

Biologie

Lehrplan für das Grundlagenfach

A. Stundendotation

Klasse	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Wochenstunden	2	2	2	2	2	0

B. Didaktische Konzeption

Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Der Biologieunterricht soll zu jenem Grundwissen verhelfen, das die Einsicht in die grossen Zusammenhänge in der Natur ermöglicht. Der Biologieunterricht hilft den Lernenden, selbständig Fragen zu entwickeln, Lösungsstrategien und Szenarien zu überlegen und durch die Praxis zu erfahren, wie Resultate gewonnen werden. Er will zu ethisch verantwortbarem Handeln gegenüber Umwelt und Mitmensch erziehen.

Zweisprachige Maturität

Das Grundlagenfach Biologie ist Teil des zweisprachigen Maturitätslehrgangs Deutsch – Englisch, gemäss Artikel 18 des MAR (Reglement der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen, Rechtsammlung der EDK 4.2.1.1). Der Unterricht in englischer Sprache erstreckt sich über die vier Jahre des Maturitätslehrgangs von der dritten bis zur sechsten Klasse. Der vorliegende Lehrplan gilt auch für das in englischer Sprache unterrichtete Fach Biologie. Die Schülerinnen und Schüler kennen die wichtigsten Fachbegriffe auch in der deutschen Sprache.

Das Typische am Fach

Der Biologieunterricht setzt thematische Schwerpunkte:

- Vielfalt der Organismen, zellulärer und molekularer Aufbau
- Merkmale des Lebendigen, wie Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung, Informationsaufnahme, Verhalten
- Zusammenhänge der allgemeinen und angewandten Ökologie
- Vererbung und Evolution

Zum Eigenwert des biologischen Forschens, Fragens und Erkennens gehören

- entdecken, beobachten und dokumentieren von Zuständen und Prozessen
- erarbeiten von Ordnungs- und Unterscheidungskriterien, Formen bestimmen
- optische, elektronische und mechanische Hilfsgeräte anwenden
- Arbeitshypothesen entwickeln
- sinnvolle Experimente in der Planung und Durchführung miterleben und mitgestalten, protokollieren, auswerten, sprachlich und graphisch darstellen, Aussagen kritisch prüfen und werten
- Arbeitshypothesen verstehen und entwickeln, Modelle als Denkhilfen einsetzen
- Kontakt zur aktuellen Forschung, einfachere wissenschaftliche Texte verstehen

Vorbereitung der Lernenden auf die Maturaarbeit

Ein erstes Fundament für die erfolgreiche Maturaarbeit schafft die Biologie mit einem bewussteren Erleben der eigenen Umwelt. Der Unterricht vermittelt grundlegende biologische Arbeitstechniken und den Zugang zur Fachliteratur. Er vermittelt und unterstützt die Fähigkeit, die eigene Basis an Wissen und Fähigkeiten selbständig zu erweitern.

Beitrag zu den basalen Kompetenzen in der Erstsprache

Die Lernstation in der dritten Klasse leistet einen Beitrag zur Förderung der erstsprachlichen Kompetenzen¹ im Bereich Textproduktion (s. S. 11). Um Schülerinnen und Schüler mit Defiziten in diesen Kompetenzen gezielt fördern zu können, werden sie erfasst und es erfolgt eine Rückmeldung an die Deutschlehrperson.

Massnahmen zu geschlechtergerechtem Unterricht

Der Biologieunterricht wird bewusst durchgehend koedukativ abgehalten – mit ganz wenigen Ausnahmen in der 2. Klasse (Menschenkunde). Die Fachinhalte der Biologie sind sehr gut geeignet, durch geschlechtergemischte Schülergruppen bearbeitet zu werden.

¹ Vgl. Anhang zum Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen vom 9. Juni 1994. Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik vom 17. März 2016.

C. Klassen-Lehrplan

1. Klasse

1. Fachbereich: Blütenpflanzen

Grobinhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Pflanze und deren Grundorgane (Stängel, Blüte, Wurzel) • Entwicklung der Pflanzen • Artenkenntnis • Einfache Bestimmungsübungen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Bau und Funktion der Grundorgane von Pflanzen sowie die Bedeutung der Pflanzen für Mensch und Tier. • kennen verschiedene Bestäubungsmechanismen und können Bestäubung und Befruchtung voneinander unterscheiden. • kennen verschiedene Fruchtformen und die Ausreifung der Samen. • lernen an Keimungsexperimenten den Entwicklungszyklus der Pflanzen kennen. • beobachten die Formenvielfalt der Pflanzenwelt und können einen einfachen Bestimmungsschlüssel anwenden.

1.1 Leistungsbewertung

In der Regel erfolgt zweimal pro Semester eine Leistungsbewertung; diese kann schriftlich, mündlich, in Form einer selbständigen Arbeit oder als Kombination der oben genannten Formen erfolgen. Diese Regel hat Gültigkeit für alle Klassen des Grundlagenfaches.

2. Fachbereich: Wirbeltiere

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der Wirbeltiere • Artenkenntnis • Innere und äussere Fischanatomie • Amphibienentwicklung 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Merkmale der fünf Wirbeltierklassen. • kennen ausgewählte einheimische Säugergruppen, diverse, insbesondere einheimische Vogel-, einige Reptilien- und Amphibien- und einige Fischarten des Zuger Sees • kennen die Organfunktionen eines Fisches, stellvertretend für andere Wirbeltiergruppen (Fischsektion). • beobachten und protokollieren die einzelnen Stadien der Amphibienentwicklung (makroskopisch).

3. Fachbereich: Farne, Moose, Pilze

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Farne • Moose • Pilze 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Entwicklungszyklus der Farne. • kennen die Bedeutung der Moose als Wasserspeicher. • kennen die Bedeutung der Pilze als Nahrungsmittel, Zersetzer, Krankheitserreger u. a.

4. Fachbereich: Optische Geräte

Grob Inhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Binokularlupe• Mikroskop	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">• können selbständig und korrekt die beiden Geräte bedienen.• können einfache Präparate selber herstellen.

5. Fachbereich: Experiment

Grob Inhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Durchführung eines einfachen, wissenschaftlichen Experiments	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">• können nach vorgegebenen Richtlinien ein Experiment planen, durchführen, protokollieren und auswerten (z.B. Samenkeimungsexperiment).

2. Klasse

1. Fachbereich: Kleinstorganismen, inkl. Einzeller

Grobinhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung ausgewählter Formen • Biologische Bedeutung freilebender Formen • Abhängigkeit des Menschen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erleben deren Formenvielfalt. • wissen um deren biologische Bedeutung. • wissen um positive und negative Wechselwirkungen des Menschen mit Kleinstorganismen.

1.1 Leistungsbewertung

In der Regel erfolgt zweimal pro Semester eine Leistungsbewertung; diese kann schriftlich, mündlich, in Form einer selbständigen Arbeit oder als Kombination der oben genannten Formen erfolgen. Diese Regel hat Gültigkeit für alle Klassen des Grundlagenfaches.

2. Fachbereich: Wirbellose Tiere

Grobinhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Bau des Insektenkörpers • ausgewählte Insektenarten • weitere Tiergruppen je nach Zeit und Angebot (Bsp. Weichtiere, Spinnentiere, Hohltiere, etc.) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die morphologische und biologische Vielfalt der Insekten. • können die Insekten in den wichtigsten biologischen Funktionen mit den Wirbeltieren vergleichen. • erhalten Einblicke in die biologische Vielfalt weiterer Tierstämme.

3. Fachbereich: Menschenkunde

Grobinhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Skelett und Muskulatur • Atmung und Blutzirkulation • Verdauung • Immunbiologie • Sinnesorgane • Gesundheit / Krankheit 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Komponenten des Bewegungsapparates. • wissen um die zentrale Bedeutung von Atmung und Blutzirkulation. • kennen die Grundzüge der Immunabwehr. • kennen Bau und Funktion mindestens eines Sinnesorganes (z.B. Auge, Ohr). • kennen exemplarisch einige wichtige Krankheiten sowie Präventionsmassnahmen.

