

GRUNDLAGENFACH BIOLOGIE

1. Allgemeine 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 er entscheidende Fragen formuliert, Risiken abschätzt und Alternativen diskutiert.

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.

2. 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 Oekologie
- der klassischen Genetik und der Grundlagen der molekularen Vererbung
- der Mechanismen und Gesetzmässigkeiten der Evolution
- der Humanbiologie
- von aktuellen gesellschaftsrelevanten Themen wie z.B. Bio-, Gen- und Fortpflanzungstechnologie

Grundfertigkeiten

Maturandinnen und Maturanden *sind fähig, selbständig 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; 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 in 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

2. Klasse

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
1. Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Überblick	<ul style="list-style-type: none"> • benennen die wichtigsten menschlichen Organe und Organsysteme (vgl. Lerngebiete 2 bis 6, zusätzlich Nerven-, Harn- und Lymphsystem)
1.2 Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • halten die Hauptfunktionen der Organe und Organsysteme übersichtsmässig fest
2. Stütz- und Bewegungsapparat	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Skelett, Muskeln, Sehnen und Bänder	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die wichtigsten Funktionen von Skelett, Muskeln, Sehnen und Bändern • skizzieren und erläutern den Aufbau eines Röhrenknochens und eines Skelettmuskels • identifizieren am Skelett Knochen, Knochen- (Röhrenknochen, Plattenknochen) und Gelenktypen (z. B. Kugelgelenk, Scharniergelenk, Sattelgelenk)
2.2 Zusammenspiel von aktivem und passivem Bewegungsapparat	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Funktionsprinzip der Muskeln allgemein • erkennen im Gegenspielerprinzip sowie im Zusammenspiel von Skelett, Muskeln, Sehnen und Bändern Gesetzmässigkeiten zwischen Physiologie und Anatomie (Agonist – Antagonist, Röhrenknochen – Plattenknochen)
2.3 Verletzungen des Bewegungsapparats und Prävention	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Verhaltensweisen zur Vorbeugung und Therapie verschiedener Verletzungen des Bewegungsapparats (Muskelkater, Knochenbruch, Muskelverletzungen, Bänderriss, Knorpelverletzungen, degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparats)

3. Kreislauf und Atmung

Die Schülerinnen und Schüler

- 3.1
Zusammensetzung und
Funktion des Blutes
- nennen die Bestandteile (Blutzellen, Plasma) des Blutes und legen deren Aufgaben (Transport, Immunabwehr) dar
- 3.2
Herz und Blutkreislauf
- begründen den Aufbau des Blutkreislaufs (Lungen- und Körperkreislauf) mit den Anforderungen an den Stofftransport in unserem Körper
 - vergleichen den Aufbau und die Funktion von Arterien, Venen und Kapillaren miteinander
 - analysieren die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Funktion des Herzens (Funktion der Herzklappen, Herzkranzgefäße)
- 3.3
Lunge und
ihre Funktion
- erklären, weshalb wir atmen müssen (setzen Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe mit dem Energiebedarf des Körpers in Verbindung)
 - analysieren den Aufbau der Atemorgane (Physiologie der Lungenbläschen)
 - stellen die beim Atmen ablaufenden Vorgänge zusammen (Bauch- und Brustatmung, Befeuchtung und Reinigung der Luft)
- 3.4
Schädigungen/
Erkrankungen von Herz,
Kreislauf und Lunge
- begründen Auswirkungen von Tabakrauch auf die Gesundheit
 - formulieren Auswirkungen von Lebensstil und Umweltbedingungen auf das Risiko von Krankheiten wie Arteriosklerose und Herzinfarkt

4. Ernährung und Verdauung

Die Schülerinnen und Schüler

- 4.1
Aufbau und Funktion
der Verdauungsorgane
- erläutern den Weg der Nahrung durch den menschlichen Körper
 - finden heraus, wie Aufbau und Funktion der einzelnen Verdauungsorgane als Teil des Organsystems zusammenhängen (mechanische Zerkleinerung, chemische Zerkleinerung, Peristaltik)
 - analysieren, wie Ernährung und Verdauung die vier zentralen Stoffwechselfvorgänge Aufnahme, Transport, Umwandlung und Abgabe umschließen
- 4.2
Haupt-Nährstoffgruppen
(Kohlehydrate, Proteine,
Fette) und ihre Verdauung
- vergleichen Kohlehydrate, Proteine und Fette als Betriebs-, Bau- und Reservestoffe hinsichtlich Aufbau, Herkunft und Energiegehalt (z. B. Energiegehalt einer Mahlzeit berechnen)
 - beschreiben Bedeutung und Wirkungsweise von Enzymen bei der Verdauung der verschiedenen Nährstoffgruppen
 - untersuchen die Zusammensetzung von Nahrungsmitteln mit einfachen Analysemethoden experimentell (z. B. Stärkenachweis mit Iod, Fettnachweis mit Filterpapier, Zuckernachweis mit Fehling)

