



## LEHRPLAN DER GYMNASIALSTUDIEN

## STUDIENBEREICH NATURWISSENSCHAFT BIOLOGIE

### 1. Stundendotation pro Woche

Stufen	1	2	3	4
Grundlagenfach	2	2	-	-
Schwerpunktfach <sup>(1)</sup>	-	2	3	2
Ergänzungsfach	-	-	2	2

1 Diese Dotierung entspricht dem Anteil der Biologie am Schwerpunktfach Biologie + Chemie.  
Die Gesamtdotierung für dieses Fach beträgt 0 - 4 - 5 - 5.

### 2. Bildungsziele

Der Biologieunterricht verhilft dazu, die Natur bewusst wahrzunehmen. Im Umgang mit Tieren und Pflanzen werden Neugierde und Entdeckerfreude geweckt. Dabei können auch die Schönheiten in der Natur wahrgenommen werden.

Eine fragend-experimentelle Annäherung an die Naturphänomene sowie das Wissen um die Erkenntnisse und die historische Entwicklung der Biologie sollen zu einem vertieften Verständnis des Lebens führen.

Zum Naturverständnis gehört auch die Fähigkeit, die Natur in ihren Systemzusammenhängen zu erkennen. Es gilt, Lebensgemeinschaften mit ihren Wechselwirkungen und die Auswirkungen menschlichen Eingriffe zu erfassen.

Vernetzt mit andern Wissenschaften trägt die Biologie zu einer globalen Sicht der Umwelt bei.

Lernen im Biologieunterricht hat zum Ziel, sich der Natur gegenüber verantwortungs-bewusst zu verhalten.

Der Biologieunterricht leistet einen wichtigen Beitrag an die Erziehung zur Mündigkeit. Er hilft, in existentiellen Fragen wie Ernährung, Sexualität, Krankheit, Alter und Tod Stellung zu beziehen und zur sinnvollen Gestaltung des eigenen Lebens beizutragen.

Zudem gibt er die nötigen Grundlagen, um zu gesellschaftlich brennenden Fragen wie Überbevölkerung, Verteilung der materiellen Güter, Biotechnologie, Gentechnologie und somit zur Zukunft unseres Planeten Stellung nehmen zu können

### 3. Richtziele

#### 3.1. Grundkenntnisse

Das Ziel des Biologieunterrichts ist nicht so sehr, Detailwissen zu erwerben, als vielmehr Einsicht in die grossen Zusammenhänge in der Natur zu gewinnen. Dazu gehören folgende thematischen Schwerpunkte:

- Vielfalt der Organismen (eine gewisse Formenkenntnis eingeschlossen)
- Merkmale des Lebendigen wie Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung, Verhalten, Informationsverarbeitung, molekularer und zellulärer Aufbau
- Zusammenhänge der allgemeinen und angewandten Ökologie
- Vererbung und Evolution

### 3.2. Grundfertigkeiten

Der Biologieunterricht will nicht nur Resultate der biologischen Forschung vermitteln. Er hat zum Ziel, Fragen aufzuwerfen, Lösungsstrategien und Szenarien zu entwickeln. Er strebt an, vor allem durch die Praxis zu erfahren, wie Resultate gewonnen werden.

Zum biologischen Fragen, Forschen und Erkennen gehören:

- Entdecken, Beobachten und Dokumentieren von Zuständen und Prozessen
- Sammeln, Ordnen und Erarbeiten von einfachen Unterscheidungs- und Ordnungskriterien, Benützen eines Bestimmungsschlüssels
- Anfertigen von einfachen mikroskopischen Präparaten
- Hilfsgeräte anwenden
- Arbeitshypothesen entwickeln
- Sinnvolle Experimente verantwortungsvoll planen und durchführen. Sie protokollieren, sie sprachlich und grafisch darstellen
- Einfache wissenschaftliche Texte und Grafiken lesen und verstehen können
- Ursache und Wirkung in Zusammenhang bringen können
- Unterscheiden von Spezialfall und allgemeiner Aussage
- Aussagen kritisch prüfen und werten
- Modelle als Denkhilfen einsetzen

### 3.3. Grundhaltungen

In der heutigen Gesellschaft ist eine biologische Betrachtungsweise unumgänglich. Dies bedingt vergleichend-systembetrachtendes und genetisch-evolutives *Denken*.