3.1 Querverbindung zu anderen Fächern

Praxis der Ernährung (Hauswirtschaft)

4. Fachbereich: Sexualität und Vermehrung beim Menschen

Grobinhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzip der Sexualität • Besonderheiten der menschlichen Sexualität 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Unterschied zwischen vegetativer und generativer Vermehrung. • können das Sexualverhalten im Kontext der Gesamt-Lebensweise einer Tier- oder Pflanzenart sehen. • kennen Bau und Funktion der menschlichen Sexualorgane. • wissen um die biologische und psychologische Komponente der menschlichen Sexualität.

4.1 Querverbindungen zu anderen Fächern

„allgemeine“ Lebensgestaltung und Sexualität

4.2 Fächerübergreifende Themen

- „freiwillige“ und medizinisch erzwungene Diäten
- Suchtmittelkonsum

3. Klasse

1. Fachbereich: Cytologie / Zellenlehre

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Zelle als Grundeinheit des Lebens • Dimensionen • Kompartimentierung, Organellen • Membranen, Membranfluss • Inhaltsstoffe • Transport, Osmose • Zellzyklus • Gewebe 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Zellen im Mikroskop erkennen, beschreiben und charakterisieren. • kennen die Grössenordnung von Organellen, Viren, Bakterienzellen bis zu grossen Vogeleiern. • können Organelle sowohl strukturell als auch funktionell in den Grundzügen beschreiben. • können Bau und Funktion der Membranen in den Grundzügen erklären. • können wichtige Zellinhaltsstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Eiweisse) mittels einfacher Verfahren nachweisen. • können die wichtigsten Transportformen (aktiv, passiv); Diffusion und Osmose beschreiben. • können Präparate von Mitosestadien im Mikroskop erkennen und auch beschreiben. • kennen Mitose, Cytokinese und Interphase. • können die Bedeutung der Zellteilung für alle Lebensvorgänge darlegen. • kennen einzelne Gewebetypen von Tieren und Pflanzen.

1.1 Leistungsbewertung

In der Regel erfolgt zweimal pro Semester eine Leistungsbewertung; diese kann schriftlich, mündlich, in Form einer selbständigen Arbeit oder als Kombination der oben genannten Formen erfolgen. Diese Regel hat Gültigkeit für alle Klassen des Grundlagenfaches.

2. Fachbereich: Ökologie

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Abiotische Ökofaktoren • Beziehungen zwischen Lebewesen (biotische Faktoren) • Nahrungskette, Stoffkreisläufe und Energiefluss • Abwässer, Kehricht, Recycling, Nachhaltigkeit, Umgang mit Ressourcen • Ökosysteme 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Auswirkungen abiotischer Ökofaktoren (Licht, Temperatur, Meereshöhe, Feuer, Wasser, chemische Faktoren) auf Tiere und Pflanzen anhand konkreter Beispiele. • kennen (Beispiele von) Interaktionen / Beziehungen zwischen Organismen (auf Individuen- und Populations-Ebene). • kennen verschiedene Nahrungsbeziehungen. • können mindestens den Wasser-, Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf beschreiben und erklären. • kennen den Zusammenhang zwischen Energieumwandlung und Lebensäusserungen. • kennen die Grundzüge von Fotosynthese und Zellatmung. • können die ökologischen Auswirkungen menschlichen Handelns und Verhaltens erkennen und deren Ausmass abschätzen. • können die Funktionsweise einer Kläranlage erläutern. • wissen um die Kehrichtproblematik • können die Konsequenzen von Umweltbelastungen an einzelnen Beispielen erläutern. • können das Konzept der Nachhaltigkeit erklären. • lernen verschiedene Ökosysteme, deren Aufbau und deren Organismen kennen (z.B. Wald, See, Bach, Fettwiese, Magerwiese, Tropenwald). • können die Hintergründe des Wachstums oder des Aussterbens von Populationen anhand ausgewählter Beispiele erkennen und erklären.

