

BIOLOGIE

UNTERRICHTSORGANISATION

	Anzahl Wochenstunden pro Jahr			
	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse
Grundlagenfach	1+1P* / 1+1P*	2 / 2		2 / 2
Schwerpunktfach BI		2+1P* / 2+1P*	2 / 2	1+1P* / 2
Team-Teaching BI/CH				1 / 1
Schwerpunktfach CH		1+1P* / 1+1P*	1+1P* / 1+1P*	1+1P* / 2

* Praktikum in Halbklassen

Viele Themen der Biologie eignen sich für einen fächerübergreifenden Unterricht und können an Projekt(halb)tagen oder -wochen bearbeitet werden.

Grundlagenfach Biologie

BILDUNGSZIELE

Der Biologieunterricht trägt dazu bei, die Natur bewusst wahrzunehmen. Im respektvollen Umgang mit Lebewesen und Lebensgemeinschaften werden Neugierde und Entdeckerfreude geweckt und gefördert. Dabei sollen die Vielfalt und die Schönheiten in der Natur erlebt werden.

Eine fragend-experimentelle Annäherung an die Natur sowie das Wissen um die historischen Erkenntnisse der Biologie führen zu einem vertieften Verständnis des Lebens.

Durch das Verständnis von Systemzusammenhängen sollen die Wechselwirkungen in der Natur und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe erkannt werden.

Der Biologieunterricht hilft, sich der Mitwelt und sich selbst gegenüber verantwortungs- und gesundheitsbewusst zu verhalten, indem entscheidende Fragen formuliert, Risiken abgeschätzt und Alternativen diskutiert werden.

Der Biologieunterricht leistet einen wichtigen Beitrag an die Erziehung zur Mündigkeit. Er hilft, Stellung zu beziehen in Zeit- und Gesellschaftsfragen sowie in existentiellen Fragen. Er zeigt Möglichkeiten und Grenzen der naturwissenschaftlichen Forschung auf.

RICHTZIELE

Grundkenntnisse

Maturandinnen und Maturanden gewinnen Einsicht in die Zusammenhänge der Natur. Dazu gehören Kenntnisse

- der Vielfalt von Organismen (Formenkenntnis eingeschlossen)
- von Merkmalen des Lebendigen wie Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung, Verhalten, Informationsverarbeitung, molekularer und zellulärer Aufbau
- der Zusammenhänge der allgemeinen und angewandten Ökologie
- der klassischen Genetik und der Grundlagen der molekularen Vererbung
- der Mechanismen und Gesetzmässigkeiten der Evolution

- der Humanbiologie
- von aktuellen, gesellschaftsrelevanten Themen wie z.B. Gentechnik und Fortpflanzungstechnologie

Grundfertigkeiten

Maturandinnen und Maturanden sind fähig, selbstständig Fragen zu stellen, Lösungsstrategien zu entwickeln und vor allem durch die Praxis zu erfahren, wie Resultate gewonnen werden. Dazu gehören

- entdecken, beobachten und dokumentieren von Zuständen und Prozessen
- sammeln und ordnen: erarbeiten von Ordnungs- und Unterscheidungskriterien
- für die Biologie relevante technische Geräte anwenden
- Arbeitshypothesen entwickeln
- Experimente planen und durchführen, protokollieren, sprachlich und graphisch darstellen sowie Methoden und Ergebnisse kritisch beurteilen
- Modelle als Denk- und Handlungshilfen einsetzen
- Fachtexte verstehen unter Einbezug moderner Medien
- naturwissenschaftliche Aussagen kritisch hinterfragen, werten, darüber diskutieren und sich ein Urteil bilden

Grundhaltungen

Maturandinnen und Maturanden

- lassen sich auf ein kausales, vernetztes, vergleichend systembetrachtendes und genetisch-evolutives Denken ein
- handeln verantwortungsbewusst in persönlichen, politischen und wirtschaftlichen Bereichen, im Wissen, dass der Mensch ein Teil der Natur ist
- setzen sich ausdauernd und gründlich mit Phänomenen der belebten Natur auseinander
- hinterfragen eigene Standpunkte kritisch

GRUNDLAGENFACH		3. Klasse (kursiv = fakultativ)	2 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Zellen als Grundbausteine aller Lebewesen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundaufbau der Zelle («Zelle unter dem Lichtmikroskop») • Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Zellen • Zellatmung und Photosynthese • Transportmechanismen: Diffusion und Osmose • Mitose • Bau von Bakterienzellen, inklusive Vergleich mit Viren (als subbiologisches System) • <i>Bakterienzucht in Petrischalen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • CH: chemische Reaktionen • CH/PS: Teilchenbewegung 	
Bau, Lebensweise und Bedeutung ausgewählter Einzeller (Protisten) kennen Den Übergang vom einzelligen zum vielzelligen Leben als Evolutionsprozess verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Vertreter (z.B. Pantoffeltierchen, Amöbe oder Augentierchen besprechen • Vom Einzeller zum Vielzeller 	<ul style="list-style-type: none"> • GG: Tropenkrankheiten 	
Bau, Lebensweise und Bedeutung ausgewählter Pilze kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Hefepilze, Schimmelpilze, Höhere Pilze • Lebensformen der Pilze (Zersetzer, Symbionten, Parasiten) • <i>Flechten</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • CH: alkoholische Gärung 	
Evolutionäre Entwicklungstendenzen im Pflanzenreich beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen beim Übergang vom Wasser zum Land (Algen, Moose und Farne) 		
Die Formenvielfalt in der Natur als Ergebnis der Evolution erkennen Bedeutung und Bau ausgewählter Tiergruppen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen an die Lebensweise • Vertreter der «Wirbellosen: Insekten • <i>Andere ausgewählte Vertreter</i> 		
Biologische Arbeitsmethoden üben Mit Fachbüchern und Bestimmungsliteratur arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopiertechnik fundiert • Beobachten, Zeichnen, <i>Fotografieren</i> • Ordnen, Vergleichen • Experimentieren und Dokumentieren • Sezieren 	<ul style="list-style-type: none"> • BG: Natur- und Objektstudien 	

GRUNDLAGENFACH		
4. Klasse (kursiv = fakultativ)		
2 Stunden		
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<p>Ökologie Verständnis für die Abhängigkeit der Lebewesen voneinander und von ihrer unbelebten Umwelt entwickeln Folgen von Eingriffen in vernetzte Systeme abschätzen Die Bedeutung von Biodiversität erkennen und für deren Erhaltung sensibilisiert werden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung abiotischer Faktoren (Licht, Temperatur, Klimaregeln) • Beziehung zwischen Lebewesen (Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Verhältnis) • Ökologische Nische • Nahrungskette, Nahrungspyramide • Stoff- und Energiefluss im Ökosystem • <i>Ausgewählte Ökosysteme (Abgrenzung zum Schwerpunktfach)</i> • Ausgewählte Umweltprobleme: Treibhauseffekt und Klimaveränderung, Zerstörung von Lebensräumen, Ressourcenübernutzung etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • MA: Flächen- und Volumenberechnungen • CH: Stickstoffkreislauf, Oxidation • GG • CH
<p>Genetik Gesetzmässigkeiten der Vererbungslehre kennen <i>Erkennen, dass Erbgut und Umwelt das Erscheinungsbild eines Lebewesens bestimmen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose (inklusive Meiosefehler wie z.B. Trisomie 21) • Klassische Genetik Begriffe: Gen und Allel; Genom; Genotyp und Phänotyp; dominant, rezessiv und intermediär/kodominant; Parentalgeneration und Filialgeneration; <i>Koppelungsbruch und Crossing over</i> • Erbgänge: monohybrid, dihybrid, <i>dihybrid-gekoppelt</i>, autosomal und gonosomal; <i>Stammbaumanalysen</i> • <i>Mechanismen der Geschlechtsbestimmung</i> • <i>Zwillingsforschung</i> 	
<p>Mechanismen der Steuerung und Regelung im menschlichen Körper kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau (Gliederung) und wesentliche Aufgaben des Nervensystems: Zentrales, peripheres und vegetatives Nervensystem; Sympathicus/Parasympathicus • <i>Bau und Funktion des Gehirns (Gross- und Kleinhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hirnstamm)</i> • Bedeutung von Hormonen Unterschied zwischen neuronaler und hormoneller Steuerung; Wirkungsweise der Hormone an ausgewählten Beispielen; 	