**5.
Wahrnehmung
und Steuerung**

Die Schülerinnen und Schüler

5.1
Auge

- können Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Auges beschreiben (z. B. Stereosehen, Farbsehen, Adaptation, Akkommodation)
- können Fehlsichtigkeiten und deren Korrekturen beschreiben

5.2
Reizverarbeitung

- können Reiz und Reaktion in das Zusammenspiel von Sinnesorgan, Nerven, Gehirn und Muskeln einordnen

**6.
Fortpflanzung
des Menschen**

Die Schülerinnen und Schüler

6.1
Entwicklung in
der Pubertät

- kennen physische und psychische Veränderungen in der Pubertät und wissen, dass diese zur normalen Entwicklung gehören
- erläutern den Menstruationszyklus mit seinen Phasen und wissen, wann eine Schwangerschaft möglich ist

6.2
Verhütungsmethoden

- verstehen die Wirk- und Anwendungsweise verschiedener Verhütungsmethoden (inkl. Pille danach) und können deren Risiken und Nebenwirkungen abwägen
- wissen um die Verantwortung beider Geschlechter für Empfängnis und Verhütung

6.3
Schwangerschaft
und Geburt

- stellen die Entwicklungsschritte von der befruchteten Eizelle über Embryo und Fetus bis zur Geburt dar
- erläutern Aufbau und Funktion der Plazenta
- begreifen die Problematik von Alkohol-, Medikamenten- und Drogenkonsum während der Schwangerschaft

6.4
Sexuell übertragbare
Krankheiten

- vergleichen die wichtigsten sexuell übertragbaren Krankheiten (HIV, Hepatitis, HPV, Chlamydien, Syphilis, Tripper), deren Folgen und Behandlung
- benennen Methoden, wie sie sich wirksam vor sexuell übertragbaren Krankheiten schützen

3. Grobziele, Lerninhalte, Querverweise

Semester						5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	S
Klasse						3	3	4	4	5	5	6	6	
Grundlagenfach	BI					3	3	2	2	2	2	–	–	7
Schwerpunktfach	BI/CH					–	–	4	4	4	4	6	6	14

Lektionensplit		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	S
Biologie	BI					2	2	2	2	2	2			6
Biologiepraktikum	BP					1	1							1
Total	S					3	3	2	2	2	2			7

Grundlagenfach: 3. Klasse;		3 Jahresstunden (2 BI, 1 BP)	
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise	
A) Lebensgemeinschaft Wald 1. Abhängigkeit der Lebewesen von der Umwelt am Beispiel des Waldes aufzeigen 2. Den Wald als Ökosystem erkennen und schematisch darstellen 3. Die Höherentwicklung der Gefäßpflanzen als Anpassung an das Leben an Land verstehen 4. Bau, Lebensweise und Bedeutung ausgewählter Pilze kennen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bestandesaufnahme und Auswertung der Pflanzen, Tiere und der abiotischen Faktoren ● Aufbau eines natürlichen Waldes, Stockwerke ● Wachstum der Bäume (Holzaufbau) ● Blattaufbau ○ Bodenlebewelt und Zersetzung im Boden ● Nahrungsnetz ● Stoffkreisläufe / Wege der Energie ● Nutzung und wirtschaftliche Bedeutung des Waldes ● Moose - Farne ● Nacktsamer und Bedecktsamer ● Stellung der Pilze im System der Lebewesen ○ Hefepilze (alkoholische Gärung) ○ Höhere Pilze ○ Symbiosen (Mykorrhiza) ○ Parasiten (z.B. Mutterkorn, Fusspilz) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MB: Anwenderprogr. Ökologie ○ Biologiepraktikum 	
B) Ausgewählte Tiergruppen 5. Bau, Lebensweise und ökologische Bedeutung ausgewählter Tiergruppen vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gliederfüßer ● Ringelwürmer ● Weichtiere ● Stachelhäuter ○ Plattwürmer und Schlauchwürmer 		