Grob Inhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Populationsökologie	<ul style="list-style-type: none">• kennen die Problematik der noch wachsenden Weltbevölkerung.• kennen das Phänomen des biologischen Gleichgewichtes.

3. Lernstation zu den basalen Kompetenzen in der Erstsprache

Das Beschreiben von biologischen Sachverhalten wird gezielt gefördert.

Die Schülerinnen und Schüler lernen Texte mit biologisch-fachlichem Inhalt zu planen, zu strukturieren so- wie effizient und systematisch zu verschriftlichen. Auf das Beherrschen des sprachlichen Regelsystems wird in diesen Texten besonders geachtet.

Die Überprüfung dieser Kompetenzen erfolgt beispielsweise in einer Prüfungsfrage, einem Poster oder in einer schriftlichen Arbeit.

4. Klasse

1. Fachbereich: Nervensystem und Hormone

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip eines Regelkreises • Hormonsystem mit den wichtigsten Hormondrüsen • Blutzuckerregulation • Weiblicher Zyklus • Bau und Funktion des Nervensystems 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Prinzip eines Regelkreises. • kennen die in unserem Körper durch Hormone geregelten Vorgänge. • kennen als ausgewähltes Beispiel die Regelung des Blutzuckerspiegels. • kennen das Krankheitsbild der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus). • kennen die wichtigsten (weiblichen Geschlechts-) Hormone und ihre Wirkungen im weiblichen Körper. • kennen die Wirkung der „Pille“ und weiterer hormoneller Präparate. • kennen die anatomischen Gegebenheiten des willkürlichen und unwillkürlichen Nervensystems. • wissen, wie die Reizleitung in einem Neuron und an den Synapsen funktioniert. • wissen um den Einfluss von Drogen und gewissen Medikamenten auf unser Nervensystem. • kennen ausgewählte Gehirnfelder.

1.1 Leistungsbewertung

In der Regel erfolgt zweimal pro Semester eine Leistungsbewertung; diese kann schriftlich, mündlich, in Form einer selbständigen Arbeit oder als Kombination der oben genannten Formen erfolgen. Diese Regel hat Gültigkeit für alle Klassen des Grundlagenfaches.

2. Fachbereich: Klassische Genetik

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Mendelsche Regeln • Humangenetik • Mutationen • Gentechnologie 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den prinzipiellen Ablauf der Meiose und lernen sie als Voraussetzung für die Neukombination von Erbmerkmalen kennen und können sie klar von der Mitose unterscheiden. • können aus den Ergebnissen der Kreuzungsversuche von J.G. Mendel die Mendelschen Regeln ableiten. • kennen mono- und dihybride, intermediäre und dominant rezessive Standardkreuzungen (inklusive Rückkreuzung). • können die statistischen Zahlenverhältnisse in der F₁ und F₂ ausrechnen. • können einfache Familienstammbäume analysieren und Erbgänge erkennen. • kennen die Blutgruppen und lernen, wie man sie bestimmt (Antigen – Antikörper-Reaktion). • kennen einzelne Erbkrankheiten und ihre soziale Bedeutung. (Bluterkrankheit, Down-Syndrom usw.). • kennen Gen-, Chromosomen- und Genommutationen und Beispiele dazu. • kennen Ursachen von Mutationen. • kennen die Grundprinzipien der Gentechnik mit ausgewählten Anwendungsmöglichkeiten. • kennen mögliche Chancen und Risiken der Gentechnologie. • können Gentechnologie, Fortpflanzungstechnologie und Biotechnologie klar voneinander unterscheiden.

3. Fachbereich: Molekularbiologie

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der DNA • Replikation • Vom Gen zum Merkmal • Genetischer Code 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau der DNA und wissen wie die Doppelhelix-Struktur entdeckt worden ist. • kennen den Mechanismus der semikonservativen Replikation. • kennen die Mechanismen der Transkription und der Translation und somit der Proteinsynthese. • kennen ein System zur Regulation der Genexpression. • können den genetischen Code mit Hilfe der Codesonne lesen und übersetzen.