	<p><i>Krankheiten, die auf Hormonstörungen zurückzuführen sind (Diabetes)</i> <i>Prinzip des Regelkreises</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Steuerung von Verhaltensweisen</i> 	
<p>Die Vielfalt der Lebewesen als Ergebnis dynamischer Evolutionsprozesse verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erklärung der Artenvielfalt (Lamarck, Darwin) • Rekombination, Variation und Selektion (Selektionsdruck und Selektionsfaktoren), Fitness • Mechanismen der Artentstehung (mit Populationsbegriff) • <i>Divergenz, Konvergenz, Analogie, Homologie, Rudimente</i> • <i>Evolution Mensch</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • GS: Geistesströmungen des 18. und 19. Jh. • EN: Fachlektüre, z.B. Darwin • DE: Naturalismus • FR: Lamarck, Cuvier • GG: Altersbestimmung • GG: Erdgeschichte

GRUNDLAGENFACH	6. Klasse (kursiv = fakultativ)	2 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<p>Aufbau von Zellen kennen und verstehen</p> <p>Molekulare Prozesse in der Zelle verstehen: «Vom Gen zum Merkmal»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen der Zellorganellen und der Biomembranen • Aufbau von Proteinen (Sequenz und räumliche Faltung) • Enzyme und ihre Wirkungsweise (Schlüssel-Schloss-Prinzip, Substrat- und Wirkungsspezifität) • Bau und Funktion des Erbgutes: Chromosomen, DNA • Replikation • Proteinsynthese: Transkription, Translation (genetischer Code) • <i>Spleissen, Genregulation (Induktion, Repression)</i> • Mutationen: Genmutationen (Punkt- und Rastermutation) mit Beispielen (Erbkrankheiten) 	<ul style="list-style-type: none"> • CH: Mutagene Stoffe • PS: Strahlenschutz
<p>Grundprinzipien der Gentechnik verstehen und sich kritisch mit Anwendungsmöglichkeiten auseinandersetzen</p> <p><i>Grundprinzipien der Reproduktionstechnologie und damit verbundenen Techniken verstehen und sich kritisch mit Anwendungsmöglichkeiten und gesellschaftlicher Relevanz auseinandersetzen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Techniken zum Einbau fremder Gene: Vektoren, Restriktionsenzyme • Genomanalysen: PCR, Gelelektrophorese, Gensonde, DNA-Fingerprinting, CrisprCAS • Gegenüberstellung von Anwendungsmöglichkeiten/Nutzen und Risiken • <i>Pränatale Diagnostik, (moderne) Präimplantationsdiagnostik/-technik und die daraus entstehenden Möglichkeiten (Begriffe: IVF, ICSI, therapeutisches Klonen, adulte/embryonale Stammzellen, Stammzelltherapie/n)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • WR: Rechtslage, Datenschutz
<p><i>Aufbau und Informationsweiterleitung bei Nervenzellen kennen und verstehen</i></p> <p>Analysieren des Weges vom Reiz zur Wahrnehmung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bau eines Neurons (Begriffe: Dendrit, Axon, Gliazelle, Schnürring, Nerv, Nervenfasern) • Impulsentstehung und -weiterleitung am Neuron (Ruhepotential, Aktionspotential, Schwellenwert) • Vorgänge an den Synapsen (Beeinflussungen durch chemische Substanzen) • Auge als Sinnesorgan 	

Fachrichtlinien

Auf jeder Klassenstufe besteht zusätzlich zum Normalunterricht die Möglichkeit für ganztägige Exkursionen.

