



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

**Bioanalytik  
und Zellbiologie**



---

Einleitung

**Auf einen Blick: Bioanalytik und Zellbiologie**

**4**

Das Bachelor-Studium

6

Berufliche Perspektiven

10

**Studienstruktur Bioanalytik und Zellbiologie**

**12**

Modulgruppen und Module

14

Modulkurzbeschreibungen

26

Übersicht Praktika, Praxisprojekte und Bachelor-Arbeit

39

**Allgemeine Informationen**

**40**

Zulassung und Anmeldung

43

Studiengeld, Gebühren und Stipendien

44

Berufsbegleitend studieren

46

Jahresstruktur

48

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

50

Kontakt und Beratung

52



# Die Hochschule für Life Sciences FHNW

Die Hochschule für Life Sciences FHNW in Muttenz, kurz HLS, ist eines der führenden Bildungs- und Forschungsinstitute für Biologie, Chemie, Nanotechnologie, Medizininformatik, Medizintechnik, Pharmatechnologie und Umwelttechnologie in der Schweiz. Inmitten Europas grösster Life-Sciences-Region gelegen, betreibt die HLS zusammen mit kleineren und mit weltweit führenden Unternehmen sowie zahlreichen akademischen Institutionen anwendungsorientierte, internationale 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, alternative Forschungsmethoden zu entwickeln, die Tierversuche teilweise ersetzen können.

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.

# Das Bachelor-Studium

- ✓ **Studieren und Arbeiten an der Schnittstelle von Biologie, Biochemie, Pharmazie und Medizin im modernen, 2018 eröffneten FHNW Campus Muttenz.**
- ✓ **Erwerb von fundiertem, anwendungsbezogenem Wissen in Bioanalytik und Zellbiologie.**
- ✓ **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 Bioanalytik und Zellbiologie (international anerkannt).**
- ✓ **Vielfältige Karrieremöglichkeiten in der Life-Sciences-Industrie, z.B. in der angewandten Forschung und Entwicklung.**

# Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie

Bioanalytik und Zellbiologie befassen sich mit molekularbiologischen Technologien, modernen bioanalytischen Methoden, zellbiologischen Verfahren sowie pharmakologischen und toxikologischen Prozessen in biologischen Systemen.

Diese Studienrichtung richtet sich an Berufsmaturandinnen und Berufsmaturanden mit einem biologischen, pharmazeutischen oder medizinischen Hintergrund.

Sie befähigt die Studierenden, sich beispielsweise mit folgenden Fragestellungen lösungsorientiert auseinanderzusetzen:

- Wie werden Krankheiten diagnostiziert und behandelt?
- Wie werden Medikamente entwickelt und wie gelangen sie an ihren Wirkungs-ort im Körper?
- Wie bestimmt man Substanzen im Körper?
- Wie wird das Erbgut analysiert?
- Wie funktioniert personalisierte Medizin?
- Wie betreibt man Gewebe Engineering?

Studierende haben die Möglichkeit, ihre Ausbildung mit der Querschnittsqualifikation in Digitalisierung (siehe Seite 8) 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"><li>• Instrumentelle Analytik</li><li>• Chemische Synthese</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialien</li><li>• Digitalisierung</li></ul>
<b>Bioanalytik und Zellbiologie</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalisierung</li></ul>
Medizininformatik		*
Medizintechnik		*
Pharmatechnologie		<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialien</li><li>• Digitalisierung</li></ul>
Chemie- und Bioprosesstechnik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chemische Prozesstechnik</li><li>• Biotechnologie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalisierung</li></ul>
Umwelttechnologie		<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalisierung</li></ul>

\* 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](http://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 11).

### **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 Applied Cell Biology or Bioanalytics, siehe auch Seite 10) 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 an die Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie angepassten 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 Bioanalytik und Zellbiologie 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.

### **Querschnittsqualifikation (Zertifikat)**

In der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie 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 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 Bioanalytik und Zellbiologie befasst sich mit molekularbiologischen Technologien, modernen bioanalytischen Methoden, zellbiologischen Verfahren sowie pharmakologischen und toxikologischen Prozessen in biologischen Systemen. Absolventinnen und Absolventen dieser Studienrichtung sind durch das wissenschaftlich fundierte, praxisbezogene und berufsbefähigende Hochschulstudium auf ihre zukünftigen Arbeitsfelder vorbereitet.

