

## schwerpunktfach

# biologie & chemie

## Bildungsziele

Für das Schwerpunktfach Biologie und Chemie gelten einerseits in vertiefter Form die allgemeinen Bildungs- und Richtziele der Fachlehrpläne (siehe dort), andererseits werden diese spezifisch ergänzt.

Gefördert wird die eigenständige praktische Arbeit der Jugendlichen, besonders auch im Labor. Sie führt in die wissenschaftliche Arbeitsweise der experimentellen Naturwissenschaften ein und weckt die Neugierde, durch gezielte Experimente und Untersuchungen neuartige und unbekanntere Fragestellungen zu untersuchen, gedanklich zu durchdringen und schliesslich zu verstehen.

Dabei steht der projektmässige Unterricht im Vordergrund, entsulchte Lernformen wecken Kreativität und fördern die Eigenaktivität der Jugendlichen.

Der Unterricht ist eingebunden in die aktuellen Fragestellungen der Gegenwart. Aufgabenstellungen der Ökologie und der Biotechnologie stehen im Mittelpunkt des Unterrichtes. Angestrebt werden in jedem Kurs einfachere Auftragsarbeiten und damit auch die Zusammenarbeit mit Institutionen ausserhalb der Schule.

Nach Möglichkeit und Interesse der Teilnehmenden werden auch Forschungsprojekte angeboten und begleitet.

## Richtziele

### Grundkenntnisse

- Qualitative und quantitative chemische Analysenmethoden kennen.
- Stöchiometrische Berechnung mittlerer bis höherer Schwierigkeit kennen.
- Verschiedene Isolierungsverfahren für Substanzen kennen.
- Biologische Untersuchungsmethoden (der Anatomie, Cytologie, Physiologie, Mikrobiologie, Genetik und Ökologie) kennen.
- Umgang mit technischen Geräten und gefährlichen Substanzen kennen.
- Verschiedene wissenschaftliche Erkenntnishaltungen kennen.

### Grundfertigkeiten

- Einfachere wissenschaftliche Fragestellungen selbständig bearbeiten können.
- Experimente gezielt planen können und sie selbständig sicher unter Beachtung der notwendigen Vorschriften durchführen, auswerten und zu Erkenntnissen verarbeiten.
- Kleinere Forschungsprojekte eigenständig bearbeiten können.
- Durchgeführte Experimente selbständig in den grösseren Fachzusammenhang einordnen können.
- In Arbeitsgruppen einfache Auftragsarbeiten erledigen können.
- Verschiedene wissenschaftliche Methoden anwenden und beurteilen können.

### Grundhaltungen

- Sicherheit im Umgang mit technischen Geräten und Hilfsmitteln gewinnen.
- Zu einer Beherrschung einfacher technischer Prozesse gelangen.
- Notwendige Sorgfalt im Umgang mit Chemikalien erwerben.
- Aussagekraft wissenschaftlicher Experimente deuten und verstehen lernen.
- Einblick in die Arbeitsweise der experimentellen Naturwissenschaft erhalten.
- Sicherheit in der Beurteilung wissenschaftlicher Aussagen erhalten.

Wochenlektionen	
<b>10. Klasse</b>	<b>1.5</b>
10 Wo. Atelier	
<b>11. Klasse</b>	<b>4.25</b>
21 Wo. Atelier	
<b>12. Klasse</b>	<b>4.25</b>
21 Wo. Atelier	
<b>13. Klasse</b>	<b>5</b>
5 Lektionen	
<b>total</b>	<b>15</b>

Grobziele	Inhalte und Beispiele	Querverbindungen
<b>10. Klasse</b>		
Einführung in die Laborpraxis:		
- Kristallzucht.	Züchten verschiedener Kristalle, Bau einfacher Zuchtgefäße für das Züchten im Umwälzverfahren. Kupferchloridkristