



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

Chemie

Einleitung

Auf einen Blick: Chemie

4

Das Bachelor-Studium

6

Berufliche Perspektiven

10

Studienstruktur Chemie

12

Modulgruppen und Module

14

Modulkurzbeschreibungen

26

Übersicht Praktika, Praxisprojekte und Bachelor-Arbeit

43

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 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 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 der Schnittstelle von Chemie, Biologie und Pharmazie im modernen, 2018 eröffneten FHNW Campus Muttenz.**
- ✓ **Erwerb von umfangreichen, chemiespezifischen Informatik-, Automatisierungs-, und Digitalisierungskompetenzen.**
- ✓ **Möglichkeit zur Spezialisierung in instrumenteller Analytik oder chemischer Synthese.**
- ✓ **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 (international anerkannt).**
- ✓ **Vielfältige Karrieremöglichkeiten, z.B. in der Forschung und Entwicklung, Qualitätssicherung, im Produkt- und Projektmanagement.**

Studienrichtung Chemie

Die Studienrichtung Chemie qualifiziert die Studierenden in folgenden Bereichen:

- Entwerfen von Strategien und Konzepten zur Digitalisierung, Automatisierung und Miniaturisierung von Analyse- und Syntheseabläufen in Kombination mit elektronischen Labor- und Datenmanagementsystemen
- Abstützung moderner analytischer und synthetischer Lösungsstrategien auf grundlegende Zusammenhänge und Abhängigkeiten der physiko-chemischen Eigenschaften
- Auswertung und Interpretation der erhobenen Daten
- Entwicklung und Validierung von Methoden für Trennung, Quantifizierung, Strukturbestätigung und Charakterisierung mit modernen analytischen Technologien in den Bereichen Synthese, Prozessentwicklung, Qualitätskontrolle, Bioanalytik und Diagnostik, Materialwissenschaften, Umwelt- und pharmazeutische Technologie
- Modellierung von Strukturen hinsichtlich ihrer biologisch-chemischen Eigenschaften und Entwerfen von rationalen Synthesewegen

In der **Spezialisierung Chemische Synthese** liegt der Fokus auf Design und Herstellung von neuen pharmazeutischen und biopharmazeutischen Wirkstoffen und neuen Materialien.

In der **Spezialisierung Instrumentelle Analytik** liegen die Ausbildungsschwerpunkte in der Anwendung moderne analytische Verfahren zur Untersuchung von chemischen, biologischen und pharmazeutischen Systemen und in der Methodenentwicklung und -validierung.

Studierenden haben die Möglichkeit, ihre Ausbildung mit der Querschnittsqualifikationen in «Materialien» oder «Digitalisierung» (siehe auch Seite 9) 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 Bioprosesstechnik	<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 zukunfts-trächtig (siehe Seite 10).

Sprungbrett für die Zukunft

Ein Teil der Absolventinnen und Absolventen steigt nicht direkt in das Berufsleben ein, sondern nimmt das Master-Studium an der Hochschule für Life Sciences FHNW (Master of Science in Life Sciences – specialisation in Analytical Chemistry oder Organic and Supramolecular Chemistry, siehe auch Seite 9) oder einer Universität auf. 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 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

Bei der Studienrichtung Chemie kann durch die Wahl entsprechender Module und die Ausrichtung des Praxissemesters (6. Semester) mit einer Spezialisierung in instrumenteller Analytik oder in chemischer Synthese erworben werden.

Querschnittsqualifikation (Zertifikat) - in Digitalisierung oder Materialien

Studienrichtung Chemie kann durch die Wahl von fünf entsprechenden Modulen und der Ausrichtung des Praxissemesters (6. Semester) eine Querschnittsqualifikation in Materialien oder einer Querschnittsqualifikation in Digitalisierung (<https://www.fhnw.ch/de/studium/lifesciences/bachelor/digital-life-sciences>) 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 14–23) 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.

Berufliche Perspektiven

Berufsbild

Die Studienrichtung Chemie vermittelt den Studierenden die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in der organischen und metallorganischen Synthese und in der instrumentellen Analytik sowie angrenzenden Disziplinen. Die Studierenden befassen sich fächerübergreifend mit aktuellen Fragestellungen der chemisch-pharmazeutischen Synthese und mit modernen analytischen Methoden. Studierende werden in einem wissenschaftlich fundierten, praxisbezogenen und berufsbefähigenden Hochschulstudium hervorragend auf ihre zukünftigen Arbeitsfelder vorbereitet. Sie sind theoretisch und praktisch darauf vorbereitet, selbstständig Lösungsstrategien für komplexe Fragestellungen zu entwickeln. Dank der starken Verankerung von Informatik-, Automatisierungs- und Digitalisierungskompetenzen und einem erheblichen Anteil an frei wählbaren interdisziplinären Studieninhalten sind die abgehenden Chemikerinnen und Chemiker im gesamten Life-Sciences-Bereich gesuchte Mitarbeitende.

