

Schwerpunktfach Biologie und Chemie

Allgemeine Bildungsziele

Der Unterricht im Schwerpunktfach Biologie und Chemie verhilft dazu, die Natur ganzheitlich wahrzunehmen und zu verstehen. Die Auseinandersetzung mit Lebensvorgängen fördert Neugier und Entdeckungsfreude.

Der Unterricht macht die Lernenden mit den Gemeinsamkeiten und Unterschieden der Arbeits- und Denkweisen von Biologie und Chemie vertraut. Er vermittelt vertiefte Kenntnisse und experimentelle Fertigkeiten in beiden Fachgebieten.

Im weiteren gelten die in den einzelnen Fachlehrplänen festgelegten Bildungsziele.

Richtziele

Die Richtziele der Fachlehrpläne der beiden Grundlagenfächer werden durch folgende Richtziele ergänzt:

Grundkenntnisse

Maturandinnen und Maturanden

- haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Themenbereichen der Biologie und der Chemie
- kennen praktische und instrumentelle Methoden
- haben eine vertiefte Einsicht in die chemischen und biologischen Zusammenhänge von Ökosystemen
- kennen die Bedeutung von Biologie und Chemie zur Erklärung ökologischer, medizinischer und technischer Phänomene
- erfassen die Bedeutung von Biologie und Chemie als wichtige Disziplinen in der Grundlagenforschung und deren Anwendungen, speziell im Bereich der Bio- und Gentechnologie, der Chemischen Technologie, der Medizin und der Werkstoffe.

Grundfertigkeiten

Maturandinnen und Maturanden

- bringen die Kenntnisse aus der Biologie und der Chemie in einen Zusammenhang und vernetzen sie mit anderen Wissenschaften
- führen Feld- und Laborarbeiten aus, welche biologische und chemische Methoden beinhalten
- planen selbstständig – einzeln oder im Team – längerfristige Projekte, führen diese durch und werten sie aus (unter Einbezug moderner Hilfsmittel)
- arbeiten selbstständig mit Fachtexten unter Einbezug moderner Medien
- dokumentieren und präsentieren eigene Arbeiten.

Grundhaltungen

Maturandinnen und Maturanden

- sind sich bewusst, dass trotz steter Fortschritte in der Wissenschaft letztlich nicht alles erklärbar sein wird, dass viele scheinbar gelöste Probleme wieder neue Fragen aufwerfen
- sind sich bewusst, dass insbesondere Fragen um Leben und Tod nicht ausschliesslich auf eine materialistisch-naturwissenschaftliche Ebene reduziert werden können
- sind sich bewusst, dass der Mensch, selber Teil der Natur, dieser Ehrfurcht und Rücksichtnahme schuldet.

Fachrichtlinien SF BI und CH

- Es besteht die Möglichkeit für Arbeit an fächerübergreifenden und fachspezifischen Projekten.
- In der Klassenstufe MAR 2 findet ein Praktikum in Chemie im Umfang von 1 Jahreslektion (Gruppengrösse max. 12 Personen) statt, welches in den Theorieunterricht integriert ist.
- Am Ende der Klassenstufe MAR 5 finden drei Schwerpunktfachtage statt. Diese stehen für fächerübergreifende Arbeiten/Projekte, auch ausserhalb der Schule (Exkursionen), zur Verfügung. Sie sind thematisch nicht weiter eingeeengt, damit die Wünsche und Bedürfnisse von Schülerinnen und Schülern, aber auch aktuelle Themen einbezogen werden können.
- Einige Inhalte des SF BI/CH werden sich nach aktuellen Problemen der Forschung richten und somit von Jahr zu Jahr und von Lehrperson zu Lehrperson verschieden sein.

● = obligatorisch ○ = fakultativ ⊙ = Wahlpflicht

Schwerpunktfach

	UG 1	UG 2	MAR 1	MAR 2	MAR 3	MAR 4
SF				3	3	3
Biologie				1,5	1,5	1,5
Chemie				1,5	1,5	1,5

Klasse MAR 1 SF		Wochenstunden: 1,5 + 1,5
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>ENTWICKLUNGSBIOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prinzip und Beispiele ungegeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung erklären und benennen 	<p>Vegetative Vermehrung: z.B. Stecklinge, Brutblatt, Knospung Bau und Bildung der Keimzellen Besamung und Befruchtung Geschlechtsbestimmung</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Vorgänge bei Kernphasen- und Generationswechsel kennen 	<p>Kernphasen- und Generationswechsel (Algen, Moose, Farne, Farnpflanzen, Samenpflanzen)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Abläufe bei der Gestaltbildung modellhaft beschreiben 	<p>Furchung, Furchungstypen Gastrulation und Neurulation Embryonalentwicklung bei Tier (Vogel) und Mensch Embryo- und Samenbildung Historische Experimente (Isolationsversuche, Kern-, Zell- und Gewebetransplantationen) Induktion</p>	
<p>SYSTEMATIK</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die Vielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen <p>Einheimische Pflanzen und Tiere selbständig bestimmen und Unterscheidungskriterien erarbeiten</p>	<p>Vertreter verschiedener Organisationsformen</p> <p>Artbegriff, systematische Ordnungsprinzipien, anatomische Studien</p> <p>Einzelne Lebewesen oder Lebensräume erfassen, vergleichen, über eine Zeitspanne verfolgen</p>	

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<ul style="list-style-type: none"> ● Bauplan, Fortpflanzung, Sinesleistungen und ökologische Bedeutung ausgewählter Tierstämme kennen 	<p>Insekten</p> <p>Ausgewählte Vertreter anderer Stämme der Wirbellosen</p>	
<p>ÖKOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen verstehen 	<p>Ökologische Toleranz und ökologische Nische</p> <p>Inner- und zwischenartliche Konkurrenz</p> <p>Populationsdynamik (Beispiele)</p>	<p><i>Mathematik, Integrierte Informatik:</i> „Lotka-Volterra“-Differentialgleichung: Computersimulation</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Ökologische Probleme selbständig bearbeiten und ökologische Arbeitsweisen kennen 	<p>Praktische Ökologie:</p> <p>Limnologie, Agrarwirtschaft, spezielle Lebensräume, Naturschutz</p> <p>Populationswachstum und deren Regulation</p> <p>Umwelt und Gesellschaft: Recycling, Gesetzgebung, ethische Aspekte, Drittweltproblematik, globale Aspekte, nachhaltige Entwicklung</p>	<p><i>Chemie:</i> synthetische Dünger, Pflanzenschutzmittel</p> <p><i>Mathematik:</i> Exponentialfunktionen</p> <p><i>Integrierte Informatik:</i> Auswertung, graphische Darstellung, Modellbildung</p> <p><i>Staatskunde:</i> Gesetzgebung im Umweltbereich</p> <p><i>Chemie:</i> Kunststoffe und deren Recycling</p> <p><i>Wirtschaft:</i> Produktionseinbussen durch Umweltschäden; Recycling als Industriezweig</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
ARBEITSMETHODEN <ul style="list-style-type: none"> ● Biologische Arbeitsmethoden vertiefen 	Mikroskopieren, Beobachten, Zeichnen, Beschreiben, Ordnen und Vergleichen	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mit wissenschaftlichen Texten arbeiten können 	Historische und aktuelle Texte aus der Fachliteratur Informationen aus der Literatur umsetzen	<i>Englisch:</i> Fachliteratur, Internet
CHEMIEPRAKTIKUM <ul style="list-style-type: none"> ● Den richtigen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten erlernen ● Genaues Beobachten und Messen ● Beobachtungen protokollieren ● Chemische Gesetze und Beziehungen anhand von Experimenten erfahren ● Selbstständig ein Experiment durchführen und auswerten 	Themenbereiche: Umgang mit Chemikalien (GHS-Kennzeichnung, neue Gefahrensymbole, richtige Entsorgung) Verhalten im Notfall Gehaltsangaben von Lösungen, Anwendungen zur Stöchiometrie Einführung in die wichtigsten Labortechniken: Pipettieren, Wägen, Filtrieren, Abnutschen, Extrahieren Einführung in die klassischen Analysemethoden: Nachweis von Ionen, volumetrische Bestimmungen Kristallzucht: Ionengitter <ul style="list-style-type: none"> ○ Glas ○ Halbmetalle am Beispiel von Silizium 	<i>Geographie:</i> Mineralogie
KRÄFTE IM ATOMKERN <ul style="list-style-type: none"> ● Anwendungen des Kern-Hülle-Modells 	Kräfte im Atomkern Radioaktiver Zerfall Kernreaktionen Kernenergie: Funktionsweise der Schweizer Kernkraftwerke kennenlernen Auswirkungen radioaktiver Strahlung	<i>Physik:</i> Atom- und Kernphysik <i>Geschichte:</i> Kalter Krieg, Tschernobyl, Fukushima