Die wissenschaftliche Sprache wird gepflegt und von der Umgangssprache unterschieden. Das ergibt die Fähigkeit, sich mündlich und schriftlich klar auszudrücken.

Ebenso wichtig sind wissenschaftliche Neugier und eine positiv-kritische *Haltung* neuen Errungenschaften und den Medien gegenüber.

Es verbinden sich der Respekt und die Akzeptanz der Arbeit der anderen Mitglieder in einer Arbeitsgruppe mit der Fähigkeit, den eigenen Platz in der Gruppe zu definieren und zu behaupten.

Aus der biologischen Betrachtungsweise heraus soll ein ethisch verantwortbares *Handeln* wachsen, welches die persönlichen, politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsprozesse beeinflusst. Es soll Respekt vor dem Leben geweckt werden, im Bewusstsein, dass der Mensch ein Teil der Natur ist.

## 4. Grobziele – Lerninhalte – Querverweise

Die *Reihenfolge* der Stoffgebiete oder Lerninhalte *während eines Schuljahres* ist von der Lehrperson nach didaktischen Überlegungen *frei wählbar*.

### 4.1. Biologie: Grundlagenfach

Dieser Plan gibt die *wesentlichen* grossen *Stoffgebiete* an, die zu behandeln sind. Wie die Lehrperson sie behandelt, ist ihr überlassen. Allerdings *berücksichtigt* sie in der Gestaltung des Unterrichts die Pläne für das *Schwerpunktfach* und das *Ergänzungsfach* Biologie.

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>1. Jahr</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die strukturelle Einheit der Lebewesen kennen</li> <li>- Das Mikroskop benützen können</li> <li>- Fähig sein, ein einfaches mikroskopisches Präparat herzustellen, es zu beschreiben und zu zeichnen</li> <li>- Fortpflanzungsmechanismen in ihren Grundzügen verstehen</li> <li>- Die Fortpflanzung des Menschen und die Einflussmöglichkeiten darauf kennen</li> <li>- Vertraut werden mit den Beziehungen der Lebewesen untereinander und zu ihrer Umwelt</li> <li>- Die hauptsächlichen Gruppen von Lebewesen kennen</li> <li>- Artenbestimmung mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels</li> </ul>	Cytologie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zelle, strukturelle Einheit der Lebewesen</li> <li>- Lichtmikroskopie</li> <li>- Beispiele verschiedener Gewebe</li> </ul> Fortpflanzung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitose</li> <li>- Meiose</li> <li>- Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung</li> <li>- Menschliche Fortpflanzung (Hormone)</li> </ul> Ökologie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abiotische Faktoren</li> <li>- Inner- und zwischenartliche Beziehungen</li> <li>- Entstehung von Ökosystemen</li> <li>- Einfluss des Menschen</li> <li>- Grundlagen der Systematik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellende Kunst Zeichnen nach Beobachtung</li> <li>- Physik: Optik</li> <li>- Geschichte: Forscher, Geschichte der Entdeckungen</li> <li>- Recht: Fortpflanzungsrecht, Umweltrecht</li> <li>- Philosophie: Ethik</li> <li>- Religionswissenschaften: Ethik</li> <li>- Geografie: Klima, Boden; Landschaften, Abwasser, usw.</li> <li>- Wirtschaftswissenschaften: erneuerbare Ressourcen, Landwirtschaft, ökonomische Anforderungen an den Umweltschutz</li> <li>- Physik, Chemie: abiotische Faktoren</li> <li>- Mathematik: Kurven lesen, Modelle Populationsdynamik</li> </ul>

<b>2. Jahr</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die wichtigsten Stoffwechselfvorgänge bei Pflanzen und Tieren kennen</li> <li>- Die wichtigsten Stoff- u. Energieaustauschmechanismen und Stoffumwandlungen in Ökosystemen kennen</li> <li>- Einfache Vererbungsmechanismen verstehen</li> <li>- Gene und ihre Ausprägung auf molekularer Ebene erfassen</li> <li>- Technische Möglichkeiten und ihre ethische, ökologische und wirtschaftliche Bedeutung erfassen</li> <li>- Entwicklung und Veränderung der Lebewesen als komplexes Geschehen begreifen</li> <li>- Kennen und einstufen von Evolutionsideen</li> </ul>	Stoffwechsel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photosynthese</li> <li>- Zellatmung</li> <li>- Energiefluss</li> <li>- Wasser- und Stoffhaushalt</li> </ul> Genetik I <ul style="list-style-type: none"> <li>- klassische Genetik</li> <li>- Molekulargenetik, Grundlagen</li> <li>- Gentechnologie</li> </ul> Evolution <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolutionsargumente</li> <li>- Evolutionstheorien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie: Reaktionslehre, Kreisläufe, saurer Regen</li> <li>- Physik: Energie, Licht</li> <li>- Geografie: Wasserhaushalt der Erde</li> <li>- Philosophie: Ethik</li> <li>- Recht: Patentierungen</li> <li>- Wirtschaftswissenschaften: ökonomische Aspekte der Gentechnologie</li> <li>- Mathematik: Statistik, Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Chemie: Struktur von Nukleinsäuren, Proteinen</li> <li>- Geschichte: Geschichte der Evolutionstheorien</li> <li>- Religionswissenschaften: Weltanschauungen</li> <li>- Chemie, Physik: Radiokarbonmethode</li> <li>- Geografie: Erdgeschichte, Fossilien</li> </ul>
--	---	---

#### 4.2. Biologie : Schwerpunktfach

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>2. Jahr</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschiedene Fortpflanzungsarten miteinander vergleichen</li> <li>- Die Vielfalt an Entwicklungsformen schätzen und kennen lernen</li> <li>- Ein Ökosystem untersuchen und seinen Zustand bewerten</li> <li>- Kenntnisse über die Beziehungen zwischen den Lebewesen (inkl. Mensch) vertiefen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortpflanzung und Entwicklung: Fortpflanzung: Vertiefen und Untersuchen von Einzelbeispielen Entwicklung bei Pflanzen und Tieren</li> <li>- Ökologie und Biodiversität: Untersuchen eines Ökosystems Ausgewählte Kapitel, z.B.: Entomologie, Parasitologie und Symbiose, Populationsentwicklung, usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökonomie :Landwirtschaft</li> <li>- Geografie: Klimatologie</li> <li>- Ökonomie: Kosten-Nutzen-Analyse</li> <li>- Chemie: Analyse- Methoden</li> <li>- Geografie: Klima Migration, Pandemien</li> <li>- Recht: Umweltrecht, Flüchtlingsrecht</li> </ul>

<p><b>3.Jahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mannigfaltigkeit der Mikroorganismen und ihre Bedeutung in Natur und Technik erkennen</li> <li>- Kennen und Einstufen von Evolutionsideen</li> <li>- Techniken und Anwendungen der Gentechnologie kennen und beurteilen</li> <li>- Verteidigungsstrategien des menschlichen Körpers kennen lernen</li> <li>- Kenntnisse über die Vererbung, die Erbsubstanz und die Realisierung der genetischen Information erweitern und vertiefen</li> <li>- Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion bei Pflanzen und Tieren verstehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrobiologie: Die verschiedenen Gruppen der Mikroorganismen Metabolismus Bio- und Gentechnologie</li> <li>- Immunbiologie: Immunsystem Infektionskrankheiten</li> <li>- Physiologie und Anatomie (von Pflanzen und Tieren) Wichtige Moleküle in Lebewesen, Zellphysiologie , Stofftransport bei Pflanzen Ausgewählte Kapitel z.B.: Atmung, Kreislauf, Verdauung, Bewegungen, Tropismen, usw.</li> </ul>	
--	---	--

<p><b>4.Jahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsübermittlung und Steuersysteme bei Lebewesen kennen lernen</li> <li>- Verschiedene Verhaltensweisen bei Tieren unterscheiden und vergleichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie und Anatomie (von Tieren) Nervensystem, Hormonsystem</li> <li>- Verhalten: Methoden der Verhaltensbiologie Ausgewählte Kapitel z.B.: Kommunikation, Revierverhalten, Lernverhalten, usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Musik: Gehör</li> <li>- Darstellende Kunst: Form und Farbe</li> <li>- Psychologie: Verhalten, Drogen, Medikamente</li> <li>- Chemie: Dreidimensionale Moleküle</li> <li>- Physik: Wellen, Elektrizität</li> <li>- Psychologie: Menschliches Verhalten: Aggression, Rituale, Sprache, usw.</li> </ul>
---	--	---

**4.3. Themen, die von der Biologie und der Chemie im Schwerpunktfach gemeinsam behandelt werden können:**

Biologisches Spezialgebiet	Themenbereich	Chemisches Spezialgebiet
<p><b>2. Jahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie- Stoffwechsel,</li> <li>- Biodiversität und Leben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie und Leben</li> <li>- Ordnung- Unordnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungen, Aspekt der Energie</li> <li>- Entropie und chemische Reaktionen Reaktionskinetik</li> </ul>
<p><b>3. Jahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gärungen, Kulturmedien, Hygiene, Ernährung</li> <li>- Physiologie: Homeostase</li> <li>- Hämoglobin, Chlorophylle, Oligo- Elemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrobiologie</li> <li>- Gleichgewichte und Lebensräume</li> <li>- Metall- Komplexe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Anti-) Oxidantien, Desinfektionsmittel, spezielle chemische Synthesen</li> <li>- Chemische Gleichgewichte, Puffer quantitative Aspekte und spezielle Beispiele</li> <li>- Komplexchemie, Bindungen: Strukturen und Eigenschaften</li> </ul>

<b>4. Jahr</b> - Nervensystem, Hormonsystem - Stoffwechsel - Systematik, Arten- Kenntnis, Produktion von Nutzpflanzen - Biosynthesen und Molekularbiologie	- Chemische Reaktionen und Informationsübertragung - Ernährung - Nutzpflanzen und Heilpflanzen - Erarbeitung der wesentlichen Stoffgruppen	- Reizübertragung an Nerven durch Ionen, Drogen und Medikamente, Anästhesie, medizinische Analysen (Diabetes...), Stereochemie - Lebensmittelchemie, Zusatzstoffe, Vitamine, Hormone - Stoffklassen, Isolationstechniken, - Pflanzenchemie: Essentielle Öle, Alkaloide - Synthesen und Biosynthesen
--	---	---

#### 4.4. Ergänzungsfach

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>3. und 4. Jahr</b> - Ökosystem analysieren, Inventar der vorhandenen Organismen erstellen und die verschiedenen für das Ökosystem typischen Interaktionen aufzeigen können - Verschiedene Verhaltensmodelle kennen und ihre Anwendungsgebiete diskutieren. - Die verschiedenen Systeme der Informationsverarbeitung, -kontrolle und -flusses im Körper kennen lernen. - Kennen verschiedener Beziehungen zwischen Mikroorganismen und ihren Wirten. - Sich mit den verschiedenen Abwehrmechanismen des menschlichen Körpers vertraut machen. - Die Einflüsse der Biotechnologie anhand einiger geläufiger, klassischer und aktueller Beispiele erkennen. - Verschiedene Anwendungen der Gentechnologie kennen und diskutieren	- Das Lebewesen und seine Beziehung zur Umwelt Annäherung an ein Ökosystem und seine Vertiefung Kommunikationssysteme im Lebewesen; Drogen und Medikamente Ethologie Ausgewählte Kapitel, z.B. Systematik einer Gruppe von Lebewesen, Gesellschaften von Lebewesen - Herausforderung der Biologie Mikrobiologie Immunsystem Biotechnologie Gentechnologie	- Chemie: Analyse- Methoden - Recht: Umweltrecht, Patientenrecht, Patentierungen, Medikamente, Flüchtlingsrecht - Wirtschaftswissenschaften: Kosten-Nutzen-Analyse, Nahrungsmittel, Auswirkungen von Krankheiten auf die Wirtschaft, ökonomische Aspekte der Biotechnologien, Nahrungsmittelproduktion - Geografie: Migration, Pandemien - Psychologie: Kommunikation, Lernen, Sprache, Rituale, menschliches Verhalten (Aggression usw), Drogen, usw. - Chemie: Nahrungsmittel - Medizin: Impfungen, Hygiene - Geschichte: Geschichte der Biotechnologie - Philosophie: Ethik - Chemie: Molekülaufbau

## 5. Methodisch-didaktische Hinweise

Der Biologieunterricht darf sich nicht auf die Vermittlung von Wissen beschränken. Die Entwicklung in der Forschung, gerade im Bereich der Biologie, geht rasch, die Flut an neuen Fakten und Erkenntnissen wächst enorm, der Komplexitätsgrad der zu lösenden Probleme nimmt stets zu. Die Fähigkeit zur Arbeit im Team wird in der Forschung wichtiger.