3.1 Querverbindungen zu anderen Fächern

MA: Hardy-Weinberg, quadratische Gleichungen, Wahrscheinlichkeiten

5. Klasse

1. Fachbereich: Evolution

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Evolutionsgedankens • Belege für die Evolutionstheorie • Triebfedern der Evolution • Chemische Evolution und die Entstehung der ersten Zellen • Evolution des Menschen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die verschiedenen Ansichten in den verschiedenen geschichtlichen Zeitepochen von den Schöpfungsmythen bis zur Veränderbarkeit der Arten nach Darwin. • kennen die Grundaussagen der Evolutionstheorie von Ch. Darwin. • kennen verschiedene Fossilisationsmöglichkeiten und können ausgewählte Fossilien einordnen. • kennen Homologien und Analogien aus der vergleichenden Anatomie. • kennen das „biogenetische Grundgesetz“ nach Haeckel. • kennen die Veränderung von Kulturpflanzen und Nutztieren durch Züchtung. • kennen die Hintergründe der Evolutionsmechanismen wie Variabilität, Rekombination, Mutation und Selektion, Isolation, Gendrift, adaptive Radiation. • kennen das Miller-Experiment, die möglichen Wege zu den Protobionten sowie die Endosymbionten-Hypothese. • kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen Menschenaffen und Mensch und lernen die wichtigsten Vertreter in der Stammlinie zum Menschen kennen.

1.1 Leistungsbewertung

In der Regel erfolgt zweimal pro Semester eine Leistungsbewertung; diese kann schriftlich, mündlich, in Form einer selbständigen Arbeit oder als Kombination der oben genannten Formen erfolgen. Diese Regel hat Gültigkeit für alle Klassen des Grundlagenfaches.

2. Fachbereich: Ethologie

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Angeborenes Verhalten • Erlerntes Verhalten • Einsichtiges Verhalten • Territorialverhalten • Rangordnung • Aggression • Körpersprache • Verhalten und freier Wille / Verantwortung 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Reflexe und Beispiele von Instinkthandlungen, die aufgrund von Schlüsselreizen ausgelöst werden. • können die Begriffe Prägung, klassische und operante Konditionierung, Dressur u.a. klar einordnen. • wissen um die Problematik der scharfen Abgrenzung, was einsichtiges Verhalten ist. • kennen ausgewählte Beispiele aus dem Tierreich wie auch das Territorialverhalten des Menschen. • kennen Tiergruppen mit ausgesprochenem Rangordnungsverhalten. • befassen sich mit Hierarchien in verschiedenen sozialen Gruppen beim Menschen. • befassen sich mit verschiedenen Hypothesen zur Aggression und versuchen die Aggressionsbereitschaft verschiedener Jugendgruppen zu ergründen. • kennen die verschiedenen Eskalationsstufen. • kennen körpersprachliche Signale und deren kulturelles Umfeld. • können mit Hilfe der Ergebnisse aus dem Experiment von Libbet rational zu den Themen freier Wille / Verantwortung argumentieren.

3. Fachbereich: Embryologie

Grobhalte	Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Embryonalentwicklung bei Amphibien • Embryonalentwicklung bei Vögeln • Embryonalentwicklung beim Menschen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundabläufe in der Entwicklung von der Zygote bis zum metamorphosierte Tier. • lernen anhand einiger klassischer Experimente die Möglichkeiten der Zelldifferenzierung kennen. • lernen den Ablauf der Vorgänge in einem Hühnerei, insbesondere die Entstehung der Embryonalhüllen. • kennen die Grundabläufe in der Entwicklung des Embryos und des Fetus' bis zur Geburt. • kennen die wichtigsten pränatalen Diagnosemethoden. • befassen sich diesbezüglich mit gesetzlichen und ethischen Fragen.

Zug, im Mai 2018
 Fachschaft Biologie

Am 11. Juni 2018 von der Schulkommission erlassen