



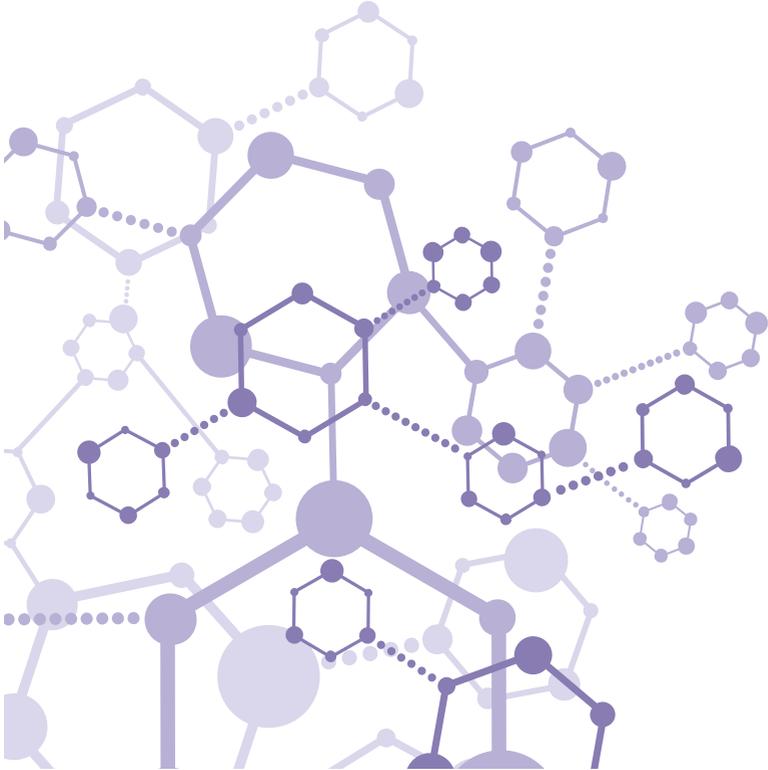
**zh
aw**

Life Sciences und
Facility Management

ICBT Institut für
Chemie und Biotechnologie

Kompass 2023 / 2024

**Bachelorstudium
Chemie**



Aufbau Studium



ECTS = European Credit Transfer System.
 1 Credit entspricht rund 30 Stunden Lernleistung (Unterricht und Selbststudium)

Inhaltsverzeichnis

01	Editorial	7
02	Studienberatung	9
03	Studiensekretariat	11
04	Wichtige Kontakte	12
05	Modulübersicht	14
06	Modulbeschriebe	21
	1. Studienjahr:	
	1. Semester	21
	2. Semester	25
	2. Studienjahr:	
	3. Semester	31
	4. Semester (Start Vertiefung)	35
	3. Studienjahr:	
	5. Semester (Minors)	45
	6. Semester	53

07	Im Ausland studieren	58
08	Masterstudium	61
09	Weitere Kanäle & Links	63
	Nützliche Kanäle	63
	Nützliche Links	64
10	Jahresplan & Termine	66

01 Editorial

Wädenswil, September 2023

Liebe Studierende

Herzlich willkommen an der ZHAW in Wädenswil! Es ist gut, dass Sie hier sind. Unsere Welt steht vor grossen Herausforderungen. Mit Innovationen wie klimafreundlichen Energie- und Rohstoffquellen, umweltfreundlichen Prozessen und Produkten, neuartigen Arzneimitteln und nachhaltig produzierten Lebensmitteln können, ja müssen wir diesen begegnen. Chemie und Biotechnologie halten darin eine Schlüsselrolle und brauchen dringend Fachkräfte. Aufgaben nach dem Studium gibt es also mehr als genug und die Beschäftigungsaussichten sind ausgezeichnet.

Wir möchten neugierige, kompetente, flexible, kreative und eigenverantwortliche Chemiker:innen ausbilden. Zu Beginn erhalten Sie das wissenschaftliche Rüstzeug, das Ihnen eine neue Sicht auf die Welt eröffnet. In Praktika und Tutorien gelangen die Inhalte sehr bald zur Anwendung und werden vernetzt. Nicht trockene Theorie, sondern clevere, wissens- und kompetenzbasierte Lösungsfindung ist gefragt. Im 4. Semester legen Sie mit der Wahl der Vertiefung einen individuellen Schwerpunkt, und im 5. bauen Sie mit einem interdisziplinären Minor eine zukunftssträchtige Querschnittskompetenz auf.

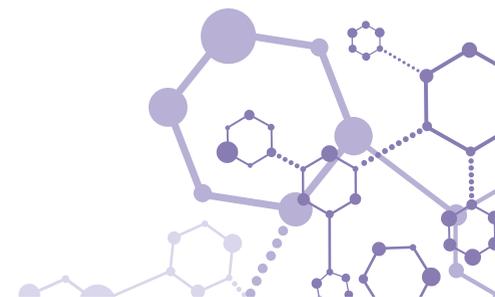
Die Studienzeit verdient es, als eigenständiger Lebensabschnitt wahrgenommen zu werden, den Sie aktiv gestalten können. Ich lade Sie ein, neben der fachlichen Entwicklung neue Kontakte zu knüpfen und vielleicht auch im Ausland Erfahrungen zu sammeln und neue Horizonte zu suchen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Freude, Inspiration und Erfolg bei uns am Institut für Chemie und Biotechnologie.



Prof. Dr. Christian Hinderling

Leiter des Instituts für
Chemie und Biotechnologie





02 Studienberatung

Die Studienberatung informiert und berät Studierende und Interessierte bei allen Fragen rund um das Studium. Die Beratungsgespräche werden vertraulich behandelt.

Kontakt Studienberatung
(Termine nach Vereinbarung)



Achim Ecker

achim.ecker@zhaw.ch
Tel. +41 58 934 55 22
Büro RT 315

Individuelle Anliegen

- Beratung zur Studiengestaltung und Besprechung des persönlichen Studienfortschrittes
- Beratung bei der Wahl von Modulen, Vertiefungsrichtung und Minor sowie des Themas der Bachelorarbeit
- Teilzeitstudium, Urlaubssemester und Studienunterbruch
- Internationale Mobilität wie Austauschsemester und (Auslands-)Praktika
- Koordination von Militärdienst und Studium
- Anerkennung extern erbrachter Studienleistungen
- Beratung im Fall von nicht bestandenen Modulen, Lern- und Arbeitsschwierigkeiten, Unfällen, Krankheiten und anderen persönlichen Anliegen

Anliegen der Klasse

- Halbjährliche Treffen zum Austausch mit den Klassensprecher:innen
- Gruppeneinteilung für Übungen und Laborpraktika
- Vergabe der Bachelorarbeiten



Claudia Weller

claudia.weller@zhaw.ch
Tel. +14 58 934 58 21
Büro RT 309



03 Studiensekretariat

Das Studiensekretariat beantwortet Fragen rund ums Studium an der ZHAW in Wädenswil und unterstützt bei administrativen Belangen.

- Anmeldung zum Studium
- Beantwortung von Fragen rund um den Studienverlauf
- Betreuung der Studierenden-Dossiers
- Ausstellung von Studienbestätigungen und Dienstverschiebungsgesuchen
- Bearbeitung und Support bei Modulanmeldungen über EventWeb
- Bearbeitung von Moduldispensationen
- Organisation der Modul-, Repetitions- und Wiederholungsprüfungen
- Erstellung und Versand der Zeugnisse
- Verwaltung und Administration von Bachelorarbeiten
- Beratung für Militärdienstleistende
- Ausstellen und offizielles Beglaubigen von Modul- und Kursübersichten

Kontakt Studiensekretariat für Studiengänge des ICBT
studiensekretariat.lsfm@zhaw.ch
Tel. +41 58 934 59 61

Schalteröffnungszeiten Campus Grüental, GA 210:

Montag bis Freitag
8.30 – 10.00 und 10.30 – 13.00 Uhr

Campus Reidbach, RT 140:

Montag bis Donnerstag
8.00 – 12.00 und 14.00 – 16.00 Uhr

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften
Studiensekretariat LSFM
Grüntalstrasse 14
Postfach
8820 Wädenswil

zhaw.ch/lsfm/studiensekretariat



04 Wichtige Kontakte

Dozierende &

Modulverantwortliche	Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
Adlhart Christian	adas	christian.adlhart@zhaw.ch	5754	RT 309.2
Altermatt Karin	arak	katrin.altermatt@zhaw.ch	5804	GD 201
Bieri Atlant		mail@atlant.ch	077 448 82 69	
Bornand Marc	boam	marc.bornand@zhaw.ch	5516	RT 011
Brand Bastian	brdb	bastian.brand@zhaw.ch	5670	RT 311
Brandenberger Thomas		tb@brandenberger-beratungen.ch	079 469 01 67	
Brühwiler Dominik	breh	dominik.bruehwiler@zhaw.ch	5543	RT 311
Buller Rebecca	bull	rebecca.buller@zhaw.ch	5438	RT 262
Dasen Gottfried	dase	gottfried.dasen@zhaw.ch	5567	RT 264
Ebert Jürgen	ebju	juergen.ebert@zhaw.ch	5535	RT 313
Ecker Achim	ecke	achim.ecker@zhaw.ch	5522	RT 315
Eibl-Schindler Regine	eibs	regine.eibl@zhaw.ch	5713	GD 335
Gari Kerstin	gark	kerstin.gari@zhaw.ch	5049	RT 309.3
Gerber Sabina	gern	sabina.gerber@zhaw.ch	5428	RT 410
Hauck René	hauc	rene.hauck@zhaw.ch	5565	GZ E0.02
Hinderling Christian	hicr	christian.hinderling@zhaw.ch	5510	RT 309.1
Höck Stefan	hock	stefan.hoeck@zhaw.ch	5574	RT 121
Kern Susanne	ker	susanne.kern@zhaw.ch	5756	RT 309.2
Kraus Janna	kruj	janna.kraus@zhaw.ch	–	GD 204
Krautwald Judith	kraa	judith.krautwald@zhaw.ch	5267	RT 311
Lehmann Steffi	leht	steffi.lehmann@zhaw.ch	5064	RT 414.1
Mace Darren	mada	darren.mace@zhaw.ch	5338	GD 204
Merlo Olivier	mero	olivier.merlo@zhaw.ch	5847	GZ E0.09
Nägele Hans-Joachim	naeh	hans-joachim.naegele@zhaw.ch	5041	RS E0.14
Peter Tobias	peeb	tobias.peter@zhaw.ch	5939	GZ E0.02
Peters Christin	petc	christin.peters@zhaw.ch	5096	RU 202
Pielhop Thomas	piel	thomas.pielhop@zhaw.ch	5175	RS E0.14
Poggendorf Iris	pogg	iris.poggendorf@zhaw.ch	5664	GD 236
Riedl Rainer	rira	rainer.riedl@zhaw.ch	5618	RT 319
Riedlberger Peter	ried	peter.riedlberger@zhaw.ch	5682	RT 311

Dozierende &

Modulverantwortliche	Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
Rimann Markus	rimm	markus.rimann@zhaw.ch	5512	RT 414.2
Rohrer Jack	roja	jack.rohrer@zhaw.ch	5717	RT 408.1
Schütz Andri	sctn	andri.schuetz@zhaw.ch	5805	RT 011
Stohner Jürgen	sthj	juergen.stohner@zhaw.ch	5493	RT 309.3
Wolfram Evelyn	wola	evelyn.wolfram@zhaw.ch	5542	RS 15
Yeretian Chahan	yere	chahan.yeretian@zhaw.ch	5526	RC 01.30
Zeyen Daphne	zeye	daphne.zeyen@zhaw.ch	5152	GD 201

Studienberatung

Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
Ecker Achim	ecke achim.ecker@zhaw.ch	5522	RT 315
Weller Claudia	welc claudia.weller@zhaw.ch	5821	RT 309

Studiensekretariat

Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
	studiensekretariat.lsfm@zhaw.ch	5961	GA 210
Schläpfer Nicole	scal nicole.schlaepfer@zhaw.ch	5901	RT 140

Institutssekretariat

Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
Schenker Marianne	scma marianne.schenker@zhaw.ch	5941	RT 309

Laborpraktika

1. + 2. Semester	Kürzel	E-Mail	Telefon*	Büro-Nr.
Bion Lucien	bion	lucien.bion@zhaw.ch	4768	RT 346.2
Chapeau Marie-Christine	chap	marie-christine.chapeau@zhaw.ch	5527	RT 313
Fluri Claudia	flui	claudia.fluri@zhaw.ch	5511	RT 313

* Telefon extern +41 58 934 5 (anschliessend die letzten 3 Ziffern der internen Nummer)

05 Modulübersicht

Struktur Module

Der Studiengang ist als 6-semestriges Vollzeitstudium ausgelegt. Nach dem zweiten Studienjahr können die Studierenden den eigenen Stundenplan aus verschiedenen Pflicht- und Wahlmodulen individuell zusammenstellen. So können sie Teile des Studiums gemäss ihren Vorkenntnissen, Interessen und Berufszielen gestalten.

