

# Biologie / Chemie

## SCHWERPUNKTFACH BIOLOGIE / CHEMIE

Studentafel

4. Schuljahr	5. Schuljahr	6. Schuljahr
4 Wochenstunden: 4 Biologie	5 Wochenstunden: 2 Biologie, 3 Chemie	6 Wochenstunden: 2 Biologie, 2 Chemie, 2 Biochemie

### Hinweis:

Es ist darauf zu achten, dass der Lehrplan für das Schwerpunktfach Biologie / Chemie ein **Entwurf** darstellt und sich mit der Durchführung des Schwerpunktfaches präzisieren wird und Veränderungen denkbar sind.

### EINLEITENDE BEMERKUNGEN

Obwohl das Schwerpunktfach (SPF) Biologie / Chemie (BC) in der Studentafel als ein Fach geführt wird, werden die Grobziele für Biologie, Chemie und Biochemie separat aufgelistet.

In der Regel werden die Fächer Biologie und Chemie von verschiedenen Lehrpersonen geführt, die im 6. Schuljahr das Fach Biochemie wenn möglich gemeinsam unterrichten (Teamteaching).

Die Bildungsziele, Richtziele und die didaktischen Grundsätze, welche für die Grundlagenfächer Biologie und Chemie in den entsprechenden Lehrplänen ausformuliert sind, gelten auch für das SPF BC und werden hier entsprechend ergänzt.

### BILDUNGSZIELE

#### Beitrag des SPF BC zu den Zielen gemäss MAR

Der Unterricht im SPF BC ergänzt und vertieft den Unterricht in den Grundlagenfächern Biologie und Chemie wesentlich. Die Studierenden erfahren auch, dass bei der Erklärung vieler biologischer Prozesse, ein Zusammenspiel mit der Chemie unabdingbar ist und die beiden Fächer daher nahtlos ineinander übergehen.

Ein wesentlicher Bestandteil des SPF BC ist das praktische Arbeiten. Es wird angestrebt, dass in etwa die Hälfte der Zeit für Praktika genutzt wird. Dabei sollte Wissen, das in der Theorie erarbeitet wurde, in der Praxis Anwendung findet, vertieft und erweitert werden. Mit dem planen, durchführen, auswerten und diskutieren verschiedener Experimente und Versuchen erwerben die Studierenden wesentliche Fähigkeiten für entsprechende Hochschulen und es fördert interdisziplinäres Arbeiten. Sie erhalten dadurch ebenfalls einen vertieften Einblick in die verschiedenen Arbeitsmethoden der Biologie und Chemie. Der Unterricht im SPF BC fördert somit in hohem Masse kreatives und kritisches Denken, selbstständiges Handeln, aber auch Teamfähigkeit.

Wichtige Themen sollen durch spiralförmiges Lernen vertieft und erweitert werden. Dabei werden einzelne Kapitel auf verschiedenen Schulstufen gezielt wiederholt, um komplexere Prozesse zunehmend detaillierter zu verstehen.

Das SPF BC bietet durch den grossen Anteil an praktischen Arbeiten eine hervorragende Grundlage für die Durchführung einer Maturaarbeit vom Typ Untersuchung.

## Beitrag des Schwerpunktfachs Biologie / Chemie zu den überfachlichen Kompetenzen

üfK 1: kritisch-forschendes Denken

üfK 2: Selbstständigkeit und Selbstverantwortung

üfK 3: Kritikfähigkeit und Reflexion

üfK 4: Teamfähigkeit

üfK 5: Anderes

*Kritisch-forschendes Denken:* Die üfK 1 ist die eigentliche Grundlage und Strategie der naturwissenschaftlichen Forschung. Daraus ergibt sich logischerweise, dass diese Kompetenz bei den Studierenden im SPF BC stark gefördert wird.

*Selbstständigkeit und Selbstverantwortung:* Den Studierenden wird zunehmend die Verantwortung für das Erarbeiten und Erlernen von Wissen übertragen, wodurch in grossem Masse die üfK 2 gefördert wird. Dies ist beim planen, durchführen und analysieren von Versuchen und Experimenten genauso.