Master of Science in Life Sciences (executed in English)

Analytical Chemistry / Organic and Supramolecular Chemistry

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 pharimatechnology 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
- Synthese, Analytik und Produktion von chemischen Substanzen und Wirkstoffen
- Prozess-Know-how von Synthesekonzeption bis Produktionsimplementierung
- Analytische Methodenentwicklung und -validierung
- Datenbankrecherchen
- Algorithmisches Denken, Einsatz von digitalen Werkzeugen, gezielte Nutzung von digitalen Methoden
- Analyse, Aufarbeitung, Beurteilung und Kommunikation von wissenschaftlichen Sachverhalten
- Interdisziplinäre Teamfähigkeit
- Wissenschaftliche Berichterstattung
- Qualitätsbewusstsein
- Führungspotenzial

Einsatzgebiete

- Forschung (Chemische Synthese, Analytik, Spezialaufgaben)
 - Qualitätssicherung
 - Entwicklung
 - Produktion
 - Produktmanagement (Marketing, Verkauf)
 - Projektleitung, Projektmanagement
 - Sicherheits- und Risikomanagement
 - Studienmanagement
 - Datenmanagement
 - Supply Chain Management
-

Branchen

- Pharmazeutische Industrie
 - Spezialitätenchemie
 - Biotechnologie
 - Diagnostik
 - Kosmetika und Lebensmittel
 - Dienstleistungsunternehmen (Bereich Chemie)
 - Staatliche Einrichtungen
 - Laborgerätehersteller
 - Umweltanalytik
-

Studienstruktur Chemie

1. Semester (30 Credits)	2. Semester (30 Credits)	3. Semester* (30 Credits)
Grundlagenpraktika Chemie und Analytik 3 aus 3 Modulen (9 Credits)		
Grundlagen Naturwissenschaft 6 aus 8 Modulen (18 Credits)		
Fachgrundlagen Synthese und Analytik 6 aus 9 Modulen (18 Credits)		
	Wahlpraktika 2 aus 5 Modulen (6 Credits)	
		Vertiefungspraktika Synthese und Analytik 4 aus 6 Modulen (12 Credits)
		Fachvertiefung Synthese, Analytik und Materialien 9 aus 11 Modulen (27 Credits)
Interdisziplinär mind. 3 Module (9 Credits)		
	Informatik mind. 4 aus 11 Modulen (12 Credits)	
	Betriebswirtschaft, Methodik, Soft Skills 2 aus 7 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)

Spezialisierung

Synthese und Analytik

4 aus 7 Modulen (12 Credits)

Spezialisierungspraktika

Synthese und Analytik

2 aus 3 Modulen (3 Credits)

Das Erfüllen der Modulgruppen ergibt 177 Credits. Ein Modul (3 Credits) muss aus einer der beiden Modulgruppen mit ▲ gewählt werden.

* Gemäss aktuellem Angebot der Studienrichtung Chemie

Modulgruppen und Module

Grundlagen Naturwissenschaft (6 aus 8 Modulen, 18 Credits)

Grundlagen Mathematik – Analysis I

Grundlagen Kompakt Biologie

Grundlagen Kompakt Molekularbiologie und Mikrobiologie

Grundlagen Physik

Erweiterte mathematische Grundlagen

Mechanik und Wärme

Elektrodynamik und Optik

Statistik und Computeranwendungen

Fachgrundlagen Synthese und Analytik (6 aus 9 Modulen, 18 Credits)

Analytische Trenntechniken

Grundlagen Organische Chemie

Spektroskopie I

Grundlagen Chemie (CH)

Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

Grundlagen Pharmakologie

Organische Chemie Synthese I

Physikalische Chemie I

Grundlagen Umwelttechnologie

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 Synthese (S)	Musterstudienplan Instrumentelle Analytik (A)	Assessmentmodule	Musterstudienplan Querschnittsqualifikation Materialien (M)	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	●	●	●	●	
	●	●			
	●	●		●	
	●	●	●		
	●	●		●	
				●	
				●	
	●	●	●	●	
	●	●	●	●	
	●	●	●	●	
		●	●	●	
	●	●	●		
	●	●	●	●	

● im Musterstudienplan aufgeführt
○ Pflichtmodul für die Spezialisierung

Grundlagenpraktika Chemie und Analytik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

Labororganisation und Sicherheit

Praktikum Analytische Chemie I

Praktikum Organische Chemie I

Wahlpraktika (2 aus 5 Modulen, 6 Credits)

Praktikum Biochemie

Praktikum Molekularbiologie

Praktikum Pharmakologie

Praktikum Physik für nicht MI/MT/PT

Praktikum Zellbiologie I

Fachvertiefung Synthese, Analytik und Materialien (9 aus 11 Modulen, 27 Credits)

Analytische Trenntechniken II

Einführung Massenspektrometrie

Organische Chemie Synthese II

Physikalische Chemie II

Spektroskopie II

Vertiefung Massenspektrometrie

Bioanalytik

Organische Chemie Synthese III

Physikalische Chemie III

Polymere und Soft Materials

Biochemie

Musterstudienplan Chemische Synthese (S)	Musterstudienplan Instrumentelle Analytik (A)	Assessmentmodule	Musterstudienplan Querschnittsqualifikation Materialien (M)	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
●	●	●	●	
●	●	●	●	
●	●	●	●	
●	●		●	
●	●			
●	●		●	
●	○		●	
○	●		●	
●	●		●	
○	○		●	
	○			
	●			
○			●	
●			●	
●	●		●	
●	●		●	