## **Master of Science in Life Sciences (executed in English)**

### Applied Cell Biology / Bioanalytics

Bachelor students who have finished their studies with a good grade may enrol in the Master of Science programme with the specialisation in Applied Cell Biology or Bioanalytics. 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 bioanalytics 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

---

- Bioassays entwickeln, durchführen und auswerten
- Kultivierung von Mikroorganismen und Zellen
- Anwendung von molekularbiologischen, bioanalytischen und diagnostischen Verfahren
- Verwendung von biotechnologischen Methoden
- Engineering von Zellen und Geweben

---

## Einsatzgebiete

---

- Angewandte Forschung
- Entwicklung
- Produktion
- Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung
- Vertrieb
- Consulting

---

## Branchen

---

- Pharmaindustrie
  - Analytik- und Diagnostiklabors
  - Kosmetikindustrie
  - Lebensmittelindustrie
  - Umweltindustrie
  - Pflanzenschutzindustrie
  - Gesundheitswesen
  - Gerätehersteller
  - Behörden
-

# Studienstruktur Bioanalytik und Zellbiologie

1. Semester (30 Credits)	2. Semester (30 Credits)	3. Semester (30 Credits)
<b>Grundlagen Naturwissenschaft</b> 10 aus 12 Modulen (30 Credits)		
	<b>Grundlagen Biochemie und Bioanalytik</b> 5 aus 6 Modulen (15 Credits)	
	<b>Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie</b> 6 aus 7 Modulen (18 Credits)	
	<b>Grundlagen Zellbiologie und Pharmakologie</b> 6 aus 8 Modulen (18 Credits)	
<b>Interdisziplinär</b> 3 Module (9 Credits) ▲ max. insgesamt 5 Module		
<b>Informatik</b> 2 aus 10 Modulen (6 Credits) ▲		
		<b>Betriebswirtschaft, Methodik, Soft Skills</b> 2 aus 5 Modulen (6 Credits)
<b>English</b> 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)

**Vertiefung Biochemie und Bioanalytik ▲**

mind. 3 aus 5 Modulen (9 Credits)

**Vertiefung Molekular- und Mikrobiologie ▲**

mind. 3 aus 5 Modulen (9 Credits)

**Vertiefung Zellbiologie und Pharmakologie ▲**

mind. 3 aus 5 Modulen (9 Credits)

Das Erfüllen der Modulgruppen ergibt 165 Credits. Fünf Module (15 Credits) müssen aus den Modulgruppen mit ▲ gewählt werden.

\* Gemäss aktuellem Angebot der Studienrichtung Bioanalytik und der Zellbiologie

# Modulgruppen und Module

---

## Grundlagen Naturwissenschaft (10 aus 12 Modulen, 30 Credits)

Allgemeine und Anorganische Chemie

Grundlagen Mathematik – Analysis I

Erweiterte mathematische Grundlagen

Anatomie und Physiologie des Menschen

Grundlagen Biologie und Genetik

Labororganisation und Sicherheit

Grundlagen Physik

Praktikum Grundlagen Analytische Chemie (nicht CH)

Praktikum Grundlagen Labortechniken

Statistik und Computeranwendungen

Zellbiologie

Praktikum Zellbiologie I

---

---

## Grundlagen Biochemie und Bioanalytik (5 aus 6 Modulen, 15 Credits)

Grundlagen Kompakt Analytische Chemie

Grundlagen Kompakt Organische Chemie

Grundlagen Physikalische Chemie

Analytische Trenntechniken II

Biochemie

Praktikum Biochemie

---

### 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	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	•	•	
	•		
	•	•	
	•	•	
	•		
	•		
	•	•	
	•	•	
	•	•	
	•		
	•	•	
	•	•	
	•	•	
	•		
	•		

---

**Vertiefung Biochemie und Bioanalytik (mind. 3 aus 5 Modulen, 9 Credits)**

---

Bioanalytik

Praktikum Bioanalytik

Smart Sensor Entwicklung

In-vitro-Diagnostik / Klinische Chemie

Praktikum Immunoanalytik

---

---

**Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie (6 aus 7 Modulen, 18 Credits)**

---

Mikrobiologie

Praktikum Mikrobiologie I

Molekularbiologie

Praktikum Molekularbiologie I

Bioinformatik / biologische Datenbanken

Praktikum Bioinformatik

Umweltmikrobiologie

---

---

**Vertiefung Molekular- und Mikrobiologie (mind. 3 aus 5 Modulen, 9 Credits)**

---

Praktikum Biophyton

Humangenetik

Praktikum Molekularbiologie II

Praktikum Mikrobiologie II

Synthetische Biologie

---

	Musterstudienplan	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	•		
	•		
			•
	•		
	•		
	•	•	
	•		
	•	•	
	•		
	•		•
	•		•
			•
	•		
	•		
	•		
	•		