1. Semester (30 ECTS)

Module		
Modulgruppe	Modul	Credits
Wissenschaftliche Grundlagen	Allgemeine Chemie 1	4
	Analytische Chemie 1	2
	Mathematik 1	4
	Informatik 1	2
	Physik 1	4
	Biologie	2
Grundlagenpraktika	Praktikum Allgemeine Chemie	6
Sprache & Kritik 1	Englisch 1	2
	Gesellschaftlicher Kontext und Sprache 1	2
	Digital Literacy	2

Wahlmodul

Modulgruppe	Modul	Credits
	Tutorat 1	2

2. Semester (30 ECTS)

Module		
Modulgruppe	Modul	Credits
Wissenschaftliche Grundlagen	Allgemeine Chemie 2	4
	Analytische Chemie 2	2
	Organische Chemie 1	2
	Mathematik 2	4
	Informatik 2	2
	Physik 2	4
	Mikrobiologie	2
Grundlagenpraktika	Praktikum Analytische Chemie 1	6
Sprache & Kritik 2	Englisch 2	2
	Gesellschaftlicher Kontext und Sprache 2	2

Wahlmodul

Modulgruppe	Modul	Credits
	Tutorat 2	2

3. Semester (30 ECTS)

Module		
Modulgruppe	Modul	Credits
Chemie und Naturwissenschaften 1	Analytische Chemie 3	2
	Anorganische Chemie	2
	Biochemie 1	2
	Chemische Verfahren 1	2
	Organische Chemie 2	2
	Physikalische Chemie 1	2
	Zellbiologie	2
	Mathematik 3	2
	Praktikum Analytische Chemie 2	6
	Praktikum Organische Chemie 1	6
	Englisch 3	2

Wahlmodul

Modulgruppe	Modul	Credits
	Tutorat 3	2

4. Semester (30 ECTS)

Module		
Modulgruppe	Modul	Credits
Chemie 2	Analytische Chemie 4	2
	Bioanorganische Chemie	2
	Biochemie 2	2
	Organische Chemie 3	2
	Physikalische Chemie 2 + Chemieinformatik	3
	Praktikum Biologische und Chemische Verfahren	3
	Praktikum Mikro- und Zellbiologie	3
	Englisch 4	2

1 Wahl aus 2 Vertiefungen

Vertiefung Biologische Chemie (BC)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 1 BC	Biochemie für Fortgeschrittene BC	2
	Modellbildung und Simulation	2
	Biologische Verfahren	2
	Chemische Verfahren 2	2
	Praktikum Biochemie BC	3

Vertiefung Chemie (CH)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 1 CH	Industrielle Chemie 1 (Verfahrensentwicklung) CH	2
	Modellbildung und Simulation	2
	Biologische Verfahren	2
	Chemische Verfahren 2	2
	Praktikum Organische Chemie 2 CH	3

Wahlmodule

Modulgruppe	Modul	Credits
	Tutorat 4	2
	Interkulturelle Kompetenz	2

5. Semester (30 ECTS)

Module		
Modulgruppe	Modul	Credits
Chemie 3	Biochemie 3	2
	Organische Chemie 4	2
	Physikalische Chemie 3	2

Weiterführung Vertiefung gemäss Wahl im 4. Semester

Vertiefung Biologische Chemie (BC)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 2 BC	Mess- und Regeltechnik	2
	Bioverfahrenstechnik 1 BC	2
	Chemische Verfahren 3	2
	Praktikum Bioverfahrenstechnik BC	6

Vertiefung Chemie (CH)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 2 CH	Mess- und Regeltechnik	2
	Industrielle Chemie 2 (Polymerchemie) CH	2
	Chemische Verfahren 3	2
	Praktikum Industrielle Chemie CH	6

1 Wahl aus 8 Minors

Minor Bioanalytik und Diagnostik

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Bioanalytik und Diagnostik	Proteinanalytik	2
	Zellbasierte Bioanalytik	2
	Biomedizinische Analytik	2
	Minorpraktikum Bioanalytik und Diagnostik	6

Minor Biotechnologie und Chemie der Lebensmittel

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Biotechnologie und Chemie der Lebensmittel	Wichtige Inhaltsstoffe: Bedeutung und Analytik	2
	Innovative Produktentwicklungen	2
	The Science of Coffee Along the Value Chain	2
	Minorpraktikum Biotechnologie und Chemie der Lebensmittel	6

Minor Digitale Methoden in den Life Sciences

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Digitale Methoden in den Life Sciences	Programmieren	2
	Machine Learning	2
	Numerische Methoden	2
	Minorpraktikum Digitale Methoden in den Life Sciences	6

Minor Medizinalchemie und Wirkstoffe

Modulgruppe	Modul	Credits
Medizinalchemie und Wirkstoffe	Wirkstoff-Synthese	2
	Wirkstoff-Forschung und Entwicklung	2
	Wirkstoff-Resistenzen	2
	Minorpraktikum Medizinalchemie und Wirkstoffe	6

Minor Pharmazeutische Technologie

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Pharmazeutische Technologie	Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie	2
	Pharmazeutische Mikrobiologie und Reinraumtechnik	2
	Pharmazeutische Nanotechnologie und innovative Therapiesysteme	2
	Minorpraktikum Pharmazeutische Technologie	6

Minor Umweltchemie und Umweltbiotechnologie

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Umweltchemie und Umweltbiotechnologie	Erneuerbare Ressourcen und Kreislaufwirtschaft	2
	Erneuerbare Materialien	2
	Erneuerbare Energien	2
	Minorpraktikum Umweltchemie und Umweltbiotechnologie	6

Minor Zell- und Gewebetherapie

Modulgruppe	Modul	Credits
Minor Zell- und Gewebetherapie	Entwicklung und Herstellung von Zelltherapeutika	2
	Ausgewählte Ansätze der Zell- und Gewebetherapie	2
	Ökonomische, ethische und Zulassungsaspekte für Zell- und Gewebetherapien	2
	Minorpraktikum Zell- und Gewebetherapie	6

Minor International

Modulgruppe	Modul	Credits
	Auslandssemester	30
	Interkulturelle Kompetenz (4. bis 6. Semester)	2

Wahlmodule

Modulgruppe	Modul	Credits
	Mentorat 1	2
	External Efforts	2-3

6. Semester (30 ECTS)

Module

Modulgruppe	Modul	Credits
	QM, Kommunikation und Personalführung	3
Bachelorarbeit	Bachelorarbeit Vorprojekt ^{a5}	6
	Bachelorarbeit Hauptprojekt ^{a5}	15

^{a5} **Ausserhalb Studiensemester.** Für diese Module können Leistungsnachweise oder Lehrveranstaltungen ausserhalb des Studiensemesters erbracht/verlangt werden. Die Termine sind in der Modulbeschreibung (oder im Dokument «Jahresplanung für die Bachelor-Studiengänge») festgehalten.

Weiterführung Vertiefung gemäss Wahl im 4. Semester

Vertiefung Biologische Chemie (BC)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 3 BC	Bioverfahrenstechnik 2 BC	2
	Ökologie und Rohstoffe	2
	Biochemie 4	2

Vertiefung Chemie (CH)

Modulgruppe	Modul	Credits
Ingenieurtechnik 3 CH	Physikalische Chemie 4 CH	2
	Ökologie und Rohstoffe	2
	Biochemie 4	2

Wahlmodule

Modulgruppe	Modul	Credits
	Mentorat 2	2

06 Modulbeschriebe

1. Semester

Allgemeine Chemie 1

4 ECTS

Dominik Brühwiler

Das Modul «Allgemeine Chemie» dient der umfassenden Einführung in chemische Grundprinzipien, die im Verlauf des Studiums durch spezielle Vorlesungen in anorganischer, organischer, physikalischer und analytischer Chemie sowie durch Praktika vertieft werden. Wir beginnen mit der Begriffswelt der Atome und Moleküle. Bei der Auseinandersetzung mit Molekülen begegnen wir verschiedenen Modellvorstellungen, von Atomtheorien bis hin zu Bindungskonzepten wie Ionenbindung, kovalente Bindung, Molekülstrukturen und Molekülorbitalen. Es folgen Theorien zu zwischenmolekularen Kräften, Gasen und Festkörpern. Daran schliesst sich die Erörterung des chemischen Gleichgewichts an in Verbindung mit Säure-Basen- und Redox-Reaktionen.

Analytische Chemie 1*

2 ECTS

Christian Adlhart

In der Vorlesung erlernen wir die Grundbegriffe der analytischen Chemie. Wir verstehen die Grundoperationen des analytischen Prozesses (Probenahme, Aufarbeitung, Messung, Auswertung) und wissen, wie wir Messgrössen berechnen und Ergebnisse quantitativ ausdrücken. Mit Blick auf die allgemeine Chemie erlernen wir die Grundlagen spektroskopischer Messverfahren (Ultraviolett, Infrarot, Raman, Atomspektroskopie) und verstehen, welche Interaktionen zwischen spektraler Anregung und Atom/Molekül zu einem Messsignal führen. Physikalisch-chemische Trennverfahren wie Gas-, Flüssig- und Ionenchromatographie oder Kapillarelektrophorese sind das Herz vieler analytischer Verfahren. Wir diskutieren deren physikalische Grundlagen mit Blick auf die Eigenschaften von Atomen und Molekülen sowie auf technologische Aspekte. Integriert in die Vorlesung sind Übungen. Zum Selbststudium stehen viele Übungen in Form von E-Learning-Modulen zur Verfügung.

* Die analytische Chemie ist ein Schwerpunkt im Chemiestudium an unserer Hochschule. Mit Analytik-Vorlesungen in nahezu allen Semestern und zwei Semestern Praktikum erarbeiten sich die Studierenden ein umfassendes Verständnis aller Aspekte der analytischen Chemie und wissen, wie analytische Fragestellungen im Laborumfeld praktisch umzusetzen sind. Folgende Aspekte werden behandelt: Physikalisch-chemische Grundlagen, Interaktion Atom/Molekül mit Strahlung, Protonen/Elektronen-Transferreaktionen, Trennverfahren, massenspektrometrische Detektion, qualitative und quantitative Auswertung inklusive angewandter Statistik sowie digitale Methoden und digitales Laborumfeld.

1. Studienjahr

38 ECTS Wissenschaftliche Grundlagen

Allgemeine Chemie
Analytische Chemie
Biologie
Informatik
Mathematik
Mikrobiologie
Organische Chemie
Physik

10 ECTS Sprache & Kritik

Englisch
Digital Literacy
Gesellschaftlicher Kontext
& Sprache

12 ECTS Grundlagenpraktika

Allgemeine Chemie
Analytische Chemie

Biologie

2 ECTS

Kerstin Gari

Im Modul Biologie werden die zellulären und molekularen Grundlagen für die späteren biologischen Module gelehrt. Dabei steht die Zelle als Grundbaustein fast aller Lebewesen im Zentrum. Besprochen werden Aufbau, Bedeutung und Funktionsweisen ausgewählter zellulärer Strukturen wie Membran und Zellwand (Membranproteine und Stofftransport), Plastide und Mitochondrien (Grundprinzipien des Stoffwechsels) sowie Zellkern und Nukleoid (Einführung in die Molekularbiologie).

Digital Literacy

2 ECTS

Janna Kraus

Die Digitalisierung führt in der Arbeitswelt, im Studium und im Privatleben zu tiefgreifenden Veränderungen. Diese sind auf individueller wie auch gesellschaftlicher Ebene Chance und Herausforderung zugleich. In diesem Modul werden sowohl technische, anwendungsorientierte Kompetenzen vermittelt als auch gesellschaftliche Veränderungen der Digitalisierung reflektiert. Die Themenschwerpunkte sind Aufbau, Wirkung und Funktionsweisen von Algorithmen, die Nutzung und Organisation von Daten, der kritische analytische Umgang mit diversen wissenschaftlichen Textsorten und medialen Formaten, Strategien zum Schutz der eigenen Privatsphäre, der gegenwärtige Medienwandel sowie Reflexionen des eigenen Medienkonsums.

English 1

2 ECTS

Darren Mace

As an international language, English plays an important role in the sciences, technology and the economy. The first semester English module focuses on the skills you need to express yourself effectively in writing. You will learn how to identify and describe trends in graphical data and gain a deeper understanding of the importance of structure and cohesion in conveying your message clearly. The module is based on topics related to biotechnology and chemistry and are introduced in listening and reading exercises to help you practice and develop your language skills. To provide you with the best learning environment for you to improve your English skills, you will be placed into one of three levels for your English classes, based on a placement test.

Gesellschaftlicher Kontext und Sprache 1

2 ECTS

Karin Altermatt

Zum Studium an der ZHAW in Wädenswil gehört neben der Aneignung von Fachwissen auch Allgemeinbildung in einem weiten Sinn. Das Modul dient der Vermittlung von kultureller Kompetenz und historisch-politischem Bewusstsein und unterstützt die Studierenden darin, sich im Feld aktueller gesellschaftlicher Auseinandersetzungen zu orientieren. Es umfasst Themen wie «Transparenz und Geheimnis», «Migration und Rassismus», «Naturvorstellungen im Wandel der Zeit» und «Die Geschichte der Zukunft». Ausserdem lernen die Studierenden Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben kennen und setzen diese in einer schriftlichen Arbeit um.

Informatik 1

2 ECTS

René Hauck

Das Modul leitet die Studierenden an, die Standardwerkzeuge der Informatik professionell und problemadäquat einzusetzen und fördert das Verständnis für den Umgang mit Daten und Informationen. Die Studierenden lernen Daten zu sammeln, zu speichern, zu verwalten, zu analysieren, aufzubereiten und zu visualisieren bzw. zu präsentieren. Anhand der Programmiersprache Python lernen sie die Grundlagen der Programmierung kennen, um Problemstellungen strukturiert analysieren und in Teilschritte aufteilen zu können.

Mathematik 1

4 ECTS

Tobias Peter

Die Modellierung von Systemen ist ein zentrales Anwendungsgebiet der Mathematik. Mathematische Modelle ermöglichen präzise Vorhersagen über das Verhalten eines Systems, wie zum Beispiel die zeitliche Veränderung der Konzentration eines Produkts bei einer chemischen Reaktion. In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende mathematische Fähigkeiten, die zur Modellierung solcher Prozesse erforderlich sind. Hierbei werden die Differential- und Integralrechnung als zentrale Werkzeuge eingeführt und angewendet.

Physik 1

4 ECTS

Olivier Merlo

Die Technik spielt im modernen Alltag eine wichtige Rolle. Ihr Fundament sind physikalische Gesetzmässigkeiten. Es ist somit notwendig, die Grundlagen der Physik zu kennen, um die Funktionsweise von Erfindungen wie Solarzellen, Flugzeug, Computer oder das Zustandekommen eines

Regenbogens zu verstehen. Die Studierenden kennen nach Modulabschluss die grundlegenden Begriffe der Physik und die physikalischen Grundgesetze. Der Fokus liegt dabei auf der kinematischen Betrachtungsweise.

Praktikum Allgemeine Chemie

6 ECTS

Christian Hinderling

Ziel dieses ersten Praktikums ist es, in die selbständige Bearbeitung von kleineren Aufgabenstellungen aus allen Bereichen der Chemie einzuführen. Als Aufgabenstellung gibt es keine fertige Vorschrift, sondern eine Problemstellung mit Literaturhinweisen. Der Vorbereitung und Planung der Experimente kommt dabei ein grosses Gewicht zu. Die Studierenden lernen, eigene Ideen und Lösungsansätze zu entwickeln und Vertrauen in diese zu fassen. Kommen sie nicht weiter, steht ihnen ein Coach zur Verfügung. Die wesentlichen Lerninhalte sind: Arbeiten mit der chemischen Literatur, Planen von Versuchen, Durchführen der Versuche aus der analytischen und synthetischen Chemie, Verfassen von adressatengerechten Dokumentationen und Präsentieren der Ergebnisse.