*Kritikfähigkeit und Reflexion:* bei diversen biologischen und chemischen Themen sind die Studierenden gezwungen, sich mit ihrem eigenen Verhalten und der daraus resultierenden Konsequenz für die Umwelt auseinanderzusetzen und zu hinterfragen.

*Teamfähigkeit:* Viele der praktischen Arbeiten finden in Gruppen statt. Dadurch lernen die Studierenden ihre Meinung einzubringen und zu vertreten, aber auch andere Ansichten anzuhören und einen Konsens zu finden.

## RICHTZIELE

### Grundkenntnisse

Die Studierenden können ...

- ausgewählte Organsysteme des Menschen vorstellen.
- die Grundthemen der Mikrobiologie erklären.
- neurobiologische Prozesse erörtern.
- bestimmte Verhalten im Tierreich diskutieren.
- physiologische Vorgänge von Pflanzen beschreiben.
- die Grundlagen der Entwicklungsbiologie vorstellen.
- chemische Prozesse der Stoffwechselphysiologie darlegen.
- Grundthemen der Molekulargenetik erklären.
- wesentliche Modellvorstellungen über den Aufbau der Materie und von Stoffen beschreiben und anwenden.
- Phänomene des dynamischen Gleichgewichts und von Protolysen beschreiben und erklären.
- ausgewählte Phänomene der anorganischen und organischen Chemie beschreiben und erklären.

### Grundfertigkeiten

Die Studierenden können ...

- Versuche selbstständig und korrekt planen, durchführen, auswerten und in einen fachlichen Zusammenhang bringen.
- relevante Laboreinrichtungen fachgemäss benutzen.
- Fachtexte lesen und verstehen.
- naturwissenschaftlichen Aussagen hinterfragen, werten, darüber diskutieren und sich ein Urteil bilden.

## Grundhaltungen

Die Studierenden ...

- setzen sich ausdauernd und gründlich mit Phänomenen der Natur auseinander und sind offen für Fragen, die daraus resultieren.
- hinterfragen die eigenen Standpunkte kritisch.
- handeln verantwortungsbewusst gegenüber der Umwelt, der Gesellschaft und sich selbst.

## FACHDIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Neben dem Vermitteln von fachlichem Wissen, um den Grundlagenstoff zu vertiefen und zu erweitern, ist ein wesentlicher Bestandteil des SPF BC das praktische Arbeiten. Mit Hilfe von Versuchen, Experimenten, Untersuchungen und Exkursionen wird den Studierenden nicht nur die Möglichkeit geboten das theoretische Wissen praktisch anzuwenden und auszubauen, sondern auch die methodische Vielfalt der Biologie und Chemie aufgezeigt.

## BEURTEILUNG

Hauptsächlich finden die Beurteilungen mit Hilfe angekündigter, schriftlicher Prüfung über grössere Stoffgebiete statt. Daneben können auch Kurztests, Vorträge, praktische Arbeiten, mündliche Prüfungen, Untersuchungsprotokolle und schriftliche Arbeiten bewertet werden.

## 4. Schuljahr Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele / fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden ...
<b>Biologie</b>	
Humanbiologie	<p>... können den Aufbau und die Funktion ausgewählter Organsysteme wiedergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Verdauungssystem</li><li>– Harnsystem (Niere, Blase)</li><li>– <i>Blutkreislaufsystem (Herz)</i></li><li>– <i>Skelettsystem</i></li><li>– <i>Muskelsystem</i></li><li>– <i>Hautsystem</i></li><li>– <i>Atmungssystem</i></li><li>– <i>Fortpflanzungsorgane (Eierstöcke, Hoden)</i></li><li>– <i>Hormonsystem (Nebennieren, Schilddrüse)</i></li><li>– <i>Lymphsystem</i></li></ul> <p>... können die Anatomie und Physiologie ausgewählter Organe dieser Organsysteme erläutern und in einen Zusammenhang bringen.</p> <p>... können Vergleiche zwischen den Organsystemen des Menschen und denen des Tierreiches ziehen.</p> <p>... können humanbiologische Versuche durchführen und interpretieren.</p>
Mikrobiologie	<p>... können die Bakterien im Reich der Lebewesen einordnen.</p> <p>... können den Grundbauplan der prokaryotischen Zellen im Detail wiedergeben.</p> <p>... können erläutern welche Arten der Energiegewinnung in Abhängigkeit der Lebensweise bei Bakterien auftreten.</p>