Die Biologie ist eine experimentelle Wissenschaft. Deshalb ist es unumgänglich, einen Teil der Stunden als Praktikum in verschiedenster Form (Labor, Exkursionen...) zu erteilen: ungefähr 25% im Grundlagenfach, 40% im Schwerpunktfach und 50% im Ergänzungsfach

Aus Gründen der Sicherheit und der Effizienz ist es unerlässlich, Blockstunden für Gruppen mit reduzierter Teilnehmer/innen-Zahl vorzusehen (halbe Klassen). Der Lehrplan wurde unter dieser Voraussetzung erstellt.

Dies verlangt nach einem Unterricht, welcher lehrt, allein wie auch in einer Gruppe sich effizient das notwendige Wissen anzueignen, es kritisch zu prüfen und daraus zukunftsweisende Schlüsse bzw. nachhaltige Handlungsweisen abzuleiten.

Folgende Methoden sind Merkmale eines solchen Unterrichtes:

- Erleben der Natur mit allen Sinnen
- Einstieg durch erlebnishafte Lernsituationen
- dem Prinzip des exemplarischen Lernens nachstreben durch die Auswahl beispielhafter Inhalte und Methoden (am konkreten Beispiel lernt man am besten)
- Herausarbeiten von Regeln und Gesetzmässigkeiten und Transfer auf eine andere Situation mit gleicher Grundstruktur
- Exkursionen (ausserschulische Umwelt durch Realerfahrung an verschiedenen Lernorten wie z.B. Bach, Fabrik, Forschungslabor erschliessen)
- Experimente durchführen
  - als Fragen an die Natur
  - als Beobachtung
  - zur Demonstration von Phänomenen
  - zur Verifizierung von Hypothesen
- Benützen des Computers zum Suchen (CD-ROM, Internet), Auswerten (Datenverarbeitungsprogramme) und Darstellen (Graphik- und Textverarbeitungsprogramme, Tabellenkalkulation) von Informationen
- Benützen von Bibliotheken und Dokumentationszentren
  - selbstorganisiertes Lernen
  - Fallstudien
  - Projektarbeit

### 5.1. Ergänzung für das Schwerpunktfach:

Die gemeinsamen Themen in Biologie und Chemie können

- simultan in den beiden Fächern
- in gemeinsamer Laborarbeit
- während thematischen Wochen
- im Co-Teaching
- in Feldarbeit erteilt werden

## 6. Möglichkeiten des fächerübergreifenden Unterrichts

### 6.1. Allgemeine Bemerkung

Die Biologie ermöglicht eine **Vielzahl von Themen** für interdisziplinären Unterricht. Einige Beispiele werden angefügt.

Je nach Thema und Lehrperson kann die Interdisziplinarität verschiedenste Formen annehmen. Von punktueller Zusammenarbeit bis hin zum Roten Faden. Alle Varianten sollen möglich sein.

### 6.2. Ausgewählte Beispiele

#### 6.2.1. Aggression

Biologie	Verhaltensbiologie, Neurobiologie
Psychologie	Aggressionstheorien
Wirtschaftswissenschaften	Aggression in der Werbung
Recht	Strafrecht bei Aggressionen
Literatur	Ausdruck der Aggression
Darstellende Kunst, Musik	Ausdruck von Aggression

**6.2.2. Zucker**

Biologie	Ernährung, Hormonhaushalt, Zahnkunde, Ökologie, Magersucht...
Wirtschaftswissenschaften	Problematik der Schwellenländer, der Produktion, des Transports, des Devisenhaushalts...
Hauswirtschaft	Analyse von Koch- und Diätrezepten, Menü nach ernährungs- wissenschaftlichen Gesichtspunkten..

Weitere Beispiele sind im französischen Text aufgeführt.