Tutorat 1 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Das Tutorat ist eine Lehrveranstaltung für Studierende der unteren Semester. In Kleingruppen arbeiten sie eigenverantwortlich und selbstorganisiert unter Anleitung von Studierenden höherer Semester an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive Dozierenden initiiert und begleitet. Die Vernetzung der Studierenden korreliert nachweislich mit dem Studienerfolg.

2. Semester

Allgemeine Chemie 2

4 ECTS

Dominik Brühwiler

Das Modul knüpft an «Allgemeine Chemie 1» an. Hauptinhalte sind die Erörterung der Thermodynamik und die Beschreibung der dynamischen Natur von chemischen Vorgängen durch die Kinetik. In der Thermodynamik wird den Studierenden ein Verständnis für die Zusammenhänge von chemischer Arbeit, verschiedenen Formen von Energie und der Entropie vermittelt, mit denen chemische Gleichgewichte quantitativ beschrieben werden können. Darüber hinaus werden die Zusammenhänge mit Redoxreaktionen hergestellt. In der chemischen Kinetik wird die Dynamik chemischer Reaktionen durch Geschwindigkeitsgesetze beschrieben. An geeigneter Stelle werden Bezüge zu biochemischen Vorgängen gebildet. Ergänzt werden die Kursinhalte durch Einführungen in die Nuklearchemie, Molekülsymmetrie und Elektrochemie.

Analytische Chemie 2*

2 ECTS

Susanne Kern

In diesem Modul erlernen die Studierenden das Handwerk der quantitativen analytischen Chemie. Anhand zahlreicher Praxisbeispiele aus der Chromatographie und Elementanalytik werten wir Messergebnisse statistisch aus und erlernen die Bedeutung von Standardabweichung, Vertrauensbereich oder lineare Regression. Uns wird bewusst, dass Probenvorbereitung und Kalibrierung wichtige Schritte sind für die Bestimmung von Konzentrationen eines Analyten und für die Qualitätssicherung, und wir lernen, wie analytische Verfahren validiert werden bezüglich Messunsicherheit, Linearität, Nachweis und Bestimmungsgrenzen usw. Mit Blick auf das Praktikum Organische Chemie im 3. Semester schliessen wir die Vorlesung mit der Kernresonanz-Spektrometrie (NMR) ab. Wir erlernen mit vielen in der Vorlesung integrierten Übungen physikalische Grundlagen, Gerätetechnik, ¹H-NMR-, ¹³C-NMR- und Spektren-Interpretation.

English 2

2 ECTS

Darren Mace

Throughout your life, you will find yourself in situations where you need to summarise information that you have read and heard. During your second semester of English, the focus will shift towards the critical thinking and the language skills necessary to produce a clear and concise summary. You will learn how to identify key points from multiple sources and how to effectively organise them into a single text. Practicing taking notes from videos and texts will also help you to develop both your listening and reading skills. This semester is not all about writing though. You will also practice summarising information orally and participate in various discussions on study-related topics.

Gesellschaftlicher Kontext und Sprache 2

2 ECTS

Karin Altermatt

Im zweiten Modul stehen die Reflexion und Diskussion unterschiedlicher Themenschwerpunkte im Vordergrund. Es umfasst Themen wie «Ethik in Wissenschaft und Gesellschaft», «Psychologie in Literatur und Film», «Schreibatelier», «Zwischen Ökonomie und Politik», «Menschen – Monster – Androide» oder «Leben und Arbeiten in der multikulturellen Gesellschaft». Den Studierenden wird bewusst, dass Kunst- und Kulturgüter gesellschaftlich relevant sind. Der Unterricht fördert ausserdem die Fähigkeit, Texte kritisch zu lesen, eigene Fragen zu stellen sowie Argumentationen plausibel zu entwickeln und angemessen zu formulieren.

Informatik 2

2 ECTS

René Hauck

Die Kenntnisse im Programmieren werden vertieft und um die in Python implementierten Datenstrukturen erweitert. Mit MATLAB lernen die Studierenden ein Werkzeug zur Lösung mathematischer und numerischer Probleme und zur grafischen Darstellung der Ergebnisse kennen und einzusetzen. Anhand der Statistiksoftware R lernen sie, statistische und mathematische Berechnungen durchzuführen und die Ergebnisse grafisch darzustellen.

Mathematik 2

4 ECTS

Tobias Peter

Ein besonderer Schwerpunkt dieses Moduls liegt auf Differentialgleichungen. Diese sind unerlässlich für die Modellierung von Prozessen in Wissenschaft und Technik und tragen zum Verständnis komplexer Zusammenhänge bei. Darüber hinaus werden Wahrscheinlichkeitsrechnung und deskriptive Statistik behandelt. Beide sind von zentraler Bedeutung bei der Bewertung von Unsicherheiten und Risiken in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.

Mikrobiologie 2

2 ECTS

Markus Rimann

Auch wenn Mikroorganismen sehr klein sind, sind sie sehr wichtig, und ohne ihre vielfältigen Fähigkeiten und Leistungen könnten wir gar nicht existieren. Im Rahmen dieses Moduls erhalten die Studierenden einen Einblick in die Vielfalt und Bedeutung der Mikroorganismen für Mensch und Umwelt. Wir beginnen mit den nicht-zellulären Lebewesen wie den Viren, thematisieren dann die Eigenschaften und Stoffwechselleistungen von Archaea und Bacteria und verschaffen uns ab-

schliessend einen Überblick über die verschiedenen eukaryotischen Mikroorganismen und ihre Eigenschaften und Bedeutungen in der Biotechnologie.

Organische Chemie 1

2 ECTS

Stefan Höck

Die organische Chemie beschäftigt sich mit dem Aufbau, der Herstellung und den Eigenschaften der Verbindungen des Kohlenstoffs. Mehr als 95 % aller bekannten chemischen Verbindungen sind Kohlenstoffverbindungen. Im Modul werden die theoretischen Grundlagen für ein Verständnis der organischen Chemie gelegt. Die Studierenden kennen nach Kursabschluss grundlegende Aspekte der organisch-chemischen Bindungstheorie, der Stereochemie, der Nomenklatur und der organisch-chemischen Reaktivität. Die Chemie der Alkane bildet dabei den Einstieg in organisch-chemische Transformationen. Anhand von Beispielen aus der Medizinalchemie, der Naturstoffsynthese und der Strukturanalytik werden die Studierenden an die Vielfältigkeit der organischen Chemie herangeführt.

Physik 2

4 ECTS

Olivier Merlo

Das chemische Labor bedient sich vielerlei physikalischer Prozesse. Beispielhaft erwähnt seien in diesem Zusammenhang die Analyse von Substanzen mittels NMR-Spektroskopie oder die Auftrennung von Substanzen mittels Destillation. Um diese Methoden verstehen zu können, sind vertiefte physikalische Kenntnisse nötig. Die Studierenden haben nach Modulabschluss grundlegende Kenntnisse der Wellenoptik und der elektrischen resp. magnetischen Felder. Sie sind in der Lage, einfache Probleme zu modellieren und zu analysieren.

Praktikum Analytische Chemie 1*

6 ECTS

Susanne Kern

Das zweiteilige analytische Grundpraktikum im 2. und 3. Semester ist eine Einführung in instrumentalanalytische Methoden. Ziel ist es, eine Übersicht über wichtige instrumentelle Analysetechniken zu erhalten und das Funktions- und Messprinzip der verwendeten Geräte kennenzulernen. Die Auswertung und Beurteilung von Messdaten wird intensiv praktiziert. Dazu kommen die selbstständige Inbetriebnahme von Geräten sowie das Verfassen klarer und präziser Untersuchungsberichte. Die digitale Transformation des Labors erleben wir im Bereich der Dokumentation sowie des Informations- und Daten-Managements und über den Umgang mit Software zur Gerätesteuerung, Auswertung sowie statistischen Analyse.

Im Teil 1 wird nach einem Labor-Crashkurs ein Rundgang durch die Grundzüge verschiedenster instrumentalanalytischer Methoden angeboten. Pro Gerätetechnik stehen drei Labortage zur Verfügung. Dabei können die folgenden Techniken erprobt werden: Chromatographie (GC, HPLC, IC), Spektroskopie (IR, UV/VIS, AAS, AES) und Elektroanalytik (Potentiometrie, Polarographie, Voltammetrie).

Tutorat 2 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Das Tutorat ist eine Lehrveranstaltung für Studierende der unteren Semester. In Kleingruppen arbeiten sie eigenverantwortlich und selbstorganisiert unter Anleitung von Studierenden höherer Semester an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive Dozierenden initiiert und begleitet. Die Vernetzung der Studierenden korreliert nachweislich mit dem Studienerfolg.

2. Studienjahr

33 ECTS

Chemie Naturwissenschaften Ingenieurtechnik

Analytische Chemie
Anorganische Chemie
Bioanorganische Chemie
Biochemie
Biologische Verfahren
Chemische Verfahren
Mathematik
Modellbildung & Simulation
Organische Chemie
Physikalische Chemie & Chemieinformatik
Zellbiologie

18 ECTS

Praktika

Analytische Chemie
Biologische & Chemische Verfahren
Mikro- & Zellbiologie
Organische Chemie

4 ECTS

Sprache

Englisch

Vertiefungen

5 ECTS

Chemie

Industrielle Chemie
(Verfahrenstechnik)
Praktikum Organische
Chemie

5 ECTS

Biologische Chemie

Biochemie für
Fortgeschrittene
Praktikum Bio-
chemie

ECTS = European Credit Transfer System.

1 Credit entspricht rund 30 Stunden Lernleistung (Unterricht und Selbststudium)

3. Semester

Analytische Chemie 3*

2 ECTS

Susanne Kern

Die Analytische Chemie 3 widmet sich der Massenspektrometrie sowie der Elektroanalytik. Es werden die instrumentellen Analyseverfahren in der Massenspektrometrie anhand ihrer physikalischen Grundverfahren erörtert und die wichtigsten Bauteile eines Massenspektrometers und der Unterschied bei der Bildung von Ionen besprochen. Die Studierenden lernen die verschiedenen Massenspektren mit Fragmentierung zu interpretieren und wissen die Isotope als wichtige Information zu schätzen. Zudem sind Kopplungen mit Gaschromatographie (GC-MS) und Flüssigchromatographie (LC-MS) sowie Hochauflösung ein Thema. In der Elektroanalytik werden wir Gerätegrundlagen mit Schwerpunkt Potentiometrie, ionenselektive Elektrode und die pH-Elektrode im Speziellen behandeln. Als Grundlage dient dabei die Nernst-Gleichung. Neben den spektrometrischen Grundlagen werden die instrumentellen Methoden in der organischen Strukturanalyse vermittelt. Die Strukturaufklärung von organischen Verbindungen wird interaktiv anhand von Spektren geübt.

Anorganische Chemie

2 ECTS

Achim Ecker

In dieser Vorlesung liegt der Fokus auf der Stoffchemie. Die metallischen, halbleitenden, aber auch die nichtmetallischen Elemente mit ihren spezifischen Eigenschaften spielen in unserem heutigen und zukünftigen Alltag eine unentbehrliche Rolle, angefangen bei Aluminium über Silicium für Halbleiter bis zum Wasserstoff als Energieträger. Systematisch werden die verschiedenen Elemente der Hauptgruppen vorgestellt. Dabei betrachten wir neben dem Vorkommen, der Gewinnung und der Verwendung der Elemente auch die Systematik im Periodensystem, d. h. Ähnlichkeiten und Unterschiede im chemischen Verhalten. Vorausgesetzt werden in diesem Kurs elementare Kenntnisse aus dem Modul «Allgemeine Chemie» über den Aufbau des Periodensystems, Bindungsmodelle, Strukturen und Thermodynamik von Festkörpern, Säuren/Basen und Oxidation/Reduktion.

* Die analytische Chemie ist ein Schwerpunkt im Chemiestudium an unserer Hochschule. Mit Analytik-Vorlesungen in nahezu allen Semestern und zwei Semestern Praktikum erarbeiten sich die Studierenden ein umfassendes Verständnis aller Aspekte der analytischen Chemie und wissen, wie analytische Fragestellungen im Laborumfeld praktisch umzusetzen sind. Folgende Aspekte werden behandelt: Physikalisch-chemische Grundlagen, Interaktion Atom/Molekül mit Strahlung, Protonen/Elektronen-Transferreaktionen, Trennverfahren, massenspektrometrische Detektion, qualitative und quantitative Auswertung inklusive angewandter Statistik sowie digitale Methoden und digitales Laborumfeld.

Biochemie 1

2 ECTS

Kerstin Gari

Das Wissen über die molekularen Grundlagen der Lebensvorgänge ist in den letzten Jahrzehnten stark gewachsen. Dies ist auch auf einen grossen technischen Fortschritt zurückzuführen, der es u. a. erlaubt, Genome vollständig zu sequenzieren und Proteinstrukturen mithilfe künstlicher Intelligenz mit hoher Genauigkeit aus der Aminosäuresequenz vorherzusagen. Im Modul «Biochemie 1» werden die Strukturen, die Eigenschaften und Aufgaben der wichtigsten Biomoleküle – der Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide – erarbeitet. Des Weiteren werden die Prinzipien von DNA-Replikation, Transkription und Translation erläutert sowie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Genexpression in Prokaryoten und Eukaryoten besprochen.

Chemische Verfahren 1

2 ECTS

Peter Riedlberger

Die Vorlesung behandelt chemische Verfahren und kann als Einführung in die Verfahrenstechnik verstanden werden. Die Bilanzierung von Apparaten, Anlagen und Reaktoren (STR, CSTR, Strömungsrohr) nimmt viel Raum ein. So bildet das Modul – ausgehend von verfahrenstechnischen Fließbildern – eine Übersicht zur stofflichen und energetischen Betrachtung bekannter Apparate und Reaktoren. Besonderes Gewicht haben Rührkesselreaktoren und Rohrreaktoren sowie Reaktorschaltungen. Neben dem idealen Reaktor werden reale Reaktorsysteme und deren Integration in die Reaktormodelle besprochen. Die Bedeutung des Verweilzeitverhaltens von Reaktoren wird herausgearbeitet. Zudem werden grundlegende Kenntnisse in Wärme- und Stofftransport vermittelt und die Grundlagen der Fluidmechanik und des Leistungseintrags diskutiert.