---

**Grundlagen Zellbiologie und Pharmakologie (6 aus 8 Modulen, 18 Credits)**

---

Allgemeine Pflanzenwissenschaften und Physiologie der Pflanzen

Grundlagen Pharmakologie

Praktikum Pharmakologie

Immunologie

Spezielle Pharmakologie

Toxikologie

Praktikum Toxikologie

Zelllinienentwicklung

---

---

**Vertiefung Zellbiologie und Pharmakologie (3 aus 6 Modulen, 9 Credits)**

---

Pharmakokinetik

Tissue-Engineering

Drug Discovery / Evaluation of Compound Properties

Praktikum Zellbiologie II

Therapeutische Anwendungen von Biologics

---

---

**Informatik (2 aus 10 Modulen, 6 Credits)**

---

Datenbanken und Datenmodellierung

Einführung in die Informatik

Einführung in das Programmieren

Programmieren

Praktikum Programmieren

Programmieren II

Methoden der künstlichen Intelligenz

Dynamische Systeme

Angewandte Statistik in LS

Automatisierung und Digitalisierung

---



---

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

---

Biokatalyse

Bioprozesstechnik I – Upstream Processing

Bioprozesstechnik II – Downstream Processing

Einführung in die Ökotoxikologie

Pharmaanalytik und OMICS Technologien

Praktikum Downstream Processing IPC und Analytik

Praktikum Umweltmikrobiologie

Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen

Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen

Umweltchemie

---

---

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

---

Arbeitstechnik I (Wissenschaftliches Schreiben)

Einführung in die Betriebswirtschaft

Einführung ins Qualitätsmanagement

Ethik in Naturwissenschaften

My Future (2 Credits)

---

---

**Empfohlene Vertiefungsmodule ohne Modulgruppenzugehörigkeit**

---

Literatur Seminar BZ

Seminar und Berichte aus der Praxis

---

\* Weitere Module können nach Absprache mit der SGL als Interdisziplinär anerkannt werden, insofern diese zu keiner andere Modulgruppe gehören.



---

**English (2 Module, 6 Credits)**

---

Basic English

---

Written Academic English

---

Spoken Academic English

---

IELTS or TOEFL Preparation

---

---

**Praxissemester (30 Credits)**

---

Bachelor-Arbeit mit oder ohne Praxisprojekt

---

	Musterstudienplan	Assessmentmodule	Querschnittsqualifikation Digitalisierung
	•		
	•		
	•		
	•		•





# Modulkurzbeschreibungen

## Bioanalytik und Zellbiologie

---

### Grundlagen Naturwissenschaft (10 aus 12 Modulen, 30 Credits)

---

#### Allgemeine und Anorganische Chemie

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

#### Anatomie und Physiologie des Menschen

Übersicht über Lebensformen, stammesgeschichtliche Entwicklung / Systematik: Invertebraten; Vertebraten / Anatomie und Funktion der inneren Organe des Menschen sowie der Haut / Bau und Funktion der Sinnesorgane / Grundlagen der Fortpflanzung und Ontogenese / Grundlagen von Atmung, Verdauung und Exkretion.

#### 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.

#### Grundlagen Biologie und Genetik

Eigenschaften lebender Systeme / Chemische Grundlagen des Lebens / Wasser und Leben / Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle / Mendel und das Genkonzept / Zellzyklus, Mitose / Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung / chromosomale Grundlagen der Vererbung / Dawin und die Evolutionstheorie / Evolution von Populationen / Entstehung der Arten.

#### 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.

#### Labororganisation und Sicherheit

Grundlegende Aspekte der Laborsicherheit, sicheres Arbeiten in Chemie und Biologielabors, Konzept der Sicherheitsstufen, P- und H-Sätze, Arbeiten mit Gefahrstoffen (Explosionsschutz, explosive Substanzen), Strahlenschutz, Organisation und Leitung eines Labors, Brandschutz und Brandschutzmassnahmen / Experimentalvorlesung zum Thema chemische Gefahren / Praktischer Teil: Feuerlöschkurs, PSA Einführung, Entsorgung, Ordnung, Fluchtweg, Gasflaschen, erste Hilfe.

#### Praktikum Grundlagen Analytische Chemie (nicht CH)

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

#### Praktikum Grundlagen Labortechniken

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

---

---

### **Praktikum Zellbiologie I**

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

---

### **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 nichtlineare Funktionen, Datentransformation / Einsatz von Excel.

---

### **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 Mikroskopiertechniken / Zelle-Zelle-Kommunikation / Einführung in Signaltransduktion / Beispiele hochspezialisierter Zelltypen / Gewebe.

---

---

## **Grundlagen Biochemie und Bioanalytik (5 aus 6 Module, 15 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.

---

### **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.

---

### **Grundlagen Kompakt Analytische Chemie**

Der analytische Prozess / Einführung in chromatografische Trennverfahren (chromatografische Kenngrößen und Optimierung von Trennungen) / Gas-, Hochleistungsflüssigkeits-, Dünnschicht- und Grössenausschlusschromatografie / Einführung in die Massenspektrometrie (Ionisationsarten und MS-Analysatoren) / Einführung in spektroskopische Methoden (UV/VIS, Lambert-Beersches Gesetz).