● im Musterstudienplan aufgeführt

○ Pflichtmodul für die Spezialisierung und/oder Querschnittsqualifikation

Vertiefungspraktika Synthese und Analytik I (4 aus 6 Modulen, 12 Credits)

Praktikum Analytische Chemie II

Praktikum Organische Chemie II

Praktikum Analytische Chemie III

Praktikum Bioanalytik

Praktikum Organische Chemie III

Praktikum Polymere und Soft Materials

Fachspezialisierung Synthese und Analytik (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Automatisierung und Digitalisierung

Biokatalyse

Mikroskopische und Bildgebende Verfahren

Nanomaterialien in Life Sciences

Organische Chemie Synthese IV

Pharmaanalytik und OMICS-Technologien

Struktur und Wirkung

Spezialisierungspraktika Synthese und Analytik (2 aus 6 Modulen, 6 Credits)

Praktikum Analytische Chemie IVa

Praktikum Analytische Chemie IVb

Praktikum Bildgebende Verfahren

Praktikum Nanomaterialien in Life Sciences

Praktikum Organische Chemie IVa

Praktikum Organische Chemie IVb

Musterstudienplan Chemische Synthese (S)	Musterstudienplan Instrumentelle Analytik (A)	Assessmentmodule	Musterstudienplan Querschnittsqualifikation Materialien (M)	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
●	○		●	
○	●		●	
	●			
●	●			
●			●	
			○	
	○			
●				
			○	
●	●		○	
○			●	
	○			
○	●		●	
	○			
	○			
			○	
			○	
○				
○				

● im Musterstudienplan aufgeführt

○ Pflichtmodul für die Spezialisierung und/oder Querschnittsqualifikation

Informatik (mind. 4 aus 11 Modulen, 12 Credits)

Angewandte Statistik in den Life Sciences

Chemo-Informatik

Einführung in die Informatik

Einführung in das Programmieren

Praktikum Biopython

Datenbanken und Datenmodellierung

Methoden der künstlichen Intelligenz

Netzwerke und Kommunikation

Programmieren 1

Smart Sensor Entwicklung

Bioinformatik und biologische Datenbank

Interdisziplinär (mind. 3 Module, 9 Credits)

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Arbeitstechniken I (wissenschaftliches Schreiben)

Arbeitstechniken II (Projekt- und Selbstmanagement)

Einführung in die Betriebsökonomie

Einführung in Unternehmungsführung

Einführung ins Qualitätsmanagement

Ethik in Naturwissenschaften

My Future (2 Credits)

English (2 Module, 6 Credits)

Basic English

Written Academic English

Spoken Academic English

Abschlusssemester (30 Credits)

Bachelor-Arbeit mit oder ohne Praxisprojekt

Musterstudienplan Chemische Synthese (S)	Musterstudienplan Instrumentelle Analytik (A)	Assessmentmodule	Musterstudienplan Querschnittsqualifikation Materialien (M)	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
●	●		●	
●	●		●	
●	●		●	
●	●		●	

● im Musterstudienplan aufgeführt

○ Pflichtmodul für die Spezialisierung und/oder Querschnittsqualifikation





Modulkurzbeschreibungen

Chemie

Grundlagen Naturwissenschaft (6 aus 8 Modulen, 18 Credits)

Erweiterte mathematische Grundlagen

Funktionen mehrerer Variablen: Beispiele, Darstellung als Fläche im Raum, Schnittkurvendiagramme / Differentialrechnung: partielle Ableitungen, Linearisierung, Extremalwerte, Fehlerfortpflanzung / Spezielle Verteilungen: Binomial-, Normal-, Exponentialverteilung / Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung / Schliessende Statistik: Vertrauensintervalle, Hypothesentests: 1- und 2-Stichproben-t-Test, Chi²-Test, Kreuztabellen, ANOVA / Einsatz von Excel.

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 Biologie

Chemische Grundlagen des Lebens / Aufbau und Funktion der Zelle und der Zellorganellen / Aufbau und Funktion der Zellmembran / Einführung in den zellulären Stoffwechsel / Zelluläre Kommunikation / Mendel und das Genkonzept / Zellzyklus, Mitose / Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung / chromosomale Grundlagen der Vererbung/ Darwin und die Evolutionstheorie / Evolution von Populationen / Entstehung der Arten.

Grundlagen Kompakt Molekularbiologie 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 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.

Grundlagen Physik

Grundlagenvorlesung aus den Physikbereichen: Mechanik / Licht / Optik / Messtechnik / Elektrizitätslehre / Schwingungen und Wellen / Aufbau der Materie / Zerfallsprozesse.

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).

Statistik und Computeranwendungen

Aufbereitung von Daten: Messskalen, Visualisierungen / Statistische Kennzahlen: Mittelwert, Varianz, Median, Boxplot / Vergleich von zwei Stichproben: Kovarianz, Korrelation, lineare Regression / Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ereignisse, Rechenregeln, Baumdiagramme / Häufigkeitsverteilungen: Kenngrößen / Beschreibung diskreter Daten durch stetige Funktionen: Polynom-Interpolation, Approximation durch nicht-lineare Funktionen, Datentransformation / Einsatz von Excel.