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
VERTIEFUNG: ATOME BOHR-MODELL <ul style="list-style-type: none"> ● Anwendungen des Bohr-Modells 	Licht und Materie (Flammenfärbung, Spektrallinien)	<i>Physik:</i> Schwingungen und Wellen Atom- und Kernphysik
VERTIEFUNG BINDUNGSLEHRE		
MODERNE MEDIEN <ul style="list-style-type: none"> ● Den Umgang mit modernen Medien üben 	Versuchsauswertung mit adäquater Software Internetrecherchen	<i>Informatik:</i> Anwendersoftware

Klasse MAR 2 SF		Wochenstunden: 1,5 + 1,5
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
VIROLOGIE <ul style="list-style-type: none"> ● Aufbau und Lebensweise von Viren kennenlernen 	Bakterienviren (Phagen), Pflanzen- und Tierviren Fortpflanzung der Viren Virale Infektionen Epidemie/Pandemie Prionen	
IMMUNBIOLOGIE <ul style="list-style-type: none"> ● Das körpereigene Abwehrsystem modellhaft verstehen 	Unspezifische und spezifische Abwehr Bildung und Bau der Antikörper Humorale und zelluläre Immunantwort Immunkrankheiten (Allergien, AIDS, Autoimmunkrankheiten) Krebs und Immunsystem	<i>Religionskunde und Ethik (EF):</i> Die Gesellschaft und ihre Kranken (Sterbehilfe) <i>Philosophie:</i> Seinsfragen
BIOKATALYSE <ul style="list-style-type: none"> ● Enzyme als Beschleuniger biologischer Reaktionen verstehen 	Struktur und Wirkungsweise von Enzymen Abhängigkeit der Enzymwirkung Enzymhemmung und Enzymregulation Rolle der Cofaktoren Enzyme in der Biotechnologie	

