagen der Mathematik

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 (9 aus 12 Modulen, 27 Credits)

Allgemeine und anorganische Chemie

Atome, Moleküle, Ionen, Salze / Molare Grössen / Stöchiometrie / Periodizität / Chemische Bindung / Energiebilanz / Chemisches Gleichgewicht / Fällungsreaktionen / Säure-Base-Begriff und -Reaktionen / Redox-Reaktionsgleichungen / Wichtige anorganische Salze / Ausgewählte anorganische Stoffe / C, Mg, Al, Si, Cl, Halbleiter, Silicate, Zeolithe, makromolekulare Stoffe.

Angewandte Statistik in Life Sciences

Multivariate Methoden: Beschreibung und Darstellung multivariater Datensätze, Partialkorrelation und multiple Korrelation, multivariate 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 / Elektromagnetische Schwingungen und Wellen / Strahlenoptik (Reflexion und Brechung, Linsen und optische Instrumente) / Wellennatur des Lichtes (Interferenz, Beugung) / Einblicke in die moderne Physik.

Grundlagen 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 Organische Chemie (Kompaktmodul)

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.

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

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) / Mechanische Schwingungen und Wellen (Oszillatoren, Wellenphänomene und -eigenschaften, Energietransport).

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 Prozesstechnik

Grundlegende Methoden der Mess- Steuer- und Regelungstechnik (LabVIEW) / Einfache Versuche zum Erlernen von Messtechniken für die wichtigsten Stoffeigenschaften und Messgrößen der Prozesstechnik.

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 Chemiker

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 Modulen, 18 Credits)

Anlagenplanung und Anlagentechnik

Technisches PM, 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 / Wirtschaftlichkeit.

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: Darstellungen, Ansichten, Erstellen von Handskizzen, Grundlagen der Fertigungstechnik, normgerechtes technisches Zeichnen (Linienarten, Bemassung, Schnitte, Oberflächenangaben, Passungen, Form- und Lagetoleranzen), Normteile (Schraubverbindungen, Scheiben, Sicherungen, Passstifte, Lager, Dichtungen) / Konstruktives Zeichnen / Einführung in 3-D, Freiformmodellierung / Einführung in 3-D-Drucker (FDM) und deren Anwendung im Rahmen von Gruppenarbeiten.

Materialien und Werkstoffe

Unterschiede verschiedener Materialien und deren grundlegende Aufbauprinzipien, Herstellungstechnologien, mechanische Grenzen / Problematik der Korrosion und relevante exemplarische Anwendungen (aktive und passive Implantate, Einwegteile, Verpackungen) / Wichtigste Metalle, Legierungen und Keramikgruppen / Einteilung Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere und Auswahlkriterien für Anwendungen.

Physikalische Chemie I

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

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

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), rechnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente für zentrale und allgemeine Kräftesysteme, Schwerpunkt Reibung / Dynamik: Kinematik (Freiheitsgrade, Translation / Rotation), Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten), Schwingungslehre / Festigkeitslehre: Zug-Druck-Beanspruchung, 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.

Grundlagen Prozesstechnik (6 aus 10 Modulen, 18 Credits)

Biokompatible Werkstoffe

Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämkompatibilität, Biofunktionalität, Werkstoffversagen) / Biologische Reaktion, Interface-Implantatgewebe / Metalle: mechanische Eigenschaften, Mikrostruktur, Korrosion, rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan / Polymere: synthetische Polymere (PE, PP, PS, PEEK, PTFE, PMMA, PU, PDMS), 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), Reaktorauslegung (Volumen, Verweilzeiten).

Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen 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 / Poröse Systeme / Trenntechnik / Trennverfahren, gasförmig-fest und flüssig-fest / Mischen und Mischtechnik / Feststoffmischer / Zerkleinerungstechnik / Zerkleinerungsmaschinen für Trocken- und Nasszerkleinerung.

Partikeltechnik II

Haftkräfte und Agglomeration / Lagern und Fliessen von Schüttgütern / Siloauslegung / Dosieren von Schüttgütern / Durchströmte Schüttungen / Druckverlust von durchströmten Schüttungen, laminar und turbulent / Kuchenfiltration / Filtertechnik / Ultra- und Querstromfiltration / Wirbelschichten / Wirbelschichtgranulatoren / Pneumatischer Feststofftransport / Wirbelschichttrocknung / Case Studies.