English 3

2 ECTS

Darren Mace

Being able to write a longer piece of writing on a topic related to your studies is an important skill for the workplace. In your third semester of English, you will do a small research project on a study-related topic of your choice. You will use and further develop your research skills to investigate your topic and apply critical thinking to draw conclusions from your research. In addition to learning how to structure your writing, you will also learn how to maintain cohesion within your writing, which will help you communicate your ideas more clearly.

Mathematik 3

2 ECTS

Tobias Peter

Dieses Modul widmet sich dem Gebiet der schliessenden Statistik. Die Studierenden erlernen Methoden zur Analyse experimenteller Daten und zu deren Auswertung mit geeigneten Verfahren. Dadurch sind sie in der Lage, Daten systematisch zu untersuchen und fundierte Schlussfolgerungen aus ihnen zu ziehen. Zusätzlich werden Methoden zur Anwendung mehrdimensionaler Funktionen vorgestellt, die dazu beitragen, das Verständnis für komplexe Zusammenhänge zu vertiefen.

Organische Chemie 2

2 ECTS

Stefan Höck

Die Vielfalt der Verbindungen in der organischen Chemie kann systematisch strukturiert werden, indem man sie nach funktionellen Gruppen ordnet. Funktionelle Gruppen sind entscheidend für die Stoffeigenschaften und für die organisch-chemische Reaktivität der Kohlenstoffverbindungen. Im Laufe des Studiums lernen die Studierenden eine ganze Reihe funktioneller Gruppen kennen. Es werden zunächst jene besprochen, deren Reaktionsverhalten sich zum Vermitteln grundlegender Reaktionsmechanismen eignet.

Physikalische Chemie 1

2 ECTS

Jürgen Stohner

Die physikalische Chemie im Grenzbereich zwischen Chemie und Physik behandelt chemische Phänomene mit physikalischen Methoden. Es werden die Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik vorgestellt, die sich mit der Frage befasst «Wie ändern sich die Konzentrationen von Stoffen, die an einer (bio-)chemischen Reaktion beteiligt sind, im Verlaufe der Zeit?». Dazu wird das Konzept der Elementarreaktionen eingeführt und Begriffe wie Molekularität, Reaktionsordnung, Konzentrationsabhängigkeit und Halbwertszeit werden vorgestellt. Bei einfachen zusammengesetzten Reaktionen werden die Konzepte der Quasistationarität und des Quasigleichgewichts an praxisrelevanten Beispielen erläutert. Um den zeitlichen Ablauf einer Reaktion nicht nur zu messen, sondern ihn auch zu verstehen, muss die Reaktion in Elementarreaktionen zerlegt werden. Daraus erhält man Geschwindigkeitsgesetze, die beschreiben, wie Reaktionsgeschwindigkeiten von Parametern (z. B. Konzentrationen) abhängen. Es werden Methoden zur Bestimmung der Geschwindigkeitsgesetze und zur korrekten Auswertung von Messdaten behandelt. Abschliessend wird auf Modelle zur Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit eingegangen.

Praktikum Analytische Chemie 2*

6 ECTS

Christian Adlhart

Im Praktikum bearbeitet jede Gruppe selbstständig mehrere aktuelle Projekte aus der Forschung. Das Themenspektrum ist breit und umfasst Bereiche wie Umweltanalytik, Materialwissenschaften, Lebensmittel oder Pharmatechnik. Ausserdem untersuchen wir physikalisch-chemische Prozesse und analytische Messverfahren. Sie arbeiten mit bereits vertrauten Methoden und erlernen weitere Techniken wie Massen-, ICP-Emissions-, Röntgenfluoreszenz- oder Raman-Spektroskopie. Zusätzlich werden folgende Aspekte berücksichtigt: Projektmanagement und Arbeitsplanung; Umweltanalytik; qualitative und quantitative Bestimmung von Analyten; Verfassen von Berichten und Projektpräsentationen.

Praktikum Organische Chemie 1

6 ECTS

Rainer Riedl

Die organische Chemie ist eine experimentelle Wissenschaft. Deshalb nimmt die Ausbildung der Studierenden im Labor zum sicheren synthetischen Arbeiten eine zentrale Rolle ein innerhalb der organisch-chemischen Lehre. Im Praktikum haben die Studierenden die Aufgabe, unter Anleitung eine mehrstufige Synthese durchzuführen und über ihre Arbeit einen Bericht zu verfassen. Um die organisch-chemischen Hintergründe der durchgeführten Synthese zu verstehen, erlernen sie den Gebrauch elektronischer Literaturdatenbanken. Neben der Synthese nimmt die Analytik eine wichtige Rolle ein. Hervorzuheben ist dabei die NMR-Spektrometrie, welche die Studierenden im Labor einsetzen und deren theoretischen Hintergründe in einem praktikumsbegleitenden Seminar vertieft werden.

Tutorat 3 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Das Tutorat ist eine Lehrveranstaltung für Studierende der unteren Semester. In Kleingruppen arbeiten sie eigenverantwortlich und selbstorganisiert unter Anleitung von Studierenden höherer Semester an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive Dozierenden initiiert und begleitet. Die Vernetzung der Studierenden korreliert nachweislich mit dem Studienerfolg.

Zellbiologie

2 ECTS

Markus Rimann

Um die Interaktionen von biologischen Systemen mit Chemikalien oder Materialien verstehen zu können, gilt es zunächst, zellbiologisches Grundlagenwissen aufzubauen. Da humane Zellen im Fokus relevanter Entwicklungen in der pharmazeutischen und medizintechnischen Industrie stehen, liegt der Fokus der Vorlesung auf dem tieferen Verständnis von menschlichen Zellen und Geweben. Die Prozesse, die bei der Zellteilung wie auch beim Zelltod ablaufen, aber auch der Aufbau von Geweben und die Funktionsweise des menschlichen Immunsystems werden thematisiert. Sie erhalten ein umfassendes Verständnis der biologischen Vorgänge, um den Einfluss von äusseren Parametern auf humane Zellen beurteilen zu können.

4. Semester (Start Vertiefung)

Analytische Chemie 4*

2 ECTS

Christian Adlhart

Im Modul 4 nutzen wir die Kenntnisse aus den Grundlagenvorlesungen, um in wässrigen Systemen Protonen- und Elektronentransfer-Reaktionen gegenüberzustellen. Wir entwerfen quantitative Modelle und studieren diese mit Tabellenkalkulationsprogrammen oder der Open Source Statistik-Software R. Wir vertiefen die Grundlagen des chemischen Gleichgewichts (Komplexbildung, pH, Ionenstärke, Aktivitätskoeffizienten) und erlernen deren Bedeutung für die wässrige Analytik. In der Elektrochemie beschäftigen wir uns mit Elektronentransfer-Reaktionen und arbeiten mit vertrauten Begriffen wie Standardpotenzial, galvanische Zelle, Nernst-Gleichung und Potentialdifferenz. Um Redoxprozesse analytisch zu nutzen, werden wir unsere Kenntnisse zu Elektrodenvorgängen (Diffusionspotenzial, pH-Messung, Ionenselektive Elektroden, chemische Sensoren) vertiefen. Integriert in die Vorlesung sind Übungen. Zum Selbststudium stehen viele Übungen in Form von E-Learning-Modulen zur Verfügung.

Bioorganische Chemie

2 ECTS

Achim Ecker

Aufbauend auf dem Modul «Anorganische Chemie» werden in dieser Vorlesung zunächst die für die bioorganische Chemie unabdingbaren Grundlagen der metallorganischen Chemie, der Übergangsmetalle und der Komplexchemie behandelt. Die metallorganische Chemie v. a. der Hauptgruppenelemente hat sich in den letzten Jahrzehnten enorm weiterentwickelt. Dies wird anhand theoretisch interessanter, aber auch für die Industrie relevanter Beispiele aufgezeigt. Anhand verschiedener Modelle wie die Kristallfeld-, MO- und Ligandenfeld-Theorie wird die theoretische Basis

für das Verständnis der Komplexchemie erarbeitet. Schliesslich wird damit an einigen ausgewählten Beispielen der Bogen zur Chemie biologischer Prozesse gespannt und die Bedeutung der klassisch anorganischen Elemente für diese Prozesse aufgezeigt.

Biochemie 2

2 ECTS

Kerstin Gari

Die Vorgänge des Lebens wie Wachstum, Teilung oder Bewegung sind mit dem Umsatz von Energie verbunden. Biochemische Reaktionen folgen den Gesetzen der Thermodynamik und sind komplex regulierte Vorgänge, um die Homöostase in der Zelle zu gewährleisten. Im Modul «Biochemie 2» wird erarbeitet, wie durch den zellulären Abbau von Brennstoffen für die Zelle nutzbare Energie gewonnen wird. Da Glucose ein Schlüsselmolekül bei der Deckung des Energiebedarfs ist, wird dazu ein umfassender Überblick zur Funktionsweise und Regulierung des Kohlenhydratstoffwechsels vermittelt. Dabei werden Glykolyse, Gluconeogenese, Glykogenstoffwechsel, Pentosephosphatweg, Citratzyklus und oxidative Phosphorylierung behandelt und Verbindungen zur Physiologie des Menschen hergestellt.

English 4

2 ECTS

Darren Mace

One of the most challenging aspects of finding a new job is creating an application that will get you noticed. Then, once you have secured an interview, it is important that you can make a good impression with good presentation skills. In your fourth semester of English, you will learn how to interpret a job advert and write a convincing cover letter that matches your skills to the job. You will also learn how to deliver an engaging presentation on a study-related topic. This will equip you with skills that you can use in a variety of different contexts in the future.

Interkulturelle Kompetenz – Wahlmodul

2 ECTS

Daphne Zeyen

Das zweisemestrige Modul richtet sich an Studierende, die einen Auslandsaufenthalt planen oder sich auf ihre spätere Arbeitstätigkeit in kulturell gemischten Teams vorbereiten möchten. Neben Präsenz-Workshops beinhaltet das Modul einen bedeutenden Anteil an E-Learning-Elementen. Inhalte sind: Ansätze zu Kulturunterschieden, Vorbereitung auf das Zielland, Interkulturelle Konflikte, Zusammenarbeit in interkulturellen Teams und Erwerb von vertieftem Hintergrundwissen zur kulturellen, wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Lage. Anmeldefrist für den Kurs mit Start im HS 23 ist der 22. September 2023, Anmeldung bei zeye@zhaw.ch.

Organische Chemie 3

2 ECTS

Rainer Riedl

Im Fokus steht die Chemie der Alkene, Alkohole und Ether. Diese funktionellen Gruppen zeichnen sich durch vielfältige Möglichkeiten der organisch-chemischen Transformation aus. Alkohole z. B. finden eine breite Anwendung als Lösungsmittel, als Intermediate in komplexen Umsetzungen oder als interessante Zielverbindungen. Die Studierenden kennen nach Modulabschluss eine Reihe von Synthesen, um Alkene, Alkohole bzw. Ether herzustellen und diese in weitere funktionelle Gruppen umzuwandeln. Anhand dieser funktionellen Gruppen werden grundlegende Reaktionstypen wie Additionsreaktionen, organisch-chemische Redoxreaktionen und metallorganische Reaktionen vermittelt.

Physikalische Chemie 2 + Chemieinformatik

3 ECTS

Jürgen Stohner

In der Vorlesung wird die chemische Reaktionskinetik abgeschlossen mit diffusionskontrollierten Reaktionen, homogener und heterogener Katalyse und Enzymkinetik. Danach werden die Grundlagen der chemischen Thermodynamik eingeführt und thermische und kalorische Zustandsgleichungen vorgestellt. Neben den thermodynamischen Hauptsätzen werden die für die Chemie wichtigen thermodynamischen Grössen wie innere Energie, Enthalpie, Entropie oder Gibb-Energie besprochen und das chemische Potenzial vorgestellt. Beim Thema Chemieinformatik lernen die Studierenden die wichtigsten Standardwerke der chemischen Literatur in einem historischen Kontext kennen. Wichtige Primär-, Sekundär- und Tertiärquellen werden vorgestellt und deren Bedeutung wird erläutert. Das Arbeiten mit modernen Datenbanken wird am Beispiel von Sci-Finder, ISI Web Of Knowledge usw. erlernt, wobei die Vor- und Nachteile einzelner Quellen herausgearbeitet werden. Der Kurs soll eine erste Einführung in typische Suchanforderungen und Suchstrategien innerhalb der (biologischen) Chemie geben.

Praktikum Biologische und Chemische Verfahren

3 ECTS

Peter Riedlberger

Das Praktikum bietet die Möglichkeit, verfahrenstechnische Fragestellungen im Labor kennenzulernen. Dabei gliedert es sich in einen Teil biologische und einen Teil chemische Verfahren. Welche Reaktortypen gibt es? Wie sind Reaktoren aufgebaut? Wie unterscheiden sich Bioreaktoren von chemischen Reaktoren? Diese und andere praktische Fragestellungen werden in Versuchen adressiert. Grundlegend sind u. a. Inhalte zur Bedeutung des Mischverhaltens, des Stofftransports oder dem Verweilzeitverhalten. Zudem sind trenntechnische Einheitsoperationen wie die Rektifikation Teil des Praktikums. Mit diesen Arbeiten können theoretische Schwerpunkte der Vorlesungen «Chemische Verfahren» und «Biologische Verfahren» vertieft und umgesetzt werden.

Praktikum Mikro- und Zellbiologie

3 ECTS

Kerstin Gari

Die Arbeit mit Mikroorganismen und Zellen ist eine wichtige Grundlage in der biomedizinischen und biotechnologischen Forschung. Nach einer Einführung in die Biosicherheit erarbeiten sich die Studierenden in diesem Kurs praktische Kompetenzen, um sicher und steril mit mikrobiellen und zellulären Systemen arbeiten zu können. Dabei lernen sie grundlegende mikro- und zellbiologische Arbeitstechniken kennen und anwenden, wie Medienherstellung, verschiedene Kultivierungstechniken und Methoden zur Beurteilung der Qualität und des Wachstums der kultivierten Zellen. Die Arbeit mit Mikroorganismen lernen die Studierenden exemplarisch mit *E. coli* als Tool kennen, mithilfe dessen DNA-Sequenzen kloniert und zur Expression rekombinanter Proteine genutzt werden. Dabei kommen auch klassische molekularbiologische und biochemische Methoden zum Einsatz.