---

### **Grundlagen Kompakt Organische Chemie**

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<sup>+</sup>/NADH.

---

# Modulkurzbeschreibungen

## Bioanalytik und Zellbiologie

---

### Grundlagen Physikalische Chemie

Ideale Gase / Aggregatzustände / Phasenübergänge / Grundlagen Thermodynamik / Lösungen / Gemische / Phasengleichgewichte / Trennverfahren / 1. und 2. Hauptsatz und Anwendungen / Kinetik: experimentelle Methoden / Reaktionsordnung.

---

### Praktikum Biochemie

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

---

### Grundlagen Kompakt Organische Chemie

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<sup>+</sup> / NADH.

---

### Grundlagen Physikalische Chemie

Ideale Gase / Aggregatzustände / Phasenübergänge / Grundlagen Thermodynamik / Lösungen / Gemische / Phasengleichgewichte / Trennverfahren / 1. und 2. Hauptsatz und Anwendungen / Kinetik: experimentelle Methoden / Reaktionsordnung.

---

### Praktikum Biochemie

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

---

---

## Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie (6 aus 7 Modulen, 18 Credits)

---

### Bioinformatik / biologische Datenbanken

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

---

### Mikrobiologie

Mikroorganismen (MO) und ihre Lebensräume / Kurze Geschichte der Mikrobiologie / Zellstruktur Prokaryonten / Stoffwechsel / Mikrobielle Lebensweisen (Phototrophie, Chemolithotrophie, Autotrophie, Fermentation, anaerobe Atmung) / Mikrobielles Wachstum (Zellteilung, Wachstumsbedingungen) / Mikrobielle Evolution / Mikrobielle Systematik / Wichtige Modellorganismen (E. coli, B. subtilis, Bäckerhefe etc.) / Bakteriophagen / Kultivierung von MO / Sicherer Umgang mit MO / Einteilung in biologische Sicherheitsstufen.

---

### Molekularbiologie

Molekulargenetik (Mutagenese, Transformation, genetische Modellsysteme) / Struktur und Vererbung der Erbinformation / Regulation der Transkription / Translation und posttranskriptionelle Modifikationen / Proteinbiosynthese / Replikation, (DNA-Reparatur) / DNA-Analytik, PCR/DNA-Sequenzierung.

---

### Praktikum Bioinformatik

Durchführung von Datenbankrecherchern (z.B. NCBI: Pubmed, Gene, SNP, Protein, Structure, PubChem) / Umgang mit Sequenzdaten und Sequenzformaten / Erstellung und Auswertung von Sequenzalignment mittels Dynamic Programming und Webtools / Erstellung von Stammbäumen und deren Analyse / Arbeiten mit Genome Browser / Visualisierung von Proteinstrukturen.

---

---

### **Praktikum Mikrobiologie I**

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

---

### **Praktikum Molekularbiologie I**

Agarose-Gel-Elektrophorese / PCR / Restriktionsverdau (Plasmid-Identifizierung) / Klonierung (Verdau/Ligation/Transformation), z.B. anhand von GFP, ungerichtete Mutagenese.

---

### **Umweltmikrobiologie**

Biodiversität, Adaptation und Interaktionen in mikrobiellen Lebensräumen / Extreme Lebensräume / Rolle und Funktion mikrobieller Ökosysteme (Nahrungsnetze, biogeochemische Stoffkreisläufe, mikrobieller Abbau von Schadstoffen) / Methoden zur Charakterisierung von Funktion und Artenzusammensetzung des Mikrobioms (Next-generation sequencing, FISH etc.).

---

---

## **Grundlagen Zellbiologie und Pharmakologie (6 aus 7 Modulen, 18 Credits)**

---

### **Allgemeine Pflanzenwissenschaften und Physiologie der Pflanzen**

Die Pflanzenzelle, Energie und Enzyme (Photosynthese, CO<sup>2</sup>-Fixierung, ökologische Überlegungen), Wasserhaushalt der Pflanze (Turgor, Wassertransport / Aufnahme, Wasserhaushalt Boden), Mineralstoffernährung der Pflanze (Stofftransport, Nitrat / Ammoniumassimilation, Stickstofffixierung, Schwefel-, Phosphat-, Spurenelementaufnahme) / Übersicht Sekundäre Pflanzenstoffe.