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Praktikum Bioprozessanalytik 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

Einführung in das Risikomanagement mit Methoden und Fallbeispielen zum Risikomanagement von Forschungs- und Entwicklungsprozessen, von Produkt-Risiken (Qualitätsmanagement), von Produktionsprozess-Risiken und von Produktionsanlagen-Risiken / QbD / Qualifizierung und Validierung / Kritikalität / Thermische Prozesssicherheit / Explosionssicherheit.

Zelllinienentwicklung

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

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul

Prozesstechnik (10 aus 16 Modulen, 30 Credits)

Biochemie

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

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.

Mikroprozesstechnik

Grundlagen mikrostrukturierter Apparate und ihre Herstellung / Scale-up und Skalierungseffekte / Anwendungsgebiete / Herstellung / Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung / Ein- und zweiphasiger Wärmeübergang / Verschmutzung und Reinigung von Mikrowärmeübertragern / Partikuläre Systeme, Mischen und Reaktionen in Mikrosystemen / Sensorik und Messtechnik / Normen und Sicherheitsaspekte.

Physikalische Chemie III

Einführung in die Thermodynamik von Mischphasen: Partielle molare Größen, Mischgrößen, ideale Mischungen, Gesetz von Raoult, Gesetz von Henry, Aktivitätskoeffizienten, Phasendiagramme von binären Gemischen, chemisches Gleichgewicht. Diverse Anwendungsbeispiele mit Matlab und Excel aus der Praxis.

Praktikum Chemische Prozesstechnik I

Mengenfluss / Prozesscharakterisierung / kritische Prozessparameter / Prozessrisikoanalyse / Scale-Up / kontinuierliche Reaktionsführung / Werkstoffbeständigkeit / Erstellung einer Produktionsvorschrift für chemischen Prozesse anhand von Fallbeispielen (Teil I).

Praktikum Chemische Prozesstechnik II

Erstellung einer Produktionsvorschrift für chemischen Prozesse anhand von Fallbeispielen (Teil II).

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

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 / Adsorption / Kühlkristallisation / Filtration / Bestimmung von Reaktionsparameter mittels Stabilitäts- und Reaktionskalorimetriedaten / Modellierung kontinuierlich und diskontinuierlich betriebener Reaktoren / Simulation einfacher Kühlstörzenarien.

Praktikum Thermische Trennverfahren

Gerührte Extraktionskolonne / Trennen von Azeotropen / Kontinuierliche Rektifikation / Fallfilm- und Dünnschichtverdampfung / Sprüh- und Kontakt Trocknung im Technikumsmaßstab / 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

Zelllichtbestimmung / 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 Massstab / 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.

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'.

Interdisziplinär (3 Module, 9 Credits)

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul

Modulkurzbeschreibungen

Chemie- und Bioprozesstechnik

Automatisierung und Informatik (4 aus 6 Modulen, 12 Credits)

Einführung in die Informatik

Entwicklung der Informationsverarbeitung / Zahlensysteme / Digitaltechnik / Aufbau von Computern / Aufbau von Betriebssystemen / Internet (inkl. HTML/CSS/JS) / Sicherheit / Cloud-Tools / Blockchain.

Einführung in die Programmierung

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

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.

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (3 aus 5 Modulen, 9 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 Betriebsökonomie

Einführung in die Welt der Betriebswirtschaft / Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens / Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter / Ökonomisches Prinzip / Betriebswirtschaftslehre als Teil der Wirtschaftswissenschaften / Typologien einer Unternehmung / Die Unternehmung als System / Wesensmerkmale einer Unternehmung wie z.B. Eigentum, Gewinnorientierung, Branche, Grösse, Standort / Marketinginstrumente und ihr Einsatz.

Einführung in Unternehmensführung und Recht

Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling / Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung / Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung / Recht: Gängige Rechtsformen, typische rechtliche Fragestellungen in einer Unternehmung.

Ethik für Ingenieurwissenschaftlerinnen und Ingenieurwissenschaftler

Grundlagen der Ethik / Evaluation von ethischen Argumenten / Ethische Theorien und Methoden / Relevanz ethischer Argumentation in technischen Bereichen: Maschinen-design, 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.