<p>6. Die Formenvielfalt der Tiere als Ergebnisse der Evolution erkennen</p> <p>7. Typische Vertreter solcher Gruppen ins System der Lebewesen einordnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Entwicklung als Anpassung an das Leben an Land ○ Insektenflug ○ Mundwerkzeuge und Beine der Insekten ○ Tanzsprache der Bienen ○ Verständigung im Tierreich ● Quervergleiche der Tierstämme 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Biologiepraktikum ○ MB: Anwenderprogr. nutzen
<p>C) Zellenlehre + ausgewählte Einzeller</p> <p>8. Die Zelle als Grundbaustein aller Lebewesen kennen</p> <p>9. Bau, Lebensweise und Bedeutung der Bakterien (Prokaryonten) kennen</p> <p>10. Bau und Lebensweise ausgewählter Einzeller beobachten und deren Bedeutung kennen</p> <p>11. Den Übergang vom Einzeller zum Vielzeller nachvollziehen können</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Grundaufbau der Zelle (Zellorganellen und ihre Aufgaben) ● Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Zellen, ● Bau der Bakterienzelle ○ Vergleich mit den Viren ○ Infektionskrankheiten ● Vergleiche von Einzellern (Pantoffeltierchen, Amöben, Augentierchen) ○ Einzeller als Krankheitserreger (z.B. Malaria, Ruhr) ○ Symbionten (Wiederkäuer, Darm) ● Vom Einzeller zu Volvox ● Verwandtschaft Einzeller – Schwämme – Nesseltiere 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Biologiepraktikum ○ Biologiepraktikum
<p>D) Praktikum</p> <p>12. Mikroskop und Stereolupe zielgerichtet einsetzen und bedienen</p> <p>13. Andere biologische Arbeitsmethoden anwenden</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Handhabung Mikroskop und Stereomikroskop ○ Funktion, Abbildungsleistungen ● Präparationstechniken ● Protokollskizzen ● Sektion Wirbeltier ● Sektion Gliedertier ● Mitosestadien ● Aufbau und Lebensweise Hydra ○ Aufbau verschiedener Pflanzen ○ Bakterien als Nützlinge (z.B. Nahrungsmittel, Kläranlagen) ○ Verschiedene Lerninhalten des ganzen Jahres: beobachten, zeichnen, beschreiben, kultivieren, pflegen und betreuen, kartieren, messen, bestimmen, ordnen vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ BG ● MB: 9.SJ; Informationsbeschaffung, Internet, Kommunikation

Grundlagenfach: 4. Klasse;		2 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
A) Cytologie und Physiologie 1. Feinbau der Zelle und der Zellinhaltsstoffe kennen 2. Transportvorgänge in Zellen verstehen 3. Einblick in grundlegende Stoffwechselfvorgänge erhalten	<ul style="list-style-type: none"> ● Protocyte, Eucyte ● Zellorganellen mit ihren Funktionen ● Diffusion, Osmose, Plasmolyse, Deplasmolyse ● Biomembran ● Assimilation ● Dissimilation 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MB: Anwenderprogr. Diffusion u. Osmose
B) Vererbungslehre 4. Reproduktion als Prozess zur Weitergabe der Erbinformation erkennen 5. Gesetzmässigkeiten der Vererbungslehre kennen 6. Erkennen, dass Erbgut und Umwelt das Erscheinungsbild eines Lebewesens bestimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erbmateriale; Aufbau der Chromosomen ● Meiose im Vergleich zur Mitose ○ Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung ● Mendelsche Gesetze ○ Geschlechtsbestimmung und geschlechtsgekoppelte Vererbung ● Mutationen und Modifikationen ○ Zwillingsforschung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MA: Kombinatorik ○ MB: Anwenderprogr. Mendel
C) Ökologie 7. Lebewesen in ihrer engen Beziehung zur Umwelt verstehen können 8. Besondere Beziehungen zwischen Lebewesen analysieren und als Wechselwirkungen verstehen lernen 9. Stoff- und Energiefluss in mehreren Ökosystemen miteinander vergleichen 10. Die Problematik von Eingriffen in vernetzte Systeme erkennen 11. Die Bedeutung einer vielfältigen Umwelt erkennen und für deren Erhaltung sensibilisiert sein	<ul style="list-style-type: none"> ● Grundbegriffe zur Biosphäre und zum Ökosystem ● Biotische und abiotische Faktoren ○ Ökologische Nische ○ Tiergeographische Regeln ● Logistisches Wachstum von Populationen ● Räuber-Beute ○ Symbiose, Parasitismus, Mimikry, Mimese ● Symbiontische Prokaryonten (Flechten, Knöllchenbakterien) ○ Ausgewählte Ökosysteme ○ Nahrungsnetze ● Stoffkreislauf und Energiefluss ● Sukzessionen ○ Stofffluss in der Landwirtschaft ○ Welternährung ○ Einführung fremder Arten. ● Treibhauseffekt und Sommersmog ○ Luft- und Gewässerverschmutzung ● Definition „Art“ ○ Artenvielfalt und Variabilität ○ Arten- und Biotopschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MB: Anwenderprogr. Räuber-Beute ○ MB: Anwenderprogr. Ökologie ● MB: 9. SJ; Medienbildung: Bild, Ton und Textkombination in Präsentationen