In der 3. Klasse findet ein einjähriges Biologiepraktikum in Halbklassen (max. 12 Personen) statt.

Unterschiedliche Lern- und Arbeitsformen – auch im Team – sollen ermöglicht werden.

Spezielle Unterrichtsformen wie Projekttag, Blockwochen und Epochenunterricht sollen möglich sein.

Synergieeffekte, die sich mit andern Fächern ergeben, sind auszunutzen.

Schwerpunktfach Biologie

BILDUNGSZIELE

Der Unterricht im Schwerpunktfach Biologie und Chemie verhilft dazu, die Natur ganzheitlicher 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 Denkweise 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 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

- können die Kenntnisse aus der Biologie und der Chemie in einen Zusammenhang bringen und mit anderen Wissenschaften vernetzen
- 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 werden sich bewusst,

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

SCHWERPUNKTFACH		4. Klasse	5 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Abläufe bei der Gestaltbildung modellhaft beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Embryonalentwicklung des Menschen • Metamorphose • Induktion • Historische Experimente (Isolationsversuche, Kern-, Zell- und Gewebetransplantationen) 		
Die Vielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen Einheimische Pflanzen und Tiere selbständig bestimmen und Unterscheidungskriterien erarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Vertreter verschiedener Organisationsformen • Artbegriff • Ordnungsprinzipien • Anatomische Studien • Langzeitbeobachtungen ausgewählter Lebewesen oder Lebensräume 		
Ökologische Probleme selbständig bearbeiten und ökologische Arbeitsweisen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Limnologie • Agrarwirtschaft • Spezielle Lebensräume • Naturschutz • Populationswachstum und deren Regulation • Recycling • Gesetzgebung • Ethische Aspekte • Drittweltproblematik • Globale Aspekte • Nachhaltige Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Projektunterricht geeignet (Nach Möglichkeit werden Fachleute aus anderen Bereichen hinzugezogen; Zusammenarbeit mit anderen Fachschaften nach Absprache) 	
Wissenschaftliche Arbeitsweisen aneignen	<ul style="list-style-type: none"> • Biologiepraktikum • Chemiepraktikum 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Projektunterricht geeignet 	
Den richtigen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten erlernen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemiepraktikum 		
Stoffkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Mineralien • Edelsteine • Duftstoffe • Vitamine • usw. 		
Konzepte zur Beschreibung von Stoffzuständen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Absolute Temperatur • Ideales Gasgesetz • Phasendiagramm 		

Messung von Stoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Siedepunkt und Schmelzpunkt • Brechzahl • Dichtebestimmung • Flammenfärbung usw. 	
Kernreaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung • Kernfusion • Nutzung der Kernenergie 	
Einführung in moderne Analysemethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Gravimetrie • Elementaranalyse • Massenspektrometrie 	<ul style="list-style-type: none"> • PS: Optik
Den Umgang mit modernen Medien üben	<ul style="list-style-type: none"> • Infotheken • Computer (Versuchsauswertung) • Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • IN: Recherchen im Internet