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul

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: Analysing scientific texts & writing job applications

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: Presenting, listening and fluency

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

Sofern nicht anders vermerkt, 3 Credits pro Modul



Übersicht Praktika, Praxisprojekte, Bachelor-Arbeit

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

Grundlagenpraktika (Musterstudienplan)	9
Fachpraktika (Musterstudienplan)	15
Wahlpraktika, Spezialisierungspraktika, Bachelor-Arbeit	36
ECTS-Credits	60

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

In der Modulgruppe **«Grundlagen Technik»**

- Einführung in die Programmierung
 - Grundlagen Elektrotechnik
 - Hardwarenahe Softwareentwicklung
 - Konstruktion und CAD
 - Strömungslehre
-

In der Modulgruppe **«Grundlagen Prozesstechnik»**

- Chemische Kinetik und Reaktionstechnik
-

In der Modulgruppe **«Prozesstechnik»**

- Verfahrensentwicklung
-





Allgemeine Informationen

Anmeldung

Die Anmeldefrist für das Studienjahr 2021 / 2022 endet am 31. Mai 2021. Die Studienplatzzahl ist festgelegt. Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs sowie nach passender Qualifikation/Vorbildung berücksichtigt. Bei Erreichung der Maximal-Studierendenzahl in der jeweiligen Studienrichtung werden Wartelisten geführt.

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. Eine Übersicht von Firmen ist auf Nachfrage bei der Studiengangleitung (siehe S. 56) erhältlich.

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.

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 Einstufungstests zu 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 Bioprozesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Fachmaturität	
Richtung Gesundheit	keine
Andere Richtungen	einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Eidg. anerkanntes Diplom Höhere Fachschule (HF)	keine, falls abgeschlossene 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 Bioprozesstechnik 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 Bioprozesstechnik verwandten Beruf vermittelt
Alle anderen	Aufnahme «sur dossier»

¹ Arbeitswelterfahrung: darf auch ein Industriepraktikum bzw. ein Pflichtpraktikum im Arbeitsfeld der Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik 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.–
---------------	-----	-------

Materialgebühr pro Jahr (Verschleiss- und Verbrauchsmaterial)	CHF	200.–
---	-----	-------

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

Fachhörer/Fachhörerinnen: Gebühr gemäss Zahl der ECTS-Credits, mindestens Für 30 ECTS-Credits pro Semester	CHF	200.– 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 Invaldität 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/bachelor/studiengeld-und-stipendien.

Berufsbegleitend studieren

Studienaufteilung bei Vollzeitstudium



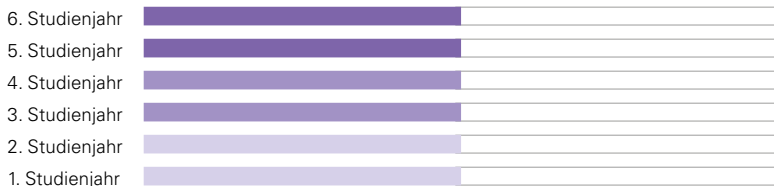
Studienaufteilung bei 20%-Arbeitspensum



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 «Teilzeit-studierenden» 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. Bachelor-Arbeit) können nach Absprache auch beim Arbeitgeber durchgeführt werden.

Studierende, die diesbezüglich einen Beratungstermin wünschen, wenden sich bitte an die Studiengangleitung (Kontaktdaten siehe Seite 56).

Jahresstruktur

Studienjahr 2021/2022

Semester	Herbstsemester 20.09.2021–14.01.2022																					
Jahr	2021														2022							
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

Obligatorische Sicherheitseinweisungen für den Laborbetrieb finden am Donnerstag, 16. September 2021 und Freitag 17. September 2021 statt.

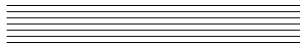
Frühlingssemester 21.02.2022 – 17.06.2022

08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16



===== Bachelor-Arbeit mit/ohne Praxisprojekt =====



Das Studienjahr beginnt normalerweise am Montag der Kalenderwoche 38. Für Militärdienstabsolvierende besteht die Möglichkeit eines fraktionierten Dienstes. Die Prüfungen, die nicht während des Semesters stattfinden, werden in der unterrichtsfreien Zeit während einer angekündigten Prüfungssession durchgeführt. Die Zeit ohne Kontaktstudium, also die Zeit zwischen den Semestern, steht für Semesterarbeiten, Projektarbeiten, Praktika, Blockkurse oder persönliches Selbststudium zur Verfügung. Prüfungen können auch samstags stattfinden.

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW ist eine regional verankerte Bildungs- und Forschungsinstitution. Sie hat sich als eine der führenden und innovationsstärksten 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 12 500 Studierende sind an der FHNW immatrikuliert. Rund 1 300 Dozierende vermitteln in 29 Bachelor- und 18 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. 2019 umfasste die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung 1 261 Forschungsprojekte sowie 397 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

Leiter Aus- und Weiterbildung

Prof. Dr. Frank Pude

T +41 61 228 54 43

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 2020

Auflage: 1000 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 FHNW
- **Hochschule für Life Sciences FHNW**
- Hochschule für Musik 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