	<p>... können das mikrobielle Wachstum und dessen Kontrolle beschreiben.</p> <p>... können die Funktionen der Bakterien in der Lebensmittelherstellung oder in der Medizin an ausgewählten Beispielen erläutern.</p> <p>... können mikrobiologische Labormethoden unter Anleitung anwenden.</p> <p><i>... können wichtige Ereignisse in der Geschichte der Mikrobiologie benennen.</i></p>
Freies Thema	<p>... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen.</p> <p><i>... können einen biologischen Versuch selbstständig planen, realisieren und analysieren.</i></p>

## 5. Schuljahr Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele / fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden ...
<b>Biologie</b>	
Neurobiologie	<p>... können den Aufbau und die Funktion des Gehirns wiedergeben.</p> <p>... können den Bau der Nervenzelle im Detail darlegen.</p> <p>... können die Weiterleitung von Signalen erklären.</p> <p>... können Prozesse im Gehirn beim Lernen nachvollziehen und darstellen.</p> <p>... können Aufbau und Funktion von ausgewählten Sinnesorganen erläutern.</p> <p>... können ausgewählte neurobiologische Aspekte innerhalb des Tierreichs vergleichen und erläutern.</p> <p><i>... können den Einfluss von Medikamenten und Drogen aufzeigen.</i></p> <p><i>... können ausgewählte Dysfunktionen des Nervensystems beschreiben.</i></p> <p>... können neurobiologische Versuche durchführen und interpretieren.</p>
Verhaltensbiologie	<p>... können Methoden der Verhaltensforschung erläutern.</p> <p>... können erworbenes oder vererbtes Verhalten (Instinkt, Prägung, Konditionierung, Reflex, Nachahmung, kognitives Lernen) voneinander abgrenzen und an verschiedenen Beispielen anwenden.</p> <p><i>... können die biologischen Grundlagen der Kommunikation an ausgewählten Beispielen darlegen.</i></p> <p>... können ausgewählte Aspekte der Verhaltensökologie darlegen.</p> <p>... können Konzepte der Verhaltensökologie nachvollziehen und anwenden.</p> <p>... können verhaltensbiologische Experimente durchführen und interpretieren.</p>
Freies Thema	<p>... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen.</p> <p>... können die Aussagen von ausgewählten Fachartikeln nachvollziehen.</p>
<b>Chemie</b>	
Grundlagen	<p>... können wichtige Laborutensilien richtig benennen und korrekt und sicher anwenden.</p> <p>... können Konzentrationen von Lösungen richtig berechnen und Lösungen korrekt herstellen.</p> <p>... können einfache chemische Prozesse korrekt mit Hilfe von Reaktionsgleichungen formulieren.</p> <p>... können eigenständig Beobachtungen und Experimente übersichtlich</p>

	und nachvollziehbar dokumentieren.
Gleichgewicht	... können Gleichgewichtsverschiebungen in chemischen Systemen deuten und begründen. ... können Gleichgewichtslage- und -konzentrationen berechnen.
Protolysen	... können verschiedene Modelle beschreiben und für die Begründung von Beobachtungen einsetzen. ... können den Verlauf von Titrationskurven korrekt beschreiben und begründen. ... können die Funktionsweise von pH-Puffern und pH-Indikatoren erklären. ... können bei durchgeführten Experimenten die Beobachtungen korrekt deuten.
Atommodell	... können im Wesentlichen die Aussagen vom Orbitalmodell beschreiben und an einfachen Beispielen anwenden.
Kernreaktionen	... können verschiedene Zerfallsreaktionen beschreiben. ... können über die Eigenschaften und Gefahren der verschiedenen Strahlen Auskunft geben. ... können die Funktionsweise eines Kernkraftwerks erklären.
Organische Chemie	... können wesentliche Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen beschreiben und begründen. ... können verschiedene Typen von Kunststoffen benennen und wesentliche Eigenschaften nennen und begründen. ... können ausgewählte Synthesereaktionen und -mechanismen beschreiben.
Freies Thema	... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen. ... können die Aussagen von ausgewählten Fachartikeln nachvollziehen.