Tutorat 4 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Das Tutorat ist eine Lehrveranstaltung für Studierende der unteren Semester. In Kleingruppen arbeiten sie eigenverantwortlich und selbstorganisiert unter Anleitung von Studierenden höherer Semester an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive Dozierenden initiiert und begleitet. Die Vernetzung der Studierenden korreliert nachweislich mit dem Studienerfolg.

Vertiefung Biologische Chemie (BC)

Biochemie für Fortgeschrittene BC

2 ECTS

Sabina Gerber

In der Schweiz sind von Swissmedic über 600 Wirk- und Impfstoffe für den Einsatz im Menschen zugelassen, die mit gentechnisch veränderten Organismen hergestellt werden. In *Escherichia coli* produziertes humanes Insulin war das erste zugelassene Therapeutikum dieser Art. Bei diesen Molekülen handelt es sich in der Regel um Biologika wie z. B. den monoklonalen Antikörper mit der Summenformel $C_{6452}H_{9992}N_{1720}O_{2008}S_{401}$, die mittels chemischer Synthese nicht hergestellt werden können. Im Modul «Biochemie für Fortgeschrittene» werden verschiedene Strategien und Methoden zur Herstellung rekombinanter Proteine behandelt. Pro- und eukaryontische Expressions- und Wirtszellsysteme werden mit Beispielen erläutert und verfahrenstechnische Aspekte des Downstream Processing werden diskutiert. Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls einen Überblick über relevante Prozesse und Methoden der rekombinanten Proteintechnologie für eine spätere Tätigkeit im Bereich der Life Sciences.

Biologische Verfahren

2 ECTS

Rebecca Buller

Die Besonderheiten von biologischen Produktionsprozessen gegenüber klassisch chemischen Prozessen werden an industriellen Beispielen aufgezeigt. Mikrobielles Wachstum und Produktbildung werden anhand des Monod-Modells und seiner einfachen Modifikationen diskutiert und die jeweiligen Lösungen der Bilanzansätze für die in Industrie und F&E relevanten Prozessführungsarten werden hergeleitet und analysiert (Batch-, Fed-batch- und das kontinuierliche Verfahren). Stoffbilanzen, insbesondere aber Gas- und Kohlenstoffbilanzen, werden als objektive Basis für die quantitative Auswertung und Beurteilung experimenteller Daten eingeführt. Zudem werden verschiedene Medientypen für mikrobielle, tierische und pflanzliche Biosysteme besprochen. Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundelemente von Bioprozessen wie Medien, Bilanzierungsmethoden sowie einfache Modelle zur Beschreibung des mikrobiellen Wachstums und der Produktbildung kennen und die erlernten Prinzipien anzuwenden.

Chemische Verfahren 2

2 ECTS

Peter Riedlberger

Themen dieses Moduls sind mechanische Verfahren und Feststoffverfahrenstechnik ergänzt durch Grundlagen der Rheologie. Ausgehend von Fließbildern und technischen Zeichnungen werden mechanische Verfahren und Apparate besprochen. Insbesondere werden Verfahren und Apparate zur Partikelzerkleinerung und zum Gas-Feststoff- sowie Flüssig-Feststoff-Trennen diskutiert.

Die Kennzeichnung, Analyse und Charakterisierung von dispersen und polydispersen Systemen und deren Trennung sind von besonderer Bedeutung. Weiter wird auf das Thema des Mischens insbesondere mit variablem Feststoffanteil eingegangen und es werden geeignete Lösungen apparatetechnischer Natur diskutiert. Das Modul vermittelt zudem Kenntnisse in Rheologie, d. h. die Bestimmung des rheologischen Verhaltens. Unter anderem werden die Eigenschaften von newtonschen Fluiden und Beispiele nicht-newtonscher Fluide besprochen.

Modellbildung und Simulation

2 ECTS

Judith Krautwald

Das Modul befasst sich mit den Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens und der numerischen Modellierung. Als Software wird MATLAB eingesetzt. Ziel des Moduls ist das Erlernen der Grundzüge der numerischen Datenverarbeitung und Visualisierung sowie die Anwendung von Simulationen als effizientes Mittel zur Beurteilung, Planung und Optimierung von Prozessen. Weitere Themen sind die Modellbildung von chemischen Reaktionsnetzwerken und die Abschätzung von Modellparametern mittels verschiedener numerischer Regressionsmethoden.

Praktikum Biochemie BC

3 ECTS

Sabina Gerber

Eine Vielzahl von pharmazeutischen Proteinen wird heute in prokaryontischen Zellen (z. B. Insulin) oder eukaryontischen Zellen (z. B. monoklonale Antikörper) produziert. Im Downstream Processing werden die Zielmoleküle aus den Zellen oder der Kulturlösung aufgereinigt, um sie im Menschen therapeutisch einzusetzen. Die Überprüfung des Zielmoleküls im Endpräparat hinsichtlich Reinheit, Menge und biologischer Funktionalität spielt dabei eine bedeutende Rolle. Im Praktikum wird ein mehrstufiges Downstream-Processing-Verfahren für die Aufreinigung eines cytoplasmatischen Proteins aus *E. coli* durchgeführt. Dabei wenden die Studierenden Fällungsmethoden und chromatographische Verfahren an, der Prozess wird bilanziert und das Zielmolekül wird mittels unterschiedlicher bioanalytischer Methoden charakterisiert. Ziel des Kurses ist es, dass die Studierenden selbstständig eine Proteinaufreinigung planen sowie durchführen und eine Bilanzierung des Prozesses vornehmen können.

Vertiefung Chemie (CH)

Biologische Verfahren

2 ECTS

Rebecca Buller

Die Besonderheiten von biologischen Produktionsprozessen gegenüber klassisch chemischen Prozessen werden an industriellen Beispielen aufgezeigt. Mikrobielles Wachstum und Produktbildung werden anhand des Monod-Modells und seiner einfachen Modifikationen diskutiert und die jeweiligen Lösungen der Bilanzansätze für die in Industrie und F&E relevanten Prozessführungsarten werden hergeleitet und analysiert (Batch-, Fed-batch- und das kontinuierliche Verfahren). Stoffbilanzen, insbesondere aber Gas- und Kohlenstoffbilanzen, werden als objektive Basis für die quantitative Auswertung und Beurteilung experimenteller Daten eingeführt. Zudem werden verschiedene Medientypen für mikrobielle, tierische und pflanzliche Biosysteme besprochen. Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundelemente von Bioprocessen wie Medien, Bilanzierungsmethoden sowie einfache Modelle zur Beschreibung des mikrobiellen Wachstums und der Produktbildung kennen und die erlernten Prinzipien anzuwenden.

Chemische Verfahren 2

2 ECTS

Peter Riedberger

Themen dieses Moduls sind mechanische Verfahren und Feststoffverfahrenstechnik ergänzt durch Grundlagen der Rheologie. Ausgehend von Fließbildern und technischen Zeichnungen werden mechanische Verfahren und Apparate besprochen. Insbesondere werden Verfahren und Apparate zur Partikelzerkleinerung und zum Gas-Feststoff- sowie Flüssig-Feststoff-Trennen diskutiert. Die Kennzeichnung, Analyse und Charakterisierung von dispersen und polydispersen Systemen und deren Trennung sind von besonderer Bedeutung. Weiter wird auf das Thema des Mischens insbesondere mit variablem Feststoffanteil eingegangen und es werden geeignete Lösungen apparatetechnischer Natur diskutiert. Der Kurs vermittelt zudem Kenntnisse in Rheologie, d. h. die Bestimmung des rheologischen Verhaltens. Unter anderem werden die Eigenschaften von newtonschen Fluiden und Beispiele nicht-newtonscher Fluide besprochen.

Industrielle Chemie 1 (Verfahrensentw.) CH

2 ECTS

Achim Ecker

Gegenstand der industriellen Chemie ist die chemische Produktion und alles, was dazugehört. Zunächst wird die chemische Industrie vorgestellt, um dann – ausgehend von den Rohstoffen – den chemischen Stammbaum mit seinen chemischen Prozessen kennenzulernen. Gerade in der aktuellen Situation, d. h. bei der Suche nach alternativen Rohstoffen und Energien, ist es ausserordentlich hilfreich, diesen chemischen Stammbaum in seiner Komplexität zu begreifen. Nach einer

Diskussion der verschiedenen organischen Rohstoffe wie Kohle, Erdöl, Erdgas und der nachwachsenden Rohstoffe werden die organischen Grundchemikalien behandelt. Der Weg führt dann über organische Zwischenprodukte sowie anorganische Grund- und Massenprodukte zu chemischen Fertigprodukten. Stets geht es dabei um die verschiedenen Verfahren der Herstellung, deren Charakteristika und Verknüpfung.

Modellbildung und Simulation

2 ECTS

Judith Krautwald

Das Modul befasst sich mit den Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens und der numerischen Modellierung. Als Software wird MATLAB eingesetzt. Ziel des Moduls ist das Erlernen der Grundzüge der numerischen Datenverarbeitung und Visualisierung sowie die Anwendung von Simulationen als effizientes Mittel zur Beurteilung, Planung und Optimierung von Prozessen. Weitere Themen sind die Modellbildung von chemischen Reaktionsnetzwerken und die Abschätzung von Modellparametern mittels verschiedener numerischer Regressionsmethoden.

Praktikum Organische Chemie 2 CH

3 ECTS

Rainer Riedl

Nach dem ersten Teil des Praktikums können die Studierenden organisch-chemische Synthesen sicher durchführen. In diesem zweiten Teil steht das selbstständige synthetische Arbeiten im Vordergrund. Bei der Durchführung von mehrstufigen organisch-chemischen Synthesen erarbeiten die Studierenden selbstständig Problemlösungsstrategien. Neben den vertieften organisch-chemischen Synthesekompetenzen erhalten sie eine praktikumsbegleitende theoretische Ausbildung auf dem Gebiet der NMR-Spektroskopie. Das theoretische Verständnis der durchgeführten Synthesen wird durch den Gebrauch elektronischer Literaturlieferanten unterstützt. Das Verfassen eines Praktikumsberichtes über die durchgeführten Synthesen trägt der Bedeutung der Dokumentation wissenschaftlicher Arbeit Rechnung.



^{as} Ausserhalb Studiensemester. Für diese Module können Leistungs-nachweise oder Lehrveranstaltungen ausserhalb des Studiensemesters erbracht/verlangt werden. Die Termine sind in der Modulbeschreibung (oder im Dokument «Jahresplanung für die Bachelor-Studiengänge») festgehalten.

ECTS = European Credit Transfer System.
1 Credit entspricht rund 30 Stunden Lernleistung (Unterricht und Selbststudium)

5. Semester (Vertiefung + Minors)

Biochemie 3

2 ECTS

Sabina Gerber

Die Analyse von komplexen Biomolekülen, insbesondere von Proteinen, erfordert Spezialmethoden, die über das Methodenspektrum der klassischen analytischen Chemie hinausgehen. Das «Modul Biochemie 3» behandelt häufig eingesetzte analytische Verfahren der Proteinchemie. Moderne massenspektrometrische Methoden zur Charakterisierung von Proteinen werden hinsichtlich Gerätetechnik und Applikationen an Beispielen erarbeitet. Elektrophoretische Techniken und deren Kopplung mit MS sind ebenfalls Inhalte. Des Weiteren werden Grundlagen von Immunoassays zur Quantifizierung von Proteinen mit verschiedenen Formaten für ELISA und Lateral Flow Assays behandelt. Die Analyse von Bindekinetik und -affinitäten mittels Oberflächenplasmonen-Resonanz (SPR) und isothermaler Titrationskalorimetrie (ITC) werden zum Nachweis der Funktionalität diskutiert. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls ein breites Spektrum moderner bioanalytischer Methoden und können deren Potenziale und Limitationen einschätzen.

External Efforts – Wahlmodul

2–3 ECTS

Achim Ecker

Der Modulinhalt richtet sich nach den Aktivitäten sowie den angestrebten und vereinbarten Kompetenzen und wird individuell im Antragsformular schriftlich vereinbart. Dabei werden aussercurriculare erworbene Kompetenzen anerkannt. Das können sein: Teilnahme an Modulen anderer ZHAW-Studiengänge, anderer Schweizer Fachhochschulen oder Universitäten mit studienrelevanten Inhalten; das Absolvieren eines Online-Kurses (MOOC) eines studienrelevanten und von der Studiengangleitung genehmigten Angebotes; die Mitarbeit bei Forschungs- und Dienstleistungsprojekten des ICBT (ausserhalb der regulären Unterrichtszeit); die Mitarbeit als Mentor/-in den Modulen Tutorat/Mentorat des ICBT; die Teilnahme an studienrelevanten Summer Schools an der ZHAW oder anderen evtl. internationalen Hochschulen oder alternativen Institutionen.

Mentorat 1 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Im Wahlmodul «Mentorat» coachen Studierende des 5. und 6. Semesters als Mentor:innen Studierende der unteren Semester, welche die Module Tutorate 1 – 4 gewählt haben. In Kleingruppen werden sogenannte Learning Networks aufgebaut, innerhalb derer eigenverantwortlich und selbstorganisiert an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden gearbeitet wird. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive die Dozierenden initiiert und begleitet.

Organische Chemie 4

2 ECTS

Rainer Riedl

Im Mittelpunkt steht die Chemie der Aldehyde und Ketone. Die Chemie dieser Carbonylverbindungen ist durch deren elektrophilen wie auch nucleophilen Komponenten äusserst vielfältig. Man spricht bei der Carbonyl-Chemie auch vom «Rückgrat» der organischen Chemie. Die Studierenden kennen nach Abschluss eine Reihe von Synthesen, um Aldehyde und Ketone herzustellen bzw. in andere funktionelle Gruppen umzuwandeln. Dies beinhaltet Addition-Elimination-Reaktionen an der Carbonylgruppe sowie Reaktionen über Enolate, Redoxreaktionen und Umlagerungen.