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>REGELUNG UND STEUERUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Regel- und Steuermechanismen des Körpers verstehen 	<p>Das Nervensystem und seine Funktionen im Überblick</p> <p>Hormonsystem, Wirkungsweise der Hormone</p> <p>Homöostase durch Steuerung und Regelung</p> <p>Unterschied zwischen neuronaler und hormoneller Steuerung</p> <p>Stress und Stresshormone, Stressoren</p> <p>Krankheiten, die auf Hormonstörungen zurückzuführen sind-</p>	<p><i>Physik:</i> Regelkreise</p>
<p>ORGANISCHE CHEMIE</p> <p>Zusammenhänge von Struktur und Eigenschaften von ausgewählten organischen Stoffen erkennen</p>	<p>Chemie der Biomoleküle (Fette, Kohlenhydrate, Aminocarbonsäuren und Proteine)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Farbstoffe und Farbstoffchemie und Textilfärbung <p>ISOMERIE: Strukturisomerie (Gerüst-, Bindungs- und Stellungsisomerie): Anwendung im Bereich Kohlenhydrate, Aminosäuren und Proteine</p> <p>Stereoisomerie (Konformations-, Cis-trans-Isomere, Enantiomere, Optische Aktivität, Diastereomere)</p> <p>NEWMAN-Projektion, FISCHER-Projektion</p>	<p>Biologie: Proteinsynthese, biokatalysierte Vorgänge im Körper</p> <p><i>Physik:</i> Optische Aktivität und Flüssigkristalle</p>
<p>ORBITALMODELL</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mit Modellvorstellungen richtig umgehen 	<p>Quantenmechanik: Grundsätzliche Prinzipien</p> <p>Atome im Orbitalmodell</p> <p>Bindungen im Orbitalmodell</p> <p>Hybridisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mesomerie 	<p><i>Physik:</i> Wellenlehre und Quantenphysik</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>KOMPLEX-REAKTIONEN</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prinzipien der Komplexbildung von Metallen kennenlernen 	<p>Aufbau und Nomenklatur von Komplexen</p> <p>Austausch von Liganden</p> <p>Stabilitätsunterschiede</p> <p>Stabilitätskonstanten</p> <p>Komplexreaktionen</p> <p>Chelatkomplexe</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Komplexometrie: Volum. Bestimmungen ○ Komplexe in Natur und Technik 	<p><i>Hauswirtschaft und Biologie:</i> <i>Waschmittel und Phosphatproblematik</i></p> <p><i>Geographie:</i> Kalk, Wasserhärte, Ionentauscher</p> <p><i>Biologie:</i> Sauerstoffbindung im Hämoglobin</p>

Klasse MAR 4 SF		Wochenstunden: 1,5 + 1,5
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>GENTECHNOLOGIEN</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ausgewählte Techniken der Gen- und Reproduktionstechnologie kennenlernen 	<p>Genkartierung und Genregulation</p> <p>Genetischer Fingerabdruck</p> <p>Polymerase-Chain-Reaction (PCR)</p> <p>Gentransfer (CRISPR/Cas9)</p> <p>Klonen, GeneDrive</p> <p>Assistierte Reproduktionstechnik (z. B. IVF, ICSI)</p> <p>Präimplantationsdiagnostik</p>	<p><i>Wirtschaft und Recht:</i> Gen-Lex</p> <p><i>Chemie:</i> Analyse</p> <p><i>Philosophie:</i> Richtlinien zur Fortpflanzungstechnologie der „Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften“</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Nutzen und Gefahren der Gen- und Reproduktionstechnologie diskutieren 	<p>Patentierter Lebewesen</p> <p>Gentechnisch veränderte Organismen und die sozialen Folgen in den Anwendungsgebieten</p> <p>Social Freezing, Leihmütter</p>	<p><i>Wirtschaft und Recht:</i> Ökonomische und juristische Aspekte</p>
<p>FOTOSYNTHESE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fotosynthese als wichtigsten biologischen Prozess kennen und verstehen 	<p>Licht, Farbe, Absorption</p> <p>Vorgänge an der Thylakoidmembran</p> <p>Varianten der Fotosynthese</p> <p>Fotorespiration</p> <p>Fotosynthese und Primärproduktion</p>	
<p>DISSIMILATIONSVORGÄNGE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorgänge der Zellatmung und ihre Bedeutung für die Bereitstellung der Energie in der Zelle kennen 	<p>Chemische Grundlagen: Oxidation und Reduktion</p> <p>ATP als universeller Energieträger der Zelle</p> <p>Glykolyse als aerober Abbau von Glucose</p> <p>Tricarbonsäurezyklus</p> <p>Atmungskette (Endoxidation)</p> <p>Stoff- und Energiebilanz</p> <p>Gärung: Energiegewinnung ohne Sauerstoff</p>	<p><i>Chemie:</i> Oxidation und Reduktion Redoxvorgänge</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>ENERGETIK CHEMISCHER REAKTIONEN</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Triebkräfte von chemischen Reaktionen kennenlernen 	<p>Reaktionsenthalpie</p> <p>Messung von Reaktionsenthalpien</p> <p>Berechnung von Enthalpieänderungen mit dem Satz von HESS</p> <p>Richtung chemischer Reaktionen (Energienminimum, Entropie, GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung)</p>	<p><i>Physik:</i> Thermodynamik</p>
<p>SÄURE/BASE-REAKTIONEN</p> <ul style="list-style-type: none"> Die im Grundlagenfach Chemie gelegte Wissensbasis im Bereich Säure/Base-Reaktionen erweitern und vertiefen 	<p>Ausgewählte Säure/Base-Reaktionen</p> <p>Funktionsweise von pH-Indikatoren</p> <p>Titrationen</p> <p>Puffersysteme</p>	<p><i>Hauswirtschaft:</i> Lebensmittelchemie</p>
<p>REDOX-REAKTIONEN</p> <ul style="list-style-type: none"> Prinzipien der Redoxchemie vertiefen 	<p>Ausgewählte Redox-Vorgänge aus der Natur und Technik: z.B. Fotografie, Elektrolyse (Galvanisieren), Korrosion, Galvanische Elemente)</p> <p>Nernst-Gleichung</p>	