Fachgrundlagen Synthese und Analytik (6 aus 9 Modulen, 18 Credits)

Analytische Trenntechniken I

Der analytische Prozess (allgemeine Schritte der chemischen Analyse, Handwerkszeug des Analytikers, Wägen und Volumenmessungen, analytische Kenngrößen, Kalibrationsmethoden).

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).

Grundlagen Organische Chemie

Geometrie und Struktur von organischen Molekülen / Resonanzstrukturen, Hybridisierung / Einführung in organische Substanzklassen: Nomenklatur, funktionelle Gruppen und deren Transformationen / Chemische Reaktionen: Klassifizierung, sterische und elektronische Einflüsse / Acidität und Basizität organischer Moleküle / Stereochemie: Konfiguration- und Konformationsisomerie, Chiralität, Nomenklatur, Stereoselektivität.

Grundlagen Pharmakologie

Definition des Rezeptorbegriffes / Von der Rezeptorbindung zur Wirkung / Herleitung und Anwendung Hill-Gleichung: EC₅₀, IC₅₀, pEC₅₀ / Liganden-Typen: Agonisten, Antagonisten, PAMs, NAMs / Signaltransduktion / Wichtige Rezeptorfamilien: Ionenkanäle, GPCRs, RTKs, Enzyme, Transporter, nukleäre Rezeptoren / in vitro assays: Design, Qualitäts-Kontrolle, Analyse.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie

Spektroskopie I

Einführung in spektroskopische Methoden: Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung / Emission und Absorption von Strahlung / Lambert-Beersches Gesetz / Komponenten und Aufbau optischer Geräte und Anwendungen / Infrarotspektroskopie: mechanisches Modell von Schwingungsformen, funktionelle Gruppen / UV/VIS-Spektroskopie: elektronische Übergänge, chromophore / Atomspektroskopie / NMR-Spektroskopie: Grundlagen, chemische Verschiebung, 3J-Kopplungen.

Grundlagen Umwelttechnologie

Emissionen und Immissionen, Qualität unterschiedlicher Umweltkompartimente, Verfahren zur Emissionsminderung in Wasser, Luft, Boden / Einführung Verfahren zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung / Kurzpraktika und Exkursion.

Organische Chemie Synthese I

Kennenlernen der Sprache der organischen Synthese: Substitution, SN1- und SN2-Reaktionen, Nachbargruppeneffekte bei SN-Reaktionen / Substitutionen bei Allyl-, Benzyl- oder bicyclischen Halogeniden, Sn1-Reaktionen / Eliminationen, E1, E2, E1cb und 1,1-Eliminationen, Steuerung der Regio- und der Stereoselektivität / Herstellung und Reaktionen von Carbeniumionen, einfache Umlagerungen und deren Mechanismen / Aromatizitätskriterien, elektrophile aromatische Substitutionsreaktionen, nukleophile aromatische Substitution, dirigierende Wirkung von Substituenten an Aromaten, industrielle Bedeutung von Aromaten.

Physikalische Chemie I

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

Grundlagen Chemie (CH)

Elektronenstruktur der Atome / Molekülstruktur / Molekülorbitale / Flüssigkeiten / Feststoffe / Lösungen / Reaktionen in wässriger Lösung / Einflussgrößen des chemischen Gleichgewichts / Säure-Base-Gleichgewichte / Löslichkeitsprodukt und Komplexgleichgewichte / Ausgewählte anorganische Stoffe C, Mg, Al, Si, Cl, Silicate, Zeolithe, makromolekulare Stoffe.

Grundlagenpraktika Chemie und Analytik (3 aus 3 Modulen, 9 Credits)

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.

Praktikum Analytische Chemie I

Qualitative und quantitative Analyse / Titrationen (komplexometrisch, volumetrisch, potenziometrisch) / Atomabsorptionsspektroskopie / UV/VIS- und Fluoreszenz-Spektroskopie / Chromatografische Trenntechniken (LC, GC, IC, DC).

Praktikum Organische Chemie I

Präparative Trennung eines Gemisches bestehend aus zwei unbekanntem Komponenten / Ermitteln der Strukturen mithilfe von NMR- und IR-Spektren / Synthese mit metallorganischen Reagenzien unter inerter Atmosphäre / Erstellen von Konzepten und Berichten / Literaturrecherche mithilfe von Datenbanken wie reaxys und SciFinder für eine einstufige Synthese.

Wahlpraktika (2 aus 5 Modulen, 6 Credits)

Praktikum Biochemie

Zellaufschluss / Reinigung eines Enzyms / Analyse der Reinigung mittels SDS-PAGE und Bestimmung der enzymatischen Aktivität / Bilanzierung / Michaelis-Menten. Kinetik / Inhibition.

Praktikum Molekularbiologie I

Agarosegel Elektrophorese / PCR / Restriktionsverdau (Plasmididentifizierung) / Klonierung (Verdau/Ligation/Transformation), z.B. anhand von GFP, ungerichtete Mutagenese.

Praktikum Pharmakologie

Bestimmung der Gleichgewichtskonstante der Biotin-Avidin Reaktion / Pharmakologische Charakterisierung des Pgp-Transporters (ATPase assay) / Zellbasierter Pharmakologie-Assay (EC50, IC50, z') für den Ionenkanal TRPV1 (Ca²⁺-assay) / Assay-Entwicklung für positive allosterische Modulatoren (PAMs) am GPCR GABABR (zellulärer Ca²⁺-assay).