Physikalische Chemie 3

2 ECTS

Jürgen Stohner

In diesem Modul werden neben molaren und partiellen molaren Grössen die Reaktionsgrössen eingeführt. Referenzzustände für thermodynamische Berechnungen sowie der Umgang mit Quellen thermodynamischer Daten werden erläutert. Aufbauend auf «Physikalische Chemie 2» werden verschiedene in der Praxis verwendete Referenzsysteme und Konventionen (chemische, biochemische, umweltchemische) des chemischen Potentials bei Lösungen, Gasen und Mischungen vorgestellt und erläutert. Das chemische Gleichgewicht und dessen quantitative Beschreibung (Druck- und Temperaturabhängigkeit) werden an praxisrelevanten Beispielen besprochen, wobei der Gibbs-Energie eine ausgezeichnete Rolle zukommt. Die einführenden Grundlagen der Elektrochemie werden anhand einiger spezieller Anwendungen wiederholt, um sie im 4. Modul vertiefen zu können.

Vertiefung Biologische Chemie (BC)

Bioverfahrenstechnik 1 BC

2 ECTS

Rebecca Buller

Sensoren, die in der industriellen biologischen Produktion zum Einsatz kommen, werden vorgestellt und ihre Funktionsprinzipien werden diskutiert. Neue Entwicklungen in der instrumentellen Prozessanalytik kommen zur Sprache, wie zum Beispiel die automatisierte Probenaufbereitung und der Probentransfer sowie die Auswertung von Datensätzen (Grundelemente der Process Analytical Technology PAT). Automatisierungskonzepte und der Umgang mit grossen Datensätzen werden angesprochen. Zusätzlich werden in der Bioprozess- und Verfahrenstechnik übliche Regelungskonzepte wiederholt und diskutiert. Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundelemente der Bioprocessmesstechnik kennen und einschätzen. Im Zentrum stehen Methoden, die online, kontinuierlich, in-situ oder im Bypass möglichst unverzögert (quasi real-time) und nicht-invasiv funktionieren. Das Umfeld von PAT soll in Grundzügen bekannt sein und Automatisierungsansätze sollen konzeptionell verstanden und eingeschätzt werden können.

Chemische Verfahren 3

2 ECTS

Peter Riedlberger

Den Schwerpunkt der Vorlesung bilden thermische Verfahren und Trennprozesse. Diese umfassen u. a. die Kristallisation, die Rektifikation, die Absorption und die Extraktion. Die nötigen chemischen und physikalischen Grundlagen zur Auslegung der Einheitsoperationen werden erarbeitet. Das Erstellen von Bilanzen ist dabei von zentraler Bedeutung, da diese grundlegenden Informationen zur Prozessauslegung liefern. Neben den Berechnungen werden auch grafische Methoden zur Prozessauslegung hinzugezogen. Die Mathematik bietet die Möglichkeit, ein System in ihrem Detail zu verstehen, während es mittels grafischer Methoden schnell erfasst werden kann und verschiedene Betriebspunkte einfach bestimmt werden können. Weiter werden unterschiedliche Betriebsweisen von Einheitsoperationen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Einsatzgebiete thematisiert.

Mess- und Regeltechnik

2 ECTS

Judith Krautwald

Das Modul beschäftigt sich mit den Grundzügen der Mess- und Regelungstechnik mit Fokus auf Anwendungen im Bereich der technischen Chemie. Ziel ist es, ein Verständnis zu entwickeln für die Entstehung von prozesstechnischen Messsignalen sowie die praktische Einstellung von Regelkreisen. Dabei liegt der Schwerpunkt im Bereich Messtechnik auf dem Verständnisaufbau der Entstehung digitaler Messsignale (u. a. Aufbau und Funktion von Messketten, mathematische Beschreibung des Übertragungsverhaltens, Analog-Digital-Wandlung). Ferner werden die Grundzüge

der Darstellung von mess- und regelungstechnischen Aufgaben in R&I-Fliessbildern nach gängigen nationalen und internationalen Normen behandelt. Der Bereich Regelungstechnik befasst sich mit den Grundzügen des Aufbaus und Einstellung von Regelkreisen. Dabei liegt der Fokus auf einer anwendungsorientierten Stoffvermittlung.

Praktikum Bioverfahrenstechnik und Proteintechnologie BC

6 ECTS

Rebecca Buller

Nach einer Einführung in Labor- und Biosicherheit wird der Umgang mit Bioreaktoren praktisch geübt: Aufbau, Funktion, Steriltechnik, Peripherie, SOPs und Laborhygiene. Komplexe sowie chemisch definierte Medien werden steril hergestellt und in Batch- und Fed-Batch-Fermentationen eingesetzt (*E. coli*, *S. cerevisia*). Gasbilanzen und Kohlenstoffwiederfindung werden ermittelt. Im ersten Teil des Praktikums erlernen die Studierenden den Umgang Bioreaktoren, Sensoren und Techniken und sie erwerben die Fähigkeit zur selbstständigen Durchführung biologischer Produktionen im Labormassstab inkl. Planung, Ausführung, Auswertung und Berichterstattung. Im zweiten Teil geht es um die Durchführung eines selbstständig geplanten Projekts unter Verwendung von den im 4. Semester erlernten biochemischen Verfahren. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Praktikums die wichtigsten proteinbiochemischen Verfahren und können diese anwenden sowie auf ihre Einsatzmöglichkeiten überprüfen.

Vertiefung Chemie (CH)

Chemische Verfahren 3

2 ECTS

Peter Riedlberger

Den Schwerpunkt der Vorlesung bilden thermische Verfahren und Trennprozesse. Diese umfassen u. a. die Kristallisation, die Rektifikation, die Absorption und die Extraktion. Die nötigen chemischen und physikalischen Grundlagen zur Auslegung der Einheitsoperationen werden erarbeitet. Das Erstellen von Bilanzen ist dabei von zentraler Bedeutung, da diese grundlegenden Informationen zur Prozessauslegung liefern. Neben den Berechnungen werden auch grafische Methoden zur Prozessauslegung hinzugezogen. Die Mathematik bietet die Möglichkeit, ein System in ihrem Detail zu verstehen, während es mittels grafischer Methoden schnell erfasst werden kann und verschiedene Betriebspunkte einfach bestimmt werden können. Weiter werden unterschiedliche Betriebsweisen von Einheitsoperationen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Einsatzgebiete thematisiert.

Industrielle Chemie 2 (Polymerchemie) CH

2 ECTS

Dominik Brühwiler

In der Vorlesung wird die Welt der Kunststoffe, also die Polymerchemie bzw. makromolekulare Chemie, vorgestellt. Kunststoffe haben seit der Erfindung von Nylon und Teflon nichts an Attraktivität eingebüsst. Heute gilt das Interesse auch Polymeren aus nachwachsenden Rohstoffen wie Polylactid oder biokompatible Funktionspolymere. Ausgehend von den Kenntnissen der organischen Chemie werden die verschiedenen Synthesekonzepte der makromolekularen Chemie aufgezeigt und die spezifischen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Polymeren diskutiert. Ergänzt werden die Modulhalte durch Beispiele aus der aktuellen Forschung.

Mess- und Regeltechnik

2 ECTS

Judith Krautwald

Das Modul beschäftigt sich mit den Grundzügen der Mess- und Regelungstechnik mit Fokus auf Anwendungen im Bereich der technischen Chemie. Ziel ist es, ein Verständnis für die Entstehung von prozesstechnischen Messsignalen sowie die praktische Einstellung von Regelkreisen zu entwickeln. Dabei liegt der Schwerpunkt im Bereich Messtechnik auf dem Verständnisaufbau der Entstehung digitaler Messsignale (u. a. Aufbau und Funktion von Messketten, mathematische Beschreibung des Übertragungsverhaltens, Analog-Digital-Wandlung). Ferner werden die Grundzüge der Darstellung von mess- und regelungstechnischen Aufgaben in R&I-Fliessbildern nach gängigen nationalen und internationalen Normen behandelt. Der Bereich Regelungstechnik befasst sich mit den Grundzügen des Aufbaus und Einstellung von Regelkreisen. Dabei liegt der Fokus auf einer anwenderorientierten Stoffvermittlung.

Praktikum Industrielle Chemie CH

6 ECTS

Achim Ecker

Das Praktikum gibt Einblick in die Werkzeuge der Verfahrensentwicklung und bietet Gelegenheit, die makromolekulare Chemie von ihrer praktischen Seite kennenzulernen. Werkzeuge der Verfahrensentwicklung, die zum Einsatz kommen, sind kalorimetrische Methoden, um z. B. sicherheitstechnisch relevante thermische Prozessinformationen von Verfahren zu bestimmen, Methoden der Inline-Prozessanalytik (z. B. spektroskopische Methoden wie IR, NIR, UV/VIS), um thermische, mechanische und chemische Prozesse *in-situ* verfolgen zu können, aber auch statistische Methoden (Design of Experiment) zur Prozessoptimierung und der Einsatz einer miniPilot@-Anlage für Synthesen im 10L-Massstab. Das Spektrum der makromolekularen Chemie reicht von Stufenwachstumsreaktionen (Polykondensation und -addition) über Kettenwachstumsreaktionen bis zu Copolymerisationen. Polymerisationen auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen kommen darin ebenso vor wie die massenspektroskopische Charakterisierung der Polymere (MALDI-TOF MS).

Minors (einer nach Wahl)

Bioanalytik und Diagnostik

Sabina Gerber

Der Minor deckt drei Themenfelder ab. Die Proteinanalytik befasst sich mit reinen Präparaten ausserhalb der Zellmatrix. Der Fokus liegt auf Biopharmazeutika im regulatorischen Umfeld. Zur zellbasierten Bioanalytik gehört die Analyse von Makromolekülen, Zellstrukturen, Metabolismus sowie Geweben/Organen. Die biomedizinische Analytik befasst sich mit den häufigsten Pathophysiologien in Europa und deren diagnostischen Methoden (inkl. KI).

Proteinanalytik	2 ECTS
Zellbasierte Bioanalytik	2 ECTS
Biomedizinische Analytik	2 ECTS
Minorpraktikum Bioanalytik und Diagnostik	6 ECTS

Biotechnologie und Chemie der Lebensmittel

Chahan Yeretian

Der Minor behandelt aufstrebende Felder der Wissenschaft der Lebensmittel. Die Absolvierenden können ihr Wissen in Chemie und Biotechnologie im Bereich der Lebensmittel anwenden und kompetent zu wichtigen Alltagsthemen Stellung beziehen.

Wichtige Inhaltsstoffe: Bedeutung und Analytik	2 ECTS
Innovative Produktentwicklungen	2 ECTS
The Science of Coffee along the value chain	2 ECTS
Minorpraktikum Biotechnologie und Chemie der Lebensmittel	6 ECTS

Digitale Methoden in den Life Sciences

Jürgen Stohner

Digitale, computergestützte Methoden sind im Fokus der Life Sciences. Mithilfe der Informatik werden Modelle für chemische oder biotechnologische Fragestellungen entwickelt und numerisch bearbeitet. Hierbei werden Programmierkenntnisse einer einfachen, objektorientierten Sprache vermittelt und eingesetzt. Um aus grossen Datenmengen wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, lernen Sie statistische Methoden und neueste Ansätze wie das «Machine Learning» einzusetzen.

Programmieren	2 ECTS
Machine Learning	2 ECTS
Numerische Methoden	2 ECTS
Minorpraktikum Digitale Methoden in den Life Sciences	6 ECTS

Medizinalchemie und Wirkstoffe

(Für Studierende der Chemie empfohlen; für Biotechnologie-Studierende sind Vorleistungen definiert)

Rainer Riedl

Es besteht ein steigender Bedarf an pharmakologischen Wirkstoffen, um Krankheiten wie Krebs oder virale Infektionen zu therapieren. Die Wirkstoffentwicklung ist ein komplexer interdisziplinärer Prozess, der organisch-synthetische, medizinalchemische, pharmazeutische sowie molekular-, mikro- und zellbiologische Kompetenzen erfordert. Im Minor wird ihr wechselseitiges Zusammenspiel herausgearbeitet. Weiter geht es um die Resistenzbildung gegenüber Wirkstoffen und um rationale Lösungsansätze hinsichtlich deren Überwindung.

Wirkstoff-Synthese	2 ECTS
Wirkstoff-Forschung und Entwicklung	2 ECTS
Wirkstoff-Resistenzen	2 ECTS
Minorpraktikum Medizinalchemie und Wirkstoffe	6 ECTS

Pharmazeutische Technologie

Steffi Lehmann

Damit ein Arzneistoff seine Wirkung entfalten kann, muss er mit Hilfsstoffen in eine geeignete Form überführt werden. Der Minor behandelt die technische Herstellung und Entwicklung verschiedener Arzneiformen, bietet eine Einführung in Nanotechnologie-basierte Drug Delivery Systeme, lehrt die Grundlagen der Reinraumtechnik, gibt einen Überblick über die Qualitätssicherung und vermittelt fundierte Kenntnisse im Bereich der pharmazeutischen Mikrobiologie.

Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie	2 ECTS
Pharmazeutische Mikrobiologie und Reinraumtechnik	2 ECTS
Pharmazeutische Nanotechnologie und innovative Therapiesysteme	2 ECTS
Minorpraktikum Pharmazeutische Technologie	6 ECTS

Umweltchemie und Umweltbiotechnologie

Hans-Joachim Nägele

Chemie und Biotechnologie leisten einen wichtigen Beitrag zur Lösung drängender Umweltprobleme wie die Klimaerwärmung oder Ressourcenknappheit. Im Minor lernen Sie die biochemischen Prozesse und ökologischen Prinzipien der Natur kennen und wie wir sie mithilfe innovativer Ansätze für den gesellschaftlichen Bedarf nutzbar machen können. Dabei stehen drei Ziele im Fokus: der Einsatz neuer biobasierter Produkte, die Produktion erneuerbarer Energie und das Schliessen der Kreisläufe, um ressourcen- und energieeffizient zu produzieren und zu konsumieren.

Erneuerbare Ressourcen und Kreislaufwirtschaft	2 ECTS
Erneuerbare Materialien	2 ECTS
Erneuerbare Energien	2 ECTS
Minorpraktikum Umweltchemie und Umweltbiotechnologie	6 ECTS

Zell- und Gewebetherapie

(Für Studierende der Biotechnologie empfohlen; für Chemie-Studierende sind Vorleistungen definiert)

Regine Eibl

Zell- und Gewebetherapien sind ein stark wachsendes Segment der regenerativen Medizin. Der Minor vermittelt Know-how zu therapeutischen Indikationen, zu den auf dem Markt zugelassenen Produkten einschliesslich ihrer Herstellung und Zulassung sowie zu ökonomischen und ethischen Aspekten. Damit bereitet er die Studierenden auf eine Tätigkeit bei Entwicklern und Produzenten von Zell- und Gewebetherapeutika vor.