---

### **Grundlagen Pharmakologie**

Definition des Rezeptorbegriffes / Von der Rezeptorbindung zur Wirkung / Herleitung und Anwendung Hill-Gleichung: EC<sub>50</sub>, IC<sub>50</sub>, pEC<sub>50</sub> / Liganden-Typen: Agonisten, Antagonisten, PAMs, NAMs / Signaltransduktion / Wichtige Rezeptorfamilien: Ionenkanäle, GPCRs, RTKs, Enzyme, Transporter, nukleäre Rezeptoren / in vitro assays: Design, Qualitäts-Kontrolle, Analyse.

---

### **Immunologie**

Einführung in das Immunsystem dessen Aufbau und Funktion: Lymphatische Organe, Zellen des Immunsystems, deren Entwicklung und Toleranzmechanismen, angeborenes und erworbenes Immunsystem. Immunologische Signalmoleküle Experimenteller Zugang zum Immunsystem / Auswahl von Themen und deren Anwendungsbezug: Hämatologie, Virusimmunologie, Mikrobiota und Immunologie, Allergie, Cancer Immunotherapy und Transplantation.

---

### **Praktikum Pharmakologie**

Bestimmung der Gleichgewichtskonstante der Biotin-Avidin Reaktion / Pharmakologische Charakterisierung des Pgp-Transporters (ATPase assay) / Zellbasierter Pharmakologie-Assay (EC<sub>50</sub>, IC<sub>50</sub>, z') für den Ionenkanal TRPV1 (Ca<sup>2+</sup>-assay) / Assay-Entwicklung für positive allosterische Modulatoren (PAMs) am GPCR GABABR (zellulärer Ca<sup>2+</sup>-assay).

---

# Modulkurzbeschreibungen

## Bioanalytik und Zellbiologie

---

### Praktikum Toxikologie

Nachweis der TNF -alpha-induzierten Apoptose / Bestimmung von Dosis-Wirkungsbeziehungen / Beispiel für synergistische und antagonistische Effekte / Einsatz von Danio rerio (Zebrafisch) als Modellorganismus für toxikologische Untersuchungen / Herleiten der humanen Risikobewertung bzw. Umweltrisikobewertung.

---

### Spezielle Pharmakologie

Krankheiten und ihre physiologischen Systeme als Ansatzpunkte von Pharmako-Therapien: Wie kann man pharmakologisch die pathophysiologischen Prozesse in Systemen wie den Dopamin-, GABA-, Prostaglandin-, Angiotensin-, Zytokin-, Checkpoint-Systemen modulieren, um Krankheiten wie ADHD, Epilepsien, Schmerz, Bluthochdruck, Rheumatoide Arthritis oder Krebs zu behandeln? / Team-Arbeiten zur Beschreibung von aktuellen Medikamenten, ihren Wirk-Mechanismen und klinischen Anwendungen.

---

### Toxikologie

Grundlegende Mechanismen der Toxikologie / Molekulare Nebenwirkungen von Wirkstoffen / Konzept der Dosis-Wirkungs-Beziehung / Organtoxikologie und -pathologie: toxikologische Wirkungen auf Leber, Niere, Herz / Risikobeurteilung von Chemikalien, Pharmazeutika und Kosmetika / Einführung in die regulatorische Toxikologie (allgemeine Toxikologie, Genotoxikologie, Safety Pharmakologie und Reproduktionstoxikologie / Einführung des 3-R-Konzepts (Replace, Reduce und Refine animal experimentation).

---

### Zelllinienentwicklung

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

---

## Vertiefung Biochemie und Bioanalytik (mind. 3 aus 5 Modulen, 9 ECTS)

---

### 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.

---

### In-vitro-Diagnostik / Klinische Chemie

Methoden der klinischen Chemie: physikalische, chemische und biologische Techniken in Abhängigkeit verschiedener biologischer Matrices sowie Präanalytik und Auswertung / Grundlagen und Methoden der In-vitro-Diagnostik inkl. patientennaher (point-of-care) Diagnostik, therapeutische Arzneimittelüberwachung, Biomarkerbestimmungen und Krankheitserregernachweis.

---

### 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 Immunoanalytik

Optimierung eines Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA), Anwendung von immunologischen Assays um die Wirkung von Pyrogenen zu quantifizieren.

---

### 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.

---

---

## **Vertiefung Molekular- und Mikrobiologie (mind. 3 aus 5 Modulen, 9 Credits)**

---

### **Humangenetik**

Regulation und Expression menschlicher Gene (miRNA, RNA Interferenz) / Epigenetische Mechanismen (genomische Prägung, X-Chromosom-Inaktivierung) / Chromosomenaberrationen, ausgewählte Erbkrankheiten / Genetisches Mapping, SNP, genomweite Assoziationsstudien / Populationsgenetik / Haplotypen.