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>ORGANISCHE CHEMIE 2</p> <ul style="list-style-type: none">● Die Kenntnisse in organischer Chemie vertiefen	<p>Grundreaktionen und deren Reaktionsmechanismen:</p> <p>Elektrophile und nukleophile Reaktionspartner</p> <p>Substitutionsreaktionen (S_N1, S_N2, S_E, Substituenteneffekte an aromatischen Systemen, S_R)</p> <p>Additionsreaktionen (A_E, A_N, A_R)</p> <p>Eliminierungsreaktionen ($E1$, $E2$)</p> <p>Vertiefung: Bildung von Polymeren (Polymerisations-, Polykondensationsreaktionen, Polyaddition)</p>	<p>Wirtschaft</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>○ ANALYSEMETHODEN</p> <p>Einführung in die modernen Analysemethoden</p> <p>Typisches Vorgehen und Probleme der chemischen Analytik kennenlernen</p>	<p>Kernresonanzspektroskopie</p> <p>UV/Vis-Spektroskopie</p> <p>IR-Spektroskopie</p> <p>Massenspektroskopie</p>	<p><i>Physik:</i> Wellenlehre, Optik, Magnetismus</p> <p><i>Mathematik:</i> Statistik</p>
<p>○ STOFFKREISLÄUFE</p> <p>Stoffkreisläufe in Natur und Zivilisation erkennen</p>	<p>○ Recycling</p> <p>○ Ökobilanzen</p>	<p><i>Wirtschaft und Recht:</i> Umweltmanagementsysteme</p> <p><i>Biologie:</i> Ökologie</p> <p><i>Geografie:</i> Ver- und Entsorgungssysteme</p>
<p>ARBEITSMETHODEN</p> <p>● Mit wissenschaftlichen Texten arbeiten können</p>	<p>Historische und aktuelle Texte aus der Fachliteratur</p> <p>Informationen aus der Literatur umsetzen</p>	<p><i>Englisch:</i> Fachliteratur, Internet</p>
<p>○ Im Teamteaching:</p> <p>○ Wichtige Prinzipien im Stoffwechsel von Organismen kennen lernen</p>	<p>Photosynthese</p> <p>Zellatmung</p> <p>Gärung: Bier brauen</p>	<p><i>Turnen und Sport:</i> Leistung und Energieversorgung</p>
<p>○ Einen vertieften Einblick in den biochemischen Aufbau von Lebewesen gewinnen und biochemische Prozesse verstehen</p> <p>○ Erkennen, dass Naturphänomene nur durch einen fächerübergreifenden Ansatz umfassend verstanden werden können</p>	<p>Wirkungsweise von ausgewählten Medikamenten, Vitaminen, Giftstoffen (Toxikologie)</p> <p>Umweltprobleme wie z.B. hormonaktive Substanzen (PCB), Umweltgifte (Dioxine) etc.</p> <p>Medizinische Diagnose und Operationsverfahren</p> <p>Sport und Ernährung</p>	