Entwicklung und Herstellung von Zelltherapeutika	2 ECTS
Ausgewählte Ansätze der Zell- und Gewebetherapie	2 ECTS
Ökonomische, ethische und Zulassungsaspekte für Zell- und Gewebetherapien	2 ECTS
Minorpraktikum Zell- und Gewebetherapie	6 ECTS

Minor International

Dieser Minor besteht aus einem Auslandsemester. Vor Antritt besprechen die verantwortlichen Personen der sendenden und der hostenden Hochschule zusammen mit der:dem Student:in, welche Module, Kurse und/oder Praktika absolviert werden und halten dies in einem offiziellen «Learning Agreement» fest. Die erzielten ECTS werden von der ausländischen Hochschule gutgeschrieben.

6. Semester

Bachelorarbeit – Vorprojekt

6 ECTS

Achim Ecker

Hier handelt es sich um das letzte Praktikum während des Bachelorstudiums und dies ist nach den Praktika, die in Zweierteams absolviert werden, die erste selbstständige Arbeit. Inhalt der Arbeit ist eine konkrete Aufgabenstellung, die in einer Forschungsgruppe des ICBT und meist in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner bearbeitet wird. Die konkrete Aufgabenstellung wird unter Anleitung selbstständig bearbeitet, angefangen von der Interpretation der Aufgabenstellung über die Literatursuche über die Lösungsvorschläge, Arbeitsplanung und Durchführung der Experimente bis zur Interpretation, Kommunikation und Dokumentation der Ergebnisse. Das Vorprojekt wird mit dem Verfassen eines Berichtes abgeschlossen, was als Generalprobe für die nachfolgende Bachelorarbeit verstanden werden sollte.

Bachelorarbeit – Hauptprojekt

15 ECTS

Achim Ecker

Die Bachelorarbeit bildet den krönenden Abschluss des Studiums. Sie ist die Fortführung des Vorprojekts. Ziel ist es, selbstständig ein Forschungs- bzw. Entwicklungsprojekt zu bearbeiten, d. h. die Arbeit zu planen, abzuwickeln und zu dokumentieren. Für die Lösung sollen dabei die während des Studiums erlernten Methoden, besonders die des gewählten Fachgebietes, eingesetzt, aber auch Aspekte wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit berücksichtigt werden. Das Projekt wird mit dem Verfassen der Bachelorarbeit abgeschlossen, die in Gegenwart der Betreuungsperson und einer externen Fachperson zu verteidigen, d. h. vorzustellen und zur Diskussion zu stellen ist.

Mentorat 2 – Wahlmodul

2 ECTS

Achim Ecker

Im Wahlmodul «Mentorat» coachen Studierende des 5. und 6. Semesters als Mentor:innen Studierende der unteren Semester, welche die Module Tutorate 1 – 4 gewählt haben. In Kleingruppen werden sogenannte Learning Networks aufgebaut, innerhalb derer eigenverantwortlich und selbstorganisiert an aktuellen Problemstellungen in den Bereichen studentisches Leben (Wohnsituation, Finanzen, Arbeit), studentische Psyche oder Lernmethoden gearbeitet wird. Die Aktivitäten der Kleingruppen werden durch die Studiengangleitung respektive die Dozierenden initiiert und begleitet.

Achim Ecker

Im Bereich QM sollen die Studierenden die Bedeutung eines funktionierenden QM-Systems für den Unternehmenserfolg verstehen. Sie lernen die Anforderungen zur Akkreditierung von Analyselabors kennen, strukturieren ein Qualitätshandbuch und setzen Abläufe um. Sie erstellen Arbeitsanweisungen für den Geräte- und Verfahrensstandard und lernen die Anforderungen der gängigen QM-Systeme in den Biowissenschaften und der Pharmabranche sowie Harmonisierungsbemühungen kennen. Zudem lernen sie Risikomanagementterminologie und -mechanismen im QM einer Unternehmung.

Im Teil Kommunikation geht es um rhetorische Kommunikation, Selbst- und Fremdwahrnehmung sowie konstruktives Feedback. Die Studierenden lernen, frei vor Publikum zu sprechen, und gestalten lebendige Präsentationen. Durch praktische Übungen bauen sie Unsicherheiten ab und entwickeln Mut und Freude beim Vermitteln von Inhalten.

Im dritten Teil erfassen die Studierenden die Bedeutung sozialer Kompetenzen und gewinnen ein differenzierteres Verständnis der Personalführung. Zudem reflektieren sie kritisch ihr Denken und Handeln in Bezug auf soziale Kompetenzen und vorgestellte Theorien.

Vertiefung Biologische Chemie (BC)**Biochemie 4****2 ECTS****Sabina Gerber**

Im Modul «Biochemie 4» werden die anabolen und katabolen Reaktionen im Stoffwechsel der komplexen Biomoleküle Lipide, Proteine und Nucleinsäuren detailliert besprochen. Ein wichtiger Bestandteil der Inhalte sind die molekularen Prozesse der enzymatischen Reaktionen und deren Regulierungsmechanismen, die an ausgewählten Beispielen erarbeitet werden. Die Kenntnisse der biochemischen Reaktionswege dienen dabei als Grundlage für das Verständnis physiologischer Vorgänge. An ausgewählten Stoffwechselerkrankungen wie z. B. der Cystischen Fibrose wird das Verständnis der komplexen Zusammenhänge erweitert. Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls die Reaktionen und die Regulierung des Fettsäure-, Aminosäure- und Nucleotid-Stoffwechsels und können molekulare Mechanismen der Enzymkatalyse darstellen.

Bioverfahrenstechnik 2 BC**2 ECTS****Christin Peters**

Im Zentrum stehen zunächst Strategien und Einheitsoperationen zur modernen Aufarbeitung und Reinigung von biotechnologisch hergestellten Produkten (Down Stream Processing), die unter prozess- und verfahrenstechnischen Aspekten bewertet werden. Das Augenmerk wird auf kontinuierlich zu führende Verfahrenselemente gelegt. Daneben kommen wichtige Prozeduren wie Cleaning in Place (CIP) und Steaming in Place (SIP) zur Sprache. Biosicherheit – hauptsächlich als Biosafety und weniger als Biosecurity verstanden – wird unter technischen, organisatorischen und konstruktiven Gesichtspunkten eingehend erörtert, inklusive brauchbarer Methoden zur Risikobeurteilung. Die Studierenden sollten danach Methoden und Strategien zur Produktaufarbeitung und -reinigung kennen und bewerten, biologische Produktionsverfahren (beispielhaft) kennen und einschätzen, Biosicherheit verstehen und «leben» und die Modellierung von Bioprozessen und -verfahren nutzbringend einsetzen können.

Ökologie und Rohstoffe**2 ECTS****Susanne Kern**

Woher stammen die Rohstoffe für die chemische Industrie? Welches sind die stofflichen Auswirkungen der Industrie auf die Umwelt? Diesen Fragen wird in diesem Modul nachgegangen. Bei der Herstellung von Chemikalien, die auf wenigen organischen und anorganischen Rohstoffen basieren, spielt die Verfügbarkeit dieser Rohstoffe eine entscheidende Rolle. Anhand von ausgesuchten Beispielen werden Verfahren zur Herstellung von Basischemikalien, Zwischenprodukten und Endprodukten diskutiert, die jeweils in einem Produktstammbaum beschrieben werden können. Eine

wachsende industrielle Tätigkeit und die Endlichkeit der verfügbaren Rohstoffe machen eine Kenntnis dieser Zusammenhänge unabdingbar. Die chemische Ökologie behandelt an ausgewählten Beispielen den Einfluss der technologischen Entwicklung auf die Umwelt. Der globale Verbrauch an Rohstoffen und Energie führt zu Umweltbelastungen, die in der Atmosphäre, Hydrosphäre und Pedosphäre nachweisbar sind. Die Auswirkungen der Umweltbelastung widerspiegeln sich im Bereich Luft, Wasser und Boden in der Umweltgesetzgebung und zeigen eine Rückkopplung in die Abfallwirtschaft und Recyclingindustrie. Die zunehmende Rohstoffknappheit erfordert umweltgerechte Technologien bei der Behandlung von Emissionen.

Vertiefung Chemie (CH)

Biochemie 4

2 ECTS

Sabina Gerber

Im Modul «Biochemie 4» werden die anabolen und katabolen Reaktionen im Stoffwechsel der komplexen Biomoleküle Lipide, Proteine und Nucleinsäuren detailliert besprochen. Ein wichtiger Bestandteil der Inhalte sind die molekularen Prozesse der enzymatischen Reaktionen und deren Regulierungsmechanismen, die an ausgewählten Beispielen erarbeitet werden. Die Kenntnisse der biochemischen Reaktionswege dienen dabei als Grundlage für das Verständnis physiologischer Vorgänge. An ausgewählten Stoffwechselerkrankungen wie z. B. der Cystischen Fibrose wird das Verständnis der komplexen Zusammenhänge erweitert. Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls die Reaktionen und die Regulierung des Fettsäure-, Aminosäure- und Nucleotid-Stoffwechsels und können molekulare Mechanismen der Enzymkatalyse darstellen.

Ökologie und Rohstoffe

2 ECTS

Susanne Kern

Woher stammen die Rohstoffe für die chemische Industrie? Welches sind die stofflichen Auswirkungen der Industrie auf die Umwelt? Diesen Fragen wird in diesem Modul nachgegangen. Bei der Herstellung von Chemikalien, die auf wenigen organischen und anorganischen Rohstoffen basieren, spielt die Verfügbarkeit dieser Rohstoffe eine entscheidende Rolle. Anhand von ausgesuchten Beispielen werden Verfahren zur Herstellung von Basischemikalien, Zwischenprodukten und Endprodukten diskutiert, die jeweils in einem Produktstammbaum beschrieben werden können. Eine wachsende industrielle Tätigkeit und die Endlichkeit der verfügbaren Rohstoffe machen eine Kenntnis dieser Zusammenhänge unabdingbar. Die chemische Ökologie behandelt an ausgewählten Beispielen den Einfluss der technologischen Entwicklung auf die Umwelt. Der globale Verbrauch an Rohstoffen und Energie führt zu Umweltbelastungen, die in der Atmosphäre, Hydrosphäre und Pedosphäre nachweisbar sind. Die Auswirkungen der Umweltbelastung widerspiegeln sich im Bereich Luft, Wasser und Boden in der Umweltgesetzgebung und zeigen eine Rückkopplung in die

Abfallwirtschaft und Recyclingindustrie. Die zunehmende Rohstoffknappheit erfordert umweltgerechte Technologien bei der Behandlung von Emissionen.

Physikalische Chemie 4 CH

2 ECTS

Jürgen Stohner

Im Modul werden die Eigenschaften von Elektrolytlösungen und die Grundlagen der Elektrochemie vorgestellt. Die Verbindung zur chemischen Reaktionsthermodynamik basiert auf der Gibbs-Energie. Anhand spezieller Anwendungen wird der Umgang mit der Nernst-Gleichung veranschaulicht. Neben verschiedenen galvanischen Zellen und der Abhängigkeit der Zellspannung von den Aktivitäten werden einige elektrochemische Synthesen (bio-)organischer Moleküle besprochen und mit klassischen Methoden verglichen. Diverse praxisrelevante Beispiele zur Bestimmung thermodynamisch wichtiger Größen werden ausgehend von einer elektrochemischen Sichtweise besprochen. Hierzu gehört auch die Diskussion spezieller Elektrodentypen (ionenselektive Elektrode, pH-Elektrode) mit ihren Eigenschaften. Aktuelle Themen aus der Forschung werden gegen Ende des Moduls behandelt.

07 Im Ausland studieren

In unserer globalisierten Welt kommen der Mobilität und Auslandsfahrung grosse Bedeutung zu. Interkulturelle Kompetenz und Mehrsprachigkeit können einen wichtigen Beitrag zum erfolgreichen Einstieg ins Berufsleben leisten. Wir fördern deshalb die internationale Mobilität und unterstützen unsere Studierenden bei der Planung eines Auslandsaufenthalts.

Austauschsemester mit SEMP

Ab dem zweiten Studienjahr besteht die Möglichkeit, ein oder zwei Austauschsemester an einer europäischen Partneruniversität zu absolvieren und am Swiss-European Mobility Programme (SEMP) teilzunehmen. Die Studierenden bleiben an der ZHAW immatrikuliert und erhalten ein vom Zielland abhängiges Stipendium, um einen Teil der zusätzlichen Kosten zu decken. Ein Austausch im Rahmen des SEMP ist an Hochschulen möglich, mit denen das ICBT einen entsprechenden Kooperationsvertrag unterzeichnet hat.

Free Mover

Liegt die Wunsch-Universität ausserhalb Europas, können sich Studierende als «Free Mover» weltweit um ein Auslandsemester bewerben. Für eine Beratung stehen der Mobilitätsverantwortliche Achim Ecker und das International Office des Departements LSFM zur Verfügung.

Ausland-Praktikum in der unterrichtsfreien Zeit

In der Sommerpause oder im Rahmen einer Semesterpause kann ein Praktikum im Ausland absolviert werden. Folgende Organisationen bieten Hilfe und/oder vermitteln direkt Praktikumsstellen:
IAESTE: iaeste.ch
AIESEC: aiesec.org

Bilaterale Austauschprogramme

In der Chemie bietet sich das fünfte Semester für einen Auslandsaufenthalt an. Unser Studiengang hat dafür bilaterale Abkommen mit drei Hochschulen in Irland und den USA. Wer Interesse hat, kann sich direkt an den Mobilitätsverantwortlichen Achim Ecker wenden.