---

### **Praktikum Biopython**

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

---

### **Praktikum Mikrobiologie II**

Quantifizierung der Bakteriophagenkonzentration im Abwasser / Anreicherungsverfahren bestimmter Bakterien / Kultivierung von Archaeen (Thermophile und Halobakterien) / Antibiotika-Sensitivitätstests / Hefe-Reportertestsysteme / Qualitative bakterielle Bestimmung aus Körperflüssigkeiten mittels DNA-Hybridisierung.

---

### **Praktikum Molekularbiologie II**

DNA-Analyse-Methoden (High Resolution Melting, qPCR, FRET) / qPCR-Assay-Entwicklung / Quantitative Genexpressionsstudien / Zufällige und gerichtete Mutagenese mittels chemischen und molekularbiologischen Methoden.

---

### **Synthetische Biologie**

Synthetische genetische Schaltkreise / Synthetische Genome und Zellen / Synthese unnatürlicher Genome / DNA computing / Gruppenarbeit.

---

---

## **Vertiefung Zellbiologie und Pharmakologie (3 aus 5 Modulen, 9 Credits)**

---

### **Drug Discovery /**

#### **Evaluation of Compound Properties**

Von der Idee zum klinischen Kandidaten / Target-Validierung / Assay-Entwicklung / High-throughput Screening / Selektivitäts-Assays / Multi-Dimensionale Optimierung / in vitro ADME und Tox assays / Biomarker / Lead Optimierung / Fallstudien-Beispiele und Erarbeitung von Projektplänen basierend auf Fallbeispielen.

---

### **Pharmakokinetik**

Grundlagen der Pharmakokinetik – LADME-Schema, Kompartimentmodelle, Verteilungsvolumen, AUC, Kinetik 0. und 1. Ordnung, Halbwertszeit, Clearance, Absorption, Feathering-Methode, Bioverfügbarkeit, Verteilungsräume, Metabolismus von Arzneistoffen, Interaktionen, Clearance / Pharmakokinetik nach Mehrfachdosierung (Infusion, Injektion) / Individuelle Einflussfaktoren auf die Pharmakokinetik / Therapeutisches Drug Monitoring / Rechenbeispiele, Computerprogramme.

---

### **Praktikum Zellbiologie II**

Fortgeschrittene Zellkulturmethoden für Säugetierzellen: Leberzellen in zwei- und dreidimensionalen Zellkultursystemen / Funktionelle Beurteilung (z.B. Zellmigration) / Immunostaining, Fluoreszenzmikroskopie, Durchflusszytometrie zur Differenzierung spezifischer Zellpopulationen.

---

### **Therapeutische Anwendungen von Biologics**

Konzept des pharmakologischen Targets für die Behandlung einer Krankheit, mögliche Ansätze (small molecules, biologics, nucleic acids) / Vernetztes Denken in komplexen Systemen anhand des Beispiels der Wirkung eines Peptids / Struktur und Funktion von therapeutischen Biologika (Peptide, Antikörper, Wachstumsfaktoren) / Konzept von Biosimilars / Einsatz von Oligonukleotiden als therapeutische Moleküle.

---

# Modulkurzbeschreibungen

## Bioanalytik und Zellbiologie

---

### Tissue-Engineering

Stammzellbiologie / Besondere Eigenschaften von Stammzellen / Technische und ethische Aspekte der Anwendung menschlicher Stammzellen / Grundsätze von Gewebestrukturen und deren Nachahmung im Gebiet von Tissueengineering / Anwendung von Bioprinting für die Produktion von gewebeähnlichen Strukturen / Tissue-Engineering in Forschung und Entwicklung / Möglichkeiten für deren therapeutische Nutzung / Bioartificial Organs.

---

---

### Informatik

**(2 aus 9 Modulen, 6 Credits)**

---

### Angewandte Statistik in Life Sciences

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

---

### 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.

---

### Datenbanken und Datenmodellierung

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

---

### Dynamische Systeme

Modellbildung und die mathematische Beschreibung dynamischer Systeme aus verschiedenen Bereichen der Life Sciences und der Ingenieurwissenschaften / Methoden zur Modellbildung anhand von Beispielen aus Elektrotechnik, Wachstums- und Transportprozessen / Ableitung des dynamischen Verhaltens durch analytische Lösungen von Differentialgleichungen und numerischen Lösungen mithilfe von Matlab / Simulink.

---

### 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.

---

### **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.

---

### **Programmieren I**

Compiler Basierte Sprachen und Java / Algorithmen / Typisierung / Virtual Machine, Packaging und IDE / Datentypen / Methoden / Operatoren / Operatoren / Konvertierungen / Strings & Math / Verzweigungen / Schleifen / Arrays / Klassen und Objekte / Instanzvariablen / UML / Konstruktoren / Kapselung / Overloading / Sichtbarkeit / Exceptions / Files / Vererbung / Polymorphismus.