SCHWERPUNKTFACH		5. Klasse	4 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Das körpereigene Abwehrsystem modellhaft verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Immunreaktionen und ihre medizinische Relevanz • Impfstoffe • Immunkrankheiten (Allergien, AIDS, Autoimmunkrankheiten) 		
Moderne Aspekte der Humanmedizin bearbeiten Zusammenhänge zwischen Verhalten, Gesundheit und Krankheit erkennen	<ul style="list-style-type: none"> • Pathologien (Herz- und Kreislauferkrankungen, Krebs) • Sport und Ernährung 	<ul style="list-style-type: none"> • SP: Ernährung • SP: Körperhaltung • HW: Gesunde Ernährung 	
Komplexe Vorgänge im Nervensystem verstehen Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Schlaf und Traum • Stressauslöser, Stressbewältigung • Drogen und Sucht • Disfunktionen des Nervensystems (MS, Alzheimer, Depression) • Gehirnentwicklung • Intelligenz • Gedächtnistraining 		
Erkennen, dass Naturphänomene nur durch einen fächerübergreifenden Ansatz verstanden werden können	<ul style="list-style-type: none"> • Wachsmittel • Lumineszenz-Arten • Schmerzmittel • Toxikologie • Medizinische Diagnose • Medizinische Operationsverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Projektunterricht geeignet (Nach Möglichkeit werden Fachleute aus anderen Bereichen hinzugezogen; Zusammenarbeit mit anderen Fachschaften nach Absprache) 	
Vertiefung in organischer Chemie	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen 		
Einführung in spektroskopische Analysemethoden	<ul style="list-style-type: none"> • UV-Spektroskopie • IR-Spektroskopie • NMR-Spektroskopie 		

SCHWERPUNKTFACH		6. Klasse	5 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Aktuelle Probleme der Genetik und Evolutionsforschung erfassen und diskutieren	<ul style="list-style-type: none"> • Genkartierung • Genregulation • Extrachromosomale Vererbung • Humangenetik • Populationsgenetik 	<ul style="list-style-type: none"> • MA: Kombinatorik • MA: Exponentielles Wachstum 	
Die Techniken der Gen- und Fortpflanzungstechnologie kennen und deren Möglichkeiten und Gefahren in vernetzter Sichtweise erfassen	<ul style="list-style-type: none"> • Genetic Finger-Print • Polymerase-Chain-Reaction (PCR) • DNA-Sequenzierung • Klonen • Stammzellen • In-Vitro-Fertilisation • Pränatale Diagnostik • Patentierung von Lebewesen • Genetisch veränderte Organismen • Aktuelle Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • WR: Rechtslage, Datenschutz 	
Über moderne Aspekte der Verhaltensforschung Bescheid wissen und ihre Bedeutung für Individuum und Gesellschaft herausarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmungspsychologie • Motivation und Emotion • Massenpsychologie • Psychosomatik • Egoismus und Altruismus • Kampfstrategien • Geschlechterkonflikt • Partnerwahlverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • EPP • GS: Gesellschaftsformen 	
Vertiefung in ausgewählte Gebiete der Reaktionslehre	<ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Chemie • Redox-Chemie • Gibbs-Helmholtz-Gleichung • Nemstsche Gleichung 	<ul style="list-style-type: none"> • PS: Thermodynamik 	
Beziehungen zwischen Struktur und Stoffeigenschaften herstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe • Farbstoffe • Enzyme • Vitamine • Medikamente • Giftstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • BG: Farben • HW: Giftstoffe im Haushalt 	

<p>Einen vertieften Einblick in den biochemischen Aufbau von Lebewesen gewinnen und biochemische Prozesse verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemie • Biotechnologie • Bioenergetik • Enzymatische Prozesse • Komplexchemie • Lebensmittel • Suchtproblematik • Umweltproblematik • usw. 	
---	--	--

Fachrichtlinien

Es besteht die Möglichkeit zur Arbeit an fächerübergreifenden und fachspezifischen Projekten.

Das Team-Teaching findet im Umfang von 1 Jahreslektion statt.

Falls der Klassenbestand die Zahl 12 übersteigt, müssen die Praktika in Halbklassen durchgeführt werden.

Einige Inhalte des Schwerpunktfachs Biologie & Chemie richten sich nach der aktuellen Forschung und können somit von Jahr zu Jahr und von Lehrperson zu Lehrperson variieren.