Praktikum Physik für nicht MI/MT/PT

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

Praktikum Zellbiologie I

Einführung in Zellkulturmethoden von Säugetierzellen / Steriles Arbeiten / Zellzahlbestimmung, Zellen aussäen und splitten / Mikroskopieren / Konfluenz beurteilen und Zellwachstum beobachten / Bestimmung der Zellzahl, enzymatische Viabilitätsbestimmung.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie

Fachvertiefung Synthese, Analytik und Materials (9 aus 11 Modulen, 27 Credits)

Analytische Trenntechniken II

Einführung in die chromatografische analytische Trennverfahren. Dünnschicht-, Gas-, Hochleistungsflüssigkeits-, und Grössenausschlusschromatografie inklusive Optimierungsstrategien und Anwendungen. Zusätzlich werden chirale Trennungen, SFC, IC und CE-Verfahren diskutiert.

Bioanalytik

Bedeutung der Bioanalytik und Entwicklung seit den Anfängen / Überblick über verschiedene bioanalytische Techniken mit Fokus auf Proteinanalytik, Herstellung und Entwicklung von Point-of-care Schnelltests und Herstellung und Charakterisierung von Bindern und Bindungseigenschaften für in-vitro Diagnostik und Drug Discovery.

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.

Einführung in die Massenspektrometrie

Grundbegriffe Massenspektrometrie inkl. Massenangaben, Auflösung und Genauigkeit. Vergleich unterschiedlicher Ionisierungstechniken (ESI, APCI, MALDI, EI & CI), Massenanalysatoren (Quadrupole, Ionenfallen, Flugzeitmassenspektrometer, Orbitrap und FT-ICR) und Detektoren. Auswertung und Interpretation von verschiedenen MS-Spektren.

Organische Chemie Synthese II

Kennenlernen der verschiedenen Möglichkeiten der Addition an C-C-Doppelbindungen und deren Folgen bezüglich der Regio- und Stereoselektivität und der Stereospezifität / Herstellung von Carbonylen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten / Reaktivitäten an der Carbonylfunktion, sowie in alpha-Position zur Carbonylfunktion / Synthesen und Reaktionen der Amine / Mechanismen von einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen.

Organische Chemie Synthese III

Eigenschaften, Synthesen und Reaktionen von Organometallen wie Organolithium, Organocuprate, Organozink- und Organozinn-Verbindungen / Synthese und Reaktionen von Heterocyclen, Ringschlussreaktionen nach der Baldwinregel, Konformationen und anomerer Effekt / Struktur und Reaktivität von Kohlenhydraten / Glycosidsynthese, Schutzgruppen, biologische Bedeutung von Kohlenhydraten, Synthese und Reaktivitäten von Heteroaromaten, Fischer-Indol-, Hantsch-, Paar Knorr-Synthese.

Physikalische Chemie II

Zweiter und dritter Hauptsatz der Thermodynamik und seine Anwendung auf reine Stoffe: Entropie, freie Enthalpie, reversible und irreversible Prozesse / Konzept der Zustandsfunktionen / Physikalische Umwandlung reiner Stoffe: Phasendiagramme. Chemische Reaktionen von reinen Stoffen / Ausblick: Reale Fluide / Diverse Praxisbeispiele mit Matlab und Excel.

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.

Polymere und Soft Materials

Definition «Hard vs Soft Materials», Makromoleküle, Polymere / Einführung in Polymerchemie / Polymere: synthetisch, natürlich, funktional, Flüssigkristalle, Hydrogele, Polymernanopartikel / Physikochemische Eigenschaften / Charakterisierungsmethoden (NMR, MS, Rheologie, GPC) / Synthese (Polymerisierungsmethoden, Biosynthese / Funktionalisierung / Anwendung für Polymere und «Soft Materials» in Life Sciences und Industrie.

Spektroskopie II

Vertiefter Einblick in 1D-NMR-spektroskopische Methoden (1H, 13C) / Einführung in 2D-NMR-Techniken (COSY, TOCSY, NOESY, HSQC, HMBC) / Interpretation von NMR-Spektren.

Vertiefung der Massenspektrometrie

Einführung der Tandem Massenspektrometrie und dessen Optimierung und Anwendungen. Die LC-MS Kopplung und Optimierungsstrategien von LC-ESI-MS/MS Methoden zur Strukturaufklärung komplexer Substanzgemische und biologischen Matrices. Validierung analytischer Methoden für quantitative Analysen gemäss ICH-Richtlinien.

Vertiefungspraktika Synthese und Analytik (4 aus 6 Modulen, 12 Credits)

Praktikum Analytische Chemie II

Strategien zur Methodenentwicklung von Trennverfahren an Beispielen aus den Life Sciences / Optimierung massenspektrometrischer Verfahren gekoppelt an Chromatographie / Quantitative Analysen mit spektroskopischen Techniken (UV/VIS, IR), NMR-Spektroskopie zur Strukturbestätigung und Quantifizierung.

Praktikum Analytische Chemie III

Strategien zur Methodenentwicklung von Trennverfahren an Beispielen aus den Life Sciences / Optimierung massenspektrometrischer Verfahren gekoppelt an Chromatographie / Quantitative Analysen mit spektroskopischen Techniken (UV/VIS, IR), NMR-Spektroskopie zur Strukturbestätigung und Quantifizierung.

Praktikum Bioanalytik

Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von kleinen und grossen Molekülen im Hinblick auf deren Integrität und Funktionalität: Untersuchung der biospezifischen Interaktion mit Biosensoren und Kalorimetern / Bestimmung der Reinheit und des Molekulargewichts von Proteinen mit SEC-HPLC / Bestimmung der Stabilität und der Aggregatbildung von Proteinen mit Lichtstreuung / Enzyme zum Nachweis von Glukose im Selbsttest.

Praktikum Organische Chemie II

Selbstständige Syntheseplanung und Durchführung der Reaktionen zur Herstellung eines Zielmoleküls über mehrere Stufen / Reaktionsüberwachung und Produktanalyse / Mündliches und schriftliches Präsentieren der erarbeiteten Resultate / Verfassen von wissenschaftlichen Berichten.

Praktikum Organische Chemie III

Selbstständige Syntheseplanung und Durchführung der Reaktionen zur Herstellung eines Zielmoleküls über mehrere Stufen / Reaktionsüberwachung und Produktanalyse / Mündliches und schriftliches Präsentieren der erarbeiteten Resultate / Verfassen von wissenschaftlichen Berichten.

Praktikum Polymere und Soft Materials

Grundlegende Verfahren zur Polymersynthese (ATRP, anionisch vs. kationisch vs. radikalisch) / Hydrogele, Flüssigkristalle / Isolierung, Aufreinigung synthetischer Polymere / Isolation und Charakterisierung von Biopolymeren (Keratin, Seidenfibroin, Chitosan etc.) / Charakterisierung synthetischer / Natürlicher Polymere, GPC, NMR, MS etc. / Anwendung synthetischer und natürlicher Polymere.

Fachspezialisierung Synthese und Analytik (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Automatisierung und Digitalisierung

Einsatz von Automatisierung und digitalem Hilfsmittel im modernen Labor. Es werden Einsatzgebiete, Entwicklungsstrategien und Implementierung dieser Ansätze diskutiert. Es werden Skripte programmiert und gleich auf den verfügbaren Laborrobotern auf Funktion und Zweck geprüft. Digitalisierung im Kontext mit LIMS, SLIMS und ELN-Systemen.

Biokatalyse

Organische Chemie biologischer Stoffwechselvorgänge und deren Enzyme / Klassifizierung und Charakterisierung von Enzymen / Theorie der kinetischen Racematspaltung / Anwendung von Enzymen in der organischen Synthese / Industrieller Einsatz biologischer Reaktionen.

Mikroskopische und bildgebende Verfahren

Grundlagen der optischen Mikroskopie, Aufbau und Funktion der Komponenten / Kontrastverfahren, Phasenkontrast, Differential-Interferenz-Kontrast, Hell-dunkel-Feld / Fluoreszenzmikroskopie / Konfokale-, Multiphotonen-Mikroskopie / Superresolution Microscopy / Probenvorbereitung / Grundlagen der Elektronenmikroskopie, SEM, TEM, Kontrastverfahren / Probenvorbereitung, Kontrastierungstechniken / Einführung in die abbildende Spektroskopie, IR, RAMAN,ToFSIMS / Grundlagen der Bildanalyse.

Nanomaterialien in Life Sciences

Einführung in Nanomaterialien und Nanopartikel (Definitionen und Herausforderungen) / Physikalische Eigenschaften von Nanomaterialien (optische, magnetische, mechanische) / Synthese von Nanopartikeln, nano- und supramolekulare Chemie / Anwendungen von Nanomaterialien in Life Sciences (Drug Delivery, Biomaterialien, Diagnostik- und Umweltsanwendungen).

Organische Chemie Synthese IV

Retrosynthetische Analyse von komplexen chemischen Strukturen und Zerlegung in einfache käufliche Bausteine, Synthese von Zielmolekülen aus den Grundbausteinen / Charakterisierung von Übergangsmetallkomplexen, Mechanismen metallorganischer Reaktionen, Enantioselektive Reaktionen mit chiralen Katalysatoren / Stereoselektive Synthesen von alpha- oder beta-Aminosäuren / Herstellung von Peptiden in Lösung resp. an fester Phase.

Pharmaanalytik und OMICS-Technologien

LC-MS-Verfahren zur Quantifizierung und zur Strukturaufklärung in der Biotransformation / Probenvorbereitung und Trennmethode von Bioflüssigkeiten / Arbeiten mit radioaktiv markierten Substanzen und deren Nachweis / Kombination mit hochauflösender Massenspektrometrie / Einführung in OMICS-Technologien / LC-MS-Metabolomics- und Proteomics-Daten / Datenqualität / Datenbanksuchalgorithmen für die Molekülidentifikation / Datenverarbeitung in LC-MS / Computergestützte Analyse von LC-MS/MS-Datensätzen.

Struktur und Wirkung

Relevanz biologisch aktiver Wirkstoffe / Prozesse der Leitstrukturfindung und -optimierung / Kenntnis wichtiger Zielmoleküle (Proteine, DNA, RNA, Lipide, Kohlenhydrate) und deren Wechselwirkungen mit wichtigen Wirkstoffen / wichtige Typen der molekularen Wechselwirkungen / Benutzen einer modernen molekularen Modellierungssoftware / Physikochemische Aspekte der Wirkstoffoptimierung / strukturelle Einflussnahme auf biologische Aufnahme, Verteilung und metabolische Stabilität von Wirkstoffen / Aktuelle Fallbeispiele aus der Wirkstoffforschung.

Spezialisierungspraktika Synthese und Analytik (2 aus 6 Modulen, 6 Credits)

Praktikum Analytische Chemie IVa

Selbstständiges Optimieren und Methodenentwicklung von gekoppelten Chromatographie-Massenspektrometrie-Systemen an komplexen Anwendungen aus den Life Sciences / Validierung analytischer Verfahren / 1D- und 2D-NMR-Methoden zur Strukturaufklärung und Quantifizierung / Auswertung unter Zuhilfenahme von analytischen Datenbanken.

Praktikum Analytische Chemie IVb

Selbstständiges Optimieren und Methodenentwicklung von gekoppelten Chromatographie-Massenspektrometrie-Systemen an komplexen Anwendungen aus den Life Sciences / Validierung analytischer Verfahren / 1D- und 2D-NMR-Methoden zur Strukturaufklärung und Quantifizierung / Auswertung unter Zuhilfenahme von analytischen Datenbanken.

Praktikum Bildgebende Verfahren

Praktische Einführung in lichtmikroskopische Techniken, konfokale Mikroskopie, Materialanalyse und Biologie, Kontrastverfahren, Probenvorbereitung / Praktische Einführung in die Elektronenmikroskopie, Probenvorbereitung, Kontrastierung, Bildauswertung und Analyse / Praktische Einführung in abbildende Spektroskopie, Raman, IR,ToFSIMS / Anwendung verschiedener mikroskopischer/spektroskopischer Techniken an projektrelevanten Proben, Bildanalyse und Auswertung mittels spezieller Bildanalysesoftware.

Praktikum Nanomaterialien in Life Sciences

Chemische Synthese von oxidbasierten Nanopartikeln durch Sol-Gel-Ansätze / Biofunktionalisierung von Nanopartikeln durch Biokonjugationsmethoden sowie Charakterisierung mittels Spektroskopie (UV-vis, FTIR), Light Scattering (DLS) und mikroskopischer Methoden (Rasterkraftmikroskopie, Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie) / Einführung in Sicherheitsfragen von Nanomaterialien.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie

Praktikum Organische Chemie IVa

Eigenständiges Planen, Entwickeln oder Optimieren eines Synthesewegs zur Herstellung von biologisch und pharmazeutisch interessanten, chemischen Verbindungen unter Berücksichtigung von sicherheitstechnischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten / Mitarbeit an Industrieprojekten / Präsentation und Zusammenfassung der erarbeiteten Resultate in Berichten.

Praktikum Organische Chemie IVb

Eigenständiges Planen, Entwickeln oder Optimieren eines Synthesewegs zur Herstellung von biologisch und pharmazeutisch interessanten, chemischen Verbindungen unter Berücksichtigung von sicherheitstechnischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten / Mitarbeit an Forschungs- und Industrieprojekten / Präsentation und Zusammenfassung der erarbeiteten Resultate in Berichten.

Informatik

(mind. 4 aus 11 Modulen, 12 Credits)

Angewandte Statistik in den Life Sciences

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

Bioinformatik und biologische Datenbanken

Grundzüge der Bioinformatik: Sequenzvergleiche, Phylogenie und Stammbäume, Nukleinsäure-motive, konservierte Domänen, Hidden-Markov-Modelle, Proteinstrukturen, Strukturvorhersage, biologische Datenbanken, Genome Browser.

Chemo-Informatik

2D und 3D Struktur-Repräsentationen und -Manipulationen / Molekulare Deskriptoren / Computer Modelle / Methoden zur Ähnlichkeitsbestimmung / Gruppenbestimmung von Molekülen / Virtuelles Screening / Reaktionen / Datenbanken.

Datenbanken und Datenmodellierung

Entwurf / Realisierung und Betrieb von Datenbanken / Relationales Datenmodell und SQL / strukturierte Datenspeicher (NoSQL) / Datenformate.

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.

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

Methoden der künstlichen Intelligenz

Menschliche Kognition / Repräsentation und Verarbeitung von Wissen / Logische und Constraint-Programmierung / Umgang mit unsicherem und vagem Wissen / Planungssysteme / Neuronale Netze / Maschinelles Lernen und Data Mining / Anwendungsfelder der künstlichen Intelligenz.

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 Biopython

Auffrischung Python / Einführung in Biopython: Sequenzobjekte, Transkription, Translation, Sequenzmotive / Arbeiten mit biologischen Datenbanken / Sequenzanalyse / diverse Programmieraufgaben / Annotation von Plasmidsequenzen (Gruppenarbeit).

Programmieren I

Algorithmen und algorithmisches Denken / Java und Java-Laufzeitumgebung / Entwurf einfacher Programme in Java, prozedurale Programmierung.

Smart Sensor Entwicklung

Fabrikation eines simplen Photometers zur Analyse und quantitativen Bestimmung von Metaboliten mit einem Smartphone / Anwendung des Gelernten in einer Fallstudie / Reflexion und Einordnung der Möglichkeiten von Do-It-Yourself.

Modulkurzbeschreibungen

Chemie

Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (4 aus 7 Modulen, 12 Credits)

Arbeitstechnik I (Wissenschaftliches 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.

Arbeitstechnik II (Projekt- und Selbstmanagement)

Kreatives Denken: neue Ideen sammeln durch interdisziplinäre Ansätze, «thinking outside the box» / Methoden zu Innovation und Intuition zur Ideenfindung mithilfe praktischer Übungen / Zeit- und Projektmanagement anhand eines Fallbeispiels: von der Idee bis zum fertigen Produkt (Planung, Steuerung, Projektabschluss und Output) / Vorstellung von Projektmanagementsoftware / Präsentationstechniken für wissenschaftliche Inhalte in Form von Postern und Vorträgen.

Einführung in die Betriebswirtschaft

Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens / Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter / Marktwirtschaft und Wirtschaftspolitik / Typologien einer Unternehmung / 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 / Anwendung mittels Übernahme von Verantwortung für eine Unternehmung in einem softwareunterstützten Planspiel.

Einführung ins Qualitätsmanagement

Verstehen, welche Prozesse notwendig und welche regulatorischen Vorgaben einzuhalten sind für Unternehmen, welche medizinische, pharmazeutische Produkte entwickeln, produzieren oder einsetzen. Hierzu werden schweizerische, europäische und amerikanische Regelungen sowie Vorschläge von ISO an aktuellen Projekten besprochen.

Ethik in Naturwissenschaften

Grundlagen der Ethik / Evaluation von ethischen Argumenten / Ethische Theorien und Methoden / Relevanz ethischer Argumentation in den Life-Sciences-Bereichen: Umwelt, Lebensmittel, Biotechnologie, gentechnisch veränderte Lebensmittel, Nutzung von Tieren in Landwirtschaft und Forschung, Klimawandel und Nanotechnologie / Übungen zum Umgang mit dem ethischen Dilemma.

My Future (2 Credits)

Anleitung zum Erkennen eigener Stärken und Schwächen / Förderung der Auftrittskompetenz / Bewerbungsplanung / Schriftliche Unterlagen, Vorbereitung und Durchführung von Vorstellungsgesprächen und Assessments / Informationen zu weiteren Bildungsprogrammen (z.B. Master-Studium).

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)	12
Fachpraktika (Musterstudienplan)	12
Wahlpraktika, Spezialisierungspraktika, Bachelor-Arbeit	39
ECTS-Credits	63

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

In der Modulgruppe «Fachspezialisierung Synthese und Analytik»

- Automatisierung und Digitalisierung
- Struktur und Wirkung

Alle in der Modulgruppe «Informatik» aufgeführten Module:

- Angewandte Statistik in Life Sciences
 - Bioinformatik und biologische Datenbanken
 - Chemo-Informatik
 - Datenbanken und Datenmodellierung
 - Einführung in das Programmieren
 - Methoden der künstlichen Intelligenz
 - Netzwerke und Datenbanken
 - Praktikum Biopython
 - Programmieren I
 - Smart Sensor Entwicklung
-

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 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	Arbeitswelterfahrung ¹
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 ^{1,2,3} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie verwandten Beruf vermittelt
Fachmaturität	
Richtung Gesundheit	6 Monate Laborpraktikum zusätzlich zur Fachmaturitätsarbeit
Andere Richtungen	einjährige Arbeitswelterfahrung ^{1,2,3} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie 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 ^{1,2,3} , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Chemie 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 verwandten Beruf vermittelt

1 Arbeitswelterfahrung: mind. 6 Monate Laborerfahrung eingeschlossen

2 Arbeitswelterfahrung: darf auch ein Industriepraktikum bzw. ein Pflichtpraktikum im Arbeitsfeld der Studienrichtung Chemie sein.

3 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 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/studiengeld-und-stipendien.

Berufsbegleitend studieren

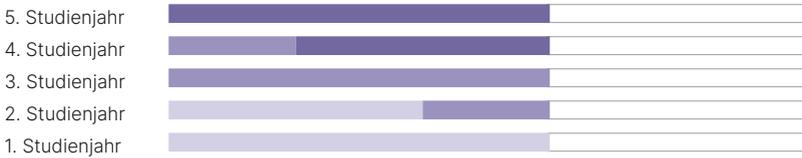
Studienaufteilung bei Vollzeitstudium



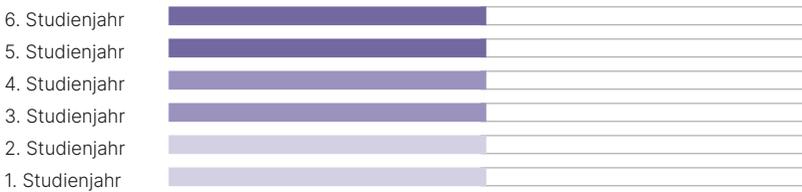
Studienaufteilung bei 20% - Arbeitspensum



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 berufs begleitende 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 (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.

Frühlingssemester 17.02.2025–13.06.2025

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 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»

Prof. Dr. Daniel Varón Silva
T +41 61 228 51 73
E bsls-ch.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