---

### **Programmieren II**

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

---

### **Praktikum Programmieren**

Realisieren einer Informatikanwendung mit Datenaufbereitung, grafischer Darstellung und interaktivem User-Interface / Planen, Organisieren und Durchführen eines Informatikprojektes im Team (Versionsverwaltung, Issue Tracking etc.) / Erfassen und Dokumentieren von Anforderungen / Erstellen eines Konzeptes und Evaluieren mit Prototypen / Aufbereiten von Daten (Reduktion, fehlende Werte, Datenformate etc.) / Umsetzen der Anwendung.

---

---

### **Interdisziplinär**

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

---

### **Biokatalyse**

Organische Chemie biologischer Stoffwechselfvorgänge und deren Enzyme / Klassifizierung und Charakterisierung von Enzymen / Theorie der kinetischen Racematspaltung / Anwendung von Enzymen in der organischen Synthese / Einsatz biologischer Reaktion in der Produktion.

---

### **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.

---

### **Einführung in die Ökotoxikologie**

Belastung von Boden, Luft und Wasser: ausgewählte Umweltchemikalien und ihre (öko)toxicologischen Auswirkungen / Wirkungen von Chemikalien auf Zellen, Organismen und Ökosysteme / Wirkungsanalyse von Umweltmedien mittels Bioassays / Regulatorische Aspekte / Fremdstoffwechsel von Umweltchemikalien / Bioakkumulation und Biomagnifikation / Wirkungen auf Entwicklung und Fortpflanzung.

---

# Modulkurzbeschreibungen

## Bioanalytik und Zellbiologie

---

### 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 Moleküldentifikation / Datenverarbeitung in LC-MS / Computergestützte Analyse von LC-MS/MS-Datensätzen.

---

### 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 Umweltmikrobiologie

Isolierung und Klassifizierung schadstoffabbauender Bakterien (PCR, Sequenzierung von Markergenen), Räuber-Beute-Beziehungen in bakteriellen Populationen, Bioremediation von Kupfererzen mit eisenoxidierenden Bakterien, Quantifizierung und Fluoreszenzfärbung von Biofilmen, Quantifizierung von Bakterien in Wasserproben mittels Durchflussszytometrie.

---

---

### Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen

Herstellung von komplexen Nährmedien / Aufbau, Sterilisation und Inbetriebnahme peripherer Einrichtungen / Proteinproduktion durch mikrobielle Fermentation / Sterile Probenentnahme / Erfassen von Wachstumskinetiken / Kontrolle der Kultivierungsparameter / Biomasseabtrennung / Lagerung und Kryokonservierung / Entsorgung des Prozessabfalls / Reinigung und Dekontaminierung der Anlagen / Bilanzierung / PAT: Online-Prozessüberwachung mittels Raman und Osmometer / Sterilitätstests.

---

### Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen

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

---

### Umweltchemie

Analyse von Umweltchemikalien, Verhalten von Schadstoffen in der Umwelt (Quellen, Senken, Schicksal), Phasenverteilungen, Sorption, Beschreibung umweltchemischer Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen), Transportprozesse, Fallstudien.

---

---

## **Betriebswirtschaft, Methodik und Soft Skills (2 aus 5 Modulen, 6 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.

---

### **Einführung in die Betriebswirtschaft**

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

---

### **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**

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).

---

## Modulkurzbeschreibungen

### Bioanalytik und Zellbiologie

---

#### Empfohlene Vertiefungsmodule ohne Modulgruppenzugehörigkeit

---

##### Literaturseminar BZ

Bearbeitung von ausgewählten Publikationen im Bereich der Bioanalytik und Zellbiologie / Lektüre, Diskussion und Präsentation der Inhalte / Tipps und Tricks bei Präsentationen / Präsentationsübungen und Feedback-Runden.

---

##### Seminar und Berichte aus der Praxis

Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Hochschulen präsentieren aktuelle Projekte aus ihrer angewandten Forschung und Entwicklung im Themenbereich Bioanalytik und Zellbiologie mit Fokus auf Abgängerinnen und Abgänger von Fachhochschulen. Exkursionen zu ausgewählten Institutionen und ergänzendes Literaturseminar zu Techniken und Praktiken bezogen auf die Referate und Exkursionen.

---

---

#### 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 and text analysis / Reading and summarising texts from specialist journals and the general press / In-class activities and written assignments for skill development and progress assessment / Expansion of grammar and vocabulary in academic and scientific contexts / Writing effective CVs and 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.