Grundlagenfach: 5. Klasse		2 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>A) Evolution</p> <p>1. Die Entwicklung naturwissenschaftlicher Theorien in einem geschichtlichen Zusammenhang sehen und den Stellenwert der Evolutionstheorie von Darwin erkennen</p> <p>2. Die Vielfalt der Lebewesen als Ergebnis dynamischer Entwicklungsprozesse verstehen</p> <p>3. Indizien für das Stattfinden von Evolutionsprozessen suchen</p> <p>4. Die Evolution des Menschen beleuchten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ursprung des Lebens ○ Konstanz der Arten ○ Lamarck ● Darwin Theorie der natürlichen Selektion ● Synthetische Evolutionstheorie ● Mutationen, Selektion ○ Gendrift ● Isolation und Artbildung ● Endosymbiontentheorie ○ Erdgeschichtliche Evolution der Lebewesen ● Systematische Reiche Lebewesen ○ Fossilien, Progressionsreihen ● Divergenz und Konvergenz (Homologien, Analogien) ○ Rudimente und Atavismen ○ C¹⁴ Methode der Alterbestimmung ○ Brückentiere, lebende Fossilien ● Der Mensch ist ein Primat ○ Verwandtschaft heutiger Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MB: Anwenderprogramm: Evolution ● CH: C¹⁴ Altersbestimmung
<p>B) Molekulargenetik</p> <p>5. Lebensprozesse auf molekularer Ebene modellhaft beschreiben</p> <p>6. Besonderheiten und Arbeitsweisen der Humangenetik an Beispielen diskutieren</p> <p>7. Grundprinzipien der Gentechnik und der Fortpflanzungstechnologie verstehen und sich mit den Anwendungsmöglichkeiten auseinandersetzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bau und Funktion des Erbgutes ○ Karyogramm des Menschen ● Genexpression ● Genetischer Code ○ Bau und Funktion der Proteine ○ Proteinsynthese Enzyme und ihre Wirkungsweise ○ Stammbaumanalyse ○ Erbkrankheiten ○ Pränatale Diagnostik ● Einbau fremder Gene ● Freisetzung transgener Organismen ○ Klonen ○ In-vitro-Fertilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ○ MB: Anwenderprogr. Genetik
<p>C) Nerven- und Hormonsystem</p> <p>8. Aufbau und Aufgaben des Nervensystems kennen</p> <p>9. Prozess der Informationsübertragung im Nervensystem verstehen</p> <p>10. Bedeutung der Hormone kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bau eines Neurons ● Zentrales, peripheres und vegetatives Nervensystem ● Impulsentstehung und -weiterleitung am Neuron, Vorgänge an den Synapsen. ○ Vom Reiz zum Sinneseindruck (Sinnesorgane) ● Unterschied zwischen neuronaler und hormoneller Steuerung ● Wirkungsweise der Hormone an ausgewählten Beispielen ○ Krankheiten, die auf Hormonstörungen zurückzuführen sind ○ Hormonpräparate und sportliche Leistungssteigerung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ CH: Ionen

4. Fachrichtlinien

- Auf jeder Klassenstufe besteht die Möglichkeit für ganztägige Exkursionen.
- Die Exkursionsorte der jährlich stattfindenden ganztägigen Exkursionen werden durch die Fachschaft koordiniert.
- Das Biologiepraktikum findet in Halbklassen (max. 12 SchülerInnen) statt.
- Lehrmittel: 3. Klasse Natura 2 (Klett Verlag)
 4. - 5. Klasse: Natura 3 (Klett Verlag)