## 6. Schuljahr Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele / fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden ...
<b>Biologie</b>	
Botanik	... können den allgemeinen Aufbau der Pflanze beschreiben und erklären. ... können die Fortpflanzungsweise verschiedener Pflanzen beschreiben. ... können über Pflanzen und ihre Lebensweise Auskunft geben.
Embryologie	... können anatomische Grundlagen zur Sexualität im Pflanzen- und Tierreich darlegen. ... können Entwicklungszyklen im Pflanzen- und Tierreich nachvollziehen und wiedergeben. ... können Entwicklungsstadien im Pflanzen- und Tierreich zuordnen und in einen Gesamtkontext einbetten. ... können ausgewählte Aspekte der Pflanzenembryologie und Tierembryologie beschreiben. ... können Typen und Mechanismen der Regeneration darstellen. ... können verschiedene Aspekte der Sexualität darlegen. ... können die menschliche Embryonalentwicklung beschreiben. ... können Methoden der medizinischen Embryologie erläutern.
Freies Thema	... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen. ... können die Aussagen von ausgewählten Fachartikeln nachvollziehen.

<b>Chemie</b>	
Organische Chemie	<p>... können von ausgewählten organischen Stoffklassen typische Eigenschaften beschreiben und mit Hilfe von Modellvorstellungen erklären.</p> <p>... können von ausgewählten organischen Stoffklassen typische Reaktionen und Reaktionsmechanismen beschreiben.</p> <p>... können bei durchgeführten Versuchen die Beobachtungen korrekt deuten.</p>
Redox-Chemie	<p>... können bei komplexen Molekülen und mehratomigen Ionen die Oxidationszahlen bestimmen.</p> <p>... können Redox-Prozesse mit Hilfe von Formeln und Reaktionsgleichungen beschreiben.</p> <p>... können bei durchgeführten Experimenten die Beobachtungen korrekt deuten.</p>
Thermodynamik	<p>... können die Begriffe Enthalpie, Gibbs-Energie und Entropie korrekt beschreiben.</p> <p>... können mit Hilfe der Entropie und Enthalpie die Gibbs-Energie berechnen und die Ergebnisse korrekt interpretieren.</p>
Komplex-Chemie	<p>... können den Aufbau von Komplexen mit Hilfe von Modellen und unter Gebrauch der Fachsprache beschreiben.</p> <p>... können die Abläufe bei Ligandaustausch-Reaktionen beschreiben.</p> <p>... können bei durchgeführten Experimenten die Beobachtungen mit den Theorien verknüpfen und erklären.</p>
Freies Thema	<p>... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen.</p> <p>... können die Aussagen von ausgewählten Fachartikeln nachvollziehen.</p>
<b>Biochemie</b>	
Stoffwechselphysiologie	<p>... können die Abläufe der Fotosynthese auf molekularer Ebene erklären.</p> <p>... können die Abläufe der Zellatmung auf molekularer Ebene erläutern.</p> <p>... können weitere ausgewählte physiologische Vorgänge auf molekularer Ebene nachvollziehen.</p> <p>... können stoffwechselphysiologische Versuche durchführen und interpretieren.</p>
Molekulargenetik	<p>... können den chemischen Aufbau der DNA/RNA erläutern.</p> <p>... können die Proteinbiosynthese auf molekularer Ebene erklären.</p> <p>... können wichtige Methoden der Molekulargenetik beschreiben.</p> <p>... können biochemische Experimente durchführen und interpretieren.</p>
<i>Freies Thema</i>	<p><i>... können sich mit ausgewählten Themen kritisch auseinandersetzen und wichtige Sachverhalte darlegen.</i></p> <p><i>... können die Aussagen von ausgewählten Fachartikeln nachvollziehen.</i></p>