Worcester Polytechnic Institute (WPI),
Massachusetts USA
www.wpi.edu

Technological University Dublin (TUD), Irland
www.tudublin.ie

University College Cork (UCC), Irland
www.ucc.ie

Informationen und Beratung



Achim Ecker

Studiengangleiter und
Mobilitätsverantwortlicher
achim.ecker@zhaw.ch
Tel. +41 58 934 55 22

International Office LSFM

international.lsfm@zhaw.ch
Tel. +41 58 934 59 79

zhaw.ch/lsfm/international



08 Masterstudium

In Life Sciences sind Kompetenzen aus Chemie, Biochemie, (Bio-)Analytik, grüner Chemie, Materialwissenschaften und Nanotechnologie gefragt. Nach Abschluss des «Master of Science in Life Sciences – Chemistry for the Life Sciences» haben Sie mit Ihrem breitgefächerten, aber spezifischen Wissen beste Karrierechancen in führender Position.

Als Master in Life Sciences in Chemistry for the Life Sciences

- leisten Sie einen wertvollen Beitrag zu gesellschaftsrelevanten Herausforderungen: Medizin, Ernährung, Ökologie und Umwelttechnologie, angewandte Energieforschung, Green Chemistry.
- gestalten Sie die Zukunft der Chemie aktiv mit, indem Sie Ihre wissenschaftlichen Kompetenzen erweitern und damit relevante Beiträge für unsere Gesellschaft leisten.
- kombinieren Sie kreative und nachhaltige Ansätze zur Lösung anstehender gesellschaftlicher Probleme geschickt mit Ihrem unternehmerischen und wissenschaftlichen Denken.
- können Sie Forschungs- und Entwicklungsprojekte planen, implementieren, durchführen, evaluieren und präsentieren.
- tragen Sie bei zum Gelingen anspruchsvoller Forschungsprojekte mit Ihrer Fachkompetenz bei, aber auch Sozial- und Selbstkompetenz sind gefordert.
- studieren Sie in Kooperation mit ausländischen Forschungseinrichtungen weiter bis zum Doktorat.
- sind Sie optimal gerüstet für interessante und abwechslungsreiche Führungsaufgaben in typischen chemischen Branchen und möglichen Schnittstellen wie Energieforschung,

der Produkteentwicklung, der Produktion und Qualitätssicherung, in den Gebieten der regenerativen Medizin, der Spezialitätenchemie, der Green Chemistry, der Ökologie, der Herstellung von Impf- und Wirkstoffen oder Funktionsmaterialien, in Diagnostik, Sensor- und Nanotechnik in der Industrie, bei Behörden und im akademischen Umfeld.

Die Studieninhalte

Ihr Studium umfasst drei Kompetenzbereiche plus Master Thesis zu insgesamt 90 Credits (ETCS). Aufgrund Ihrer Interessen erarbeiten Sie vor Studienbeginn Ihre persönlichen Ausbildungsziele. Sie definieren das Thema für Ihre Master Thesis und stellen Ihren individuellen Studienplan zusammen. Auf Basis der Master Thesis werden Sie einem Spezialisierungsmodul zugeteilt. Während der Masterarbeit sind Sie Teil einer Forschungsgruppe, die eng mit unseren Wirtschaftspartnern zusammenarbeitet oder an einem unserer Institute forscht.

Termine und Anmeldung

Das Masterstudium beginnt jeweils zum Herbst- und Frühjahrssemester. Anmeldeschluss ist der 30. April bzw. der 31. Oktober.

Weitere Informationen:

zhaw.ch/icbt/master-chemistry





09 Weitere Kanäle & Links

Nützliche Kanäle

App LSFM

Erhältlich im:



oder:



zhaw.ch/lsfm/app

EventoWeb



eventoweb.zhaw.ch

Intranet



intra.zhaw.ch

Moodle



moodle.zhaw.ch

Studiguide ZHAW



zhaw.ch/de/studium/studiguide

Studiweb LSFM



zhaw.ch/lsfm/studiweb

Nützliche Links

Studium	Adresse
A bis Z	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/studium-a-z
Bachelorarbeit	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/pruefungen-und-studentische-arbeiten
Campuscard	intra.zhaw.ch//finanzen-services/facility-management/services/campuscard
E-Mail	outlook.office365.com/mail
Gebühren und Finanzierung	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren/studiengebuehren
Hochschulbibliothek	zhaw.ch/de/hochschulbibliothek
Notebook	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren/unterstuetzung-und-beratung oder moodle0.zhaw.ch/enrol/index.php?id=929
Prüfungen	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/pruefungen-und-studentische-arbeiten
Servicedesk	servicedesk.zhaw.ch
Studienordnung	zhaw.ch/de/studium/waehrend-des-studiums/studienordnungen/geltende-studienordnungen
Studium organisieren (Termine, Jahresplanung)	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren
Stundenplan	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren/stundenplan
Verpflegung & Mensa	zhaw.ch/de/lsvm/studium/campus
Vollzeit- oder Teilzeitstudium	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren/vollzeit-teilzeit-studieren

Leben und Wohnen	Adresse
Arbeitssuche	www.zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/marktplatz
Beratungsstellen	zhaw.ch/de/lsvm/studium/bachelor/studium-organisieren/unterstuetzung-und-beratung
Diversity	zhaw.ch/de/lsvm/ueber-uns/diversity
Freizeit	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/freizeit
Kinderbetreuung	intra.zhaw.ch/rektorat-hs-leitung/rektorat/generalsekretariat/diversity/kinderbetreuung

Marktplatz (Wohnen, Jobs, Benefits, Angebote)	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/marktplatz
Musik – ZHAW-Chor	alpha-cappella.ch
Sprachen lernen	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/freizeit
Studierendenanlässe	zhaw.ch/de/lsvm/studium/studiweb/studierendenanlaesse
Verein Alias	alias-zhaw.ch
Wohnen	zhaw.ch/de/lsvm/studium/campus siehe auch > Marktplatz

Allgemeine Infos ZHAW	Adresse
Departement LSFM	zhaw.ch/lsvm
Institut für Chemie und Biotechnologie (ICBT)	zhaw.ch/icbt
Forschung am ICBT	zhaw.ch/icbt/forschung
Lagepläne	zhaw.ch/de/ueber-uns/informationen-fuer-unsere-gaeste-und-besucher/lageplaene
News und Veranstaltungen LSFM	zhaw.ch/lsvm/medien
Notfälle	zhaw.ch/de/ueber-uns/notfall
Who is Who	zhaw.ch/storage/lsvm/institute-zentren/icbt/Who-is-who.pdf

Nach dem Studium	Adresse
Alumni	alumni-zhaw.ch
Karriere	zhaw.ch/de/studium/nach-dem-studium/career-services
Master	zhaw.ch/icbt/master-biotechnology zhaw.ch/icbt/master-chemistry
Unternehmensgründung	zhaw.ch/de/forschung/entrepreneurship/entrepreneurship
Weiterbildung	zhaw.ch/icbt/weiterbildung

10 Jahresplan & Termine

Jahresübersicht

Semester- und Prüfungstermine

Semester	Unterrichtszeit	Modulprüfungen
HS	18.09. bis 22.12.2023	15.01. bis 02.02.2024 (1. Semester) 22.01. bis 02.02.2024 (3./5. Semester)
FS	19.02. bis 31.06.2024	17.06. bis 28.06.2024 (2./4. Semester) 19.05. bis 26.05.2024 (6. Semester)

Das HS läuft offiziell von 01.08.2023 bis 31.01.2024 und das FS von 01.02.2024 bis 31.07.2024.

Aktueller Planer

Alle wichtigen Termine des Studienjahrs siehe unter:

zhaw.ch/de/lsfm/studium/bachelor/studium-organisieren



Stundenplan

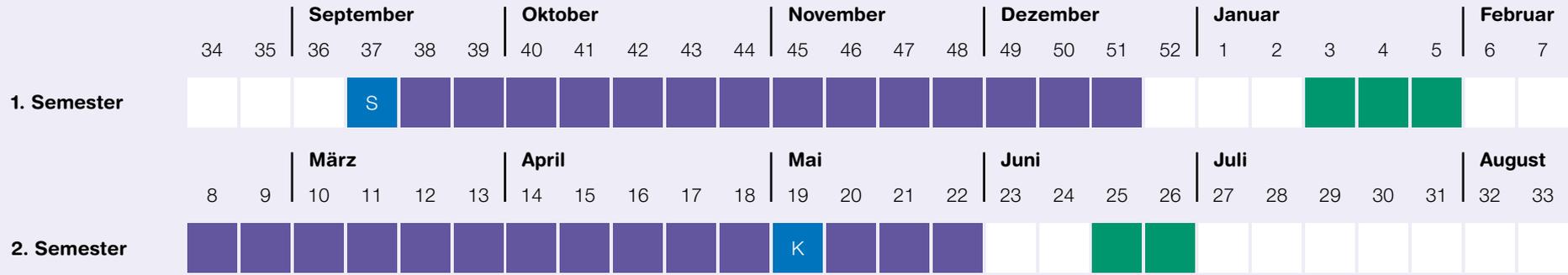
Der jeweils aktuelle Stundenplan ist abrufbar unter:

zhaw.ch/lsfm/bachelor/stundenplan

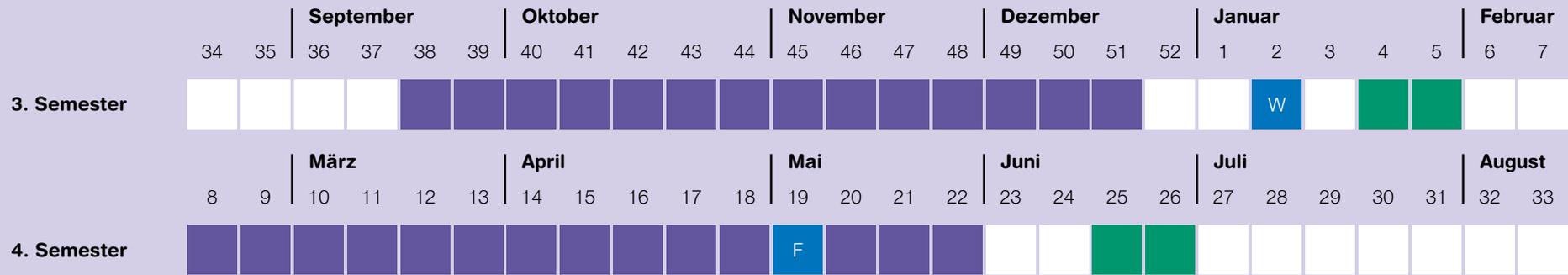


Semesterplan

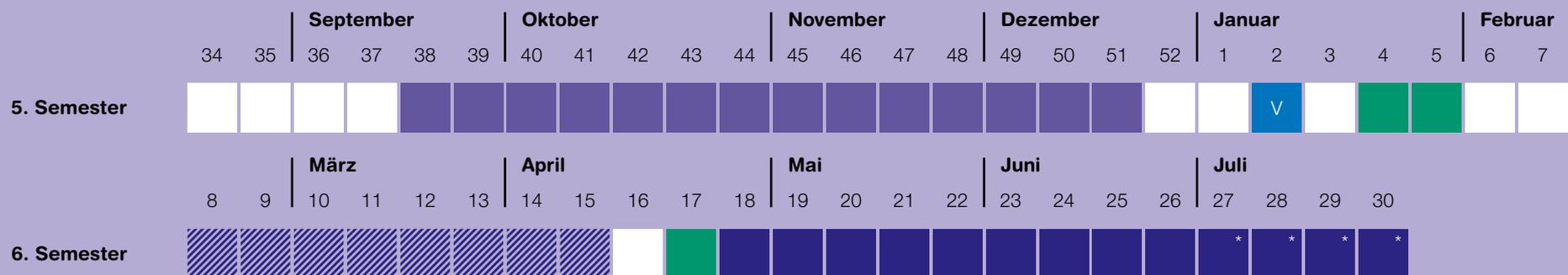
1. Studienjahr



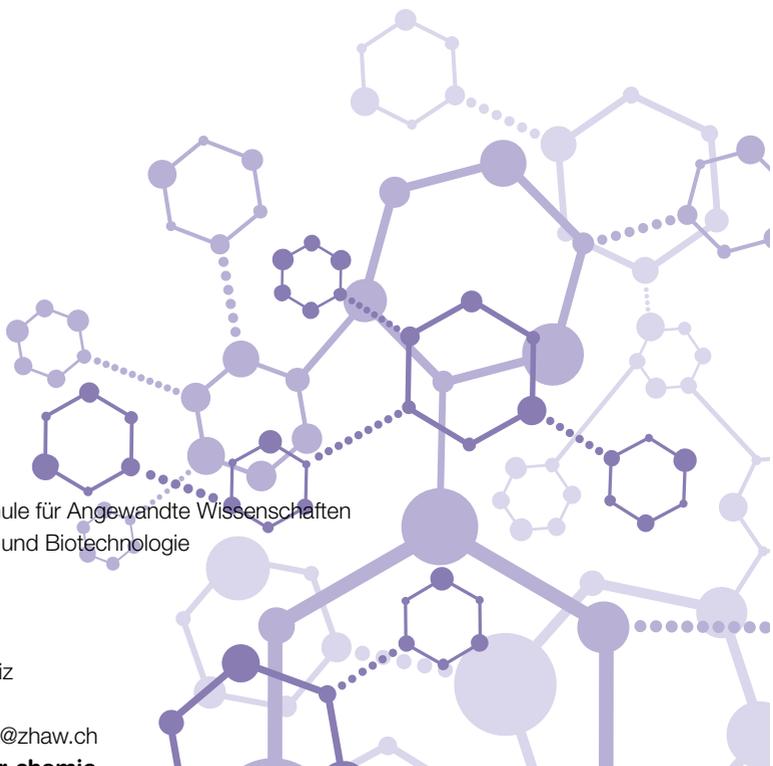
2. Studienjahr



3. Studienjahr



- Vorlesungen und Praktika
- Projektwoche (S=Startwoche/K=Kulturtage/W=Winterseminar/F=Frühlingsseminar/V=Vertiefung)
- Vorlesungsfreie Zeit
- Bachelorarbeit Vorprojekt und Vorlesungen
- Modulprüfungen
- Bachelorarbeit Hauptprojekt (*=Verteidigung Bachelorarbeit)



ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
ICBT Institut für Chemie und Biotechnologie
Studiengang Chemie
Grüentalstrasse 14
Postfach
8820 Wädenswil/Schweiz
+41 58 934 55 22
studienberatung-ch.lsfm@zhaw.ch
zhaw.ch/icbt/bachelor-chemie