---

---

**IELTS or TOEFL Preparation**

A thorough preparation for the IELTS or the TOEFL examination. These examinations are often required by universities for non-native English-speaking students wishing to take a postgraduate degree in the UK, Australia, USA and elsewhere. The exams test reading, writing, listening and speaking and are taken on a computer via the internet. The course involves two class sessions per week, plus compulsory homework assignments. Towards the end of the course there is a mock exam – either IELTS or TOEFL – to indicate to students what might be a realistic mark. The course evaluation is based on this mock exam.

---



# Übersicht Praktika, Praxisprojekte, Bachelor-Arbeit

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

<b>Grundlagenpraktika (Musterstudienplan)</b>	<b>24</b>
<b>Vertiefungspraktika (Musterstudienplan)</b>	<b>12</b>
<b>Bachelor-Arbeit</b>	<b>30</b>
<b>ECTS-Credits</b>	<b>66</b>

# 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](http://www.fhnw.ch/lifesciences/bachelor)) mit ihren Ausbildungsnachweisen (Diplome, Zeugnisse) unter der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie 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.

## 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 <sup>1</sup>
<b>Berufsmatura</b>	
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 <sup>1,2,3</sup> , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie verwandten Beruf vermittelt
<b>Fachmaturität</b>	
Richtung Gesundheit	sechs Monate für die Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie relevante Laborerfahrung zusätzlich zur Fachmaturität
Andere Richtungen	einjährige Arbeitswelterfahrung <sup>1,2,3</sup> , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie verwandten Beruf vermittelt
<b>Abschlüsse der höheren Berufsbildung</b>	
Eidgenössisches oder eidgenössisch anerkanntes Diplom einer höheren Fachschule (HF)	Keine, falls abgeschlossen Lehre im Studienbereich
Biomedizinische Analytiker und Analytikerinnen HF	Keine, zusätzlich attraktive Anrechnungsmöglichkeiten. Vereinfachtes berufsbegleitendes Studieren.
<b>Gymnasiale Matur / Abitur / Baccalauréat (CH/D/F)</b>	einjährige Arbeitswelterfahrung <sup>1,2,3</sup> , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie verwandten Beruf vermittelt
<b>Fachhochschulreife (D)</b>	keine, falls abgeschlossene Lehre im Studienbereich, sonst einjährige Arbeitswelterfahrung <sup>1,2,3</sup> , die berufspraktische und berufstheoretische Kenntnisse in einem der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie verwandten Beruf vermittelt

- 1 Arbeitswelterfahrung: mind. 6 Monate Laborerfahrung eingeschlossen
- 2 Arbeitswelterfahrung: darf auch ein Industriepraktikum bzw. ein Pflichtpraktikum im Arbeitsfeld der Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie 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 Invalidität oder zum Tod führen, ausgerichtet. Der Betrag ist in den Semestergebühren enthalten. Ein Merkblatt ist auf dem Sekretariat erhältlich.

### AHV

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

## **Wohnen am Studienort**

In Muttenz, Basel und weiteren umliegenden Gemeinden finden sich einfache Zimmer zu Mietpreisen zwischen CHF 500.– und CHF 850.– pro Monat. Mehr Informationen: [www.wove.ch](http://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](http://www.fhnw.ch/de/studium/lifesciences/studiengeld-und-stipendien).

# Berufsbegleitend studieren

## Studienaufteilung bei Vollzeitstudium



## Studienaufteilung bei 20% - Arbeitspensum



## Studienaufteilung bei 40% - Arbeitspensum



## Studienaufteilung bei 50% - Arbeitspensum



 Berufstätigkeit

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

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

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

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

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

# Jahresstruktur

## Studienjahr 2024/2025

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

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

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

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

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

**Semesterwoche 15/16:** ausschliesslich Blockkurse

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



# Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

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

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

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



n|w

# Kontakt und Beratung

## Adresse

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW  
Hochschule für Life Sciences  
Hofackerstrasse 30  
CH-4132 Muttenz  
E [info.lifesciences@fhnw.ch](mailto:info.lifesciences@fhnw.ch)  
[www.fhnw.ch/lifesciences](http://www.fhnw.ch/lifesciences)

## Kontaktpersonen

### Co-Leiterin Ausbildung

Prof. Dr. Lilian Gilgen  
T +41 61 228 50 89  
E [lehre@lifesciences@fhnw.ch](mailto:lehre@lifesciences@fhnw.ch)

### Studiengangleiterin «Bioanalytik und Zellbiologie»

Prof. Dr. Laura Suter-Dick  
T +41 61 228 56 59  
E [bsls-bz.lifesciences@fhnw.ch](mailto:bsls-bz.lifesciences@fhnw.ch)



September 2023

Auflage: 800 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](mailto:info.lifesciences@fhnw.ch)  
[www.fhnw.ch/lifesciences](http://www.fhnw.ch/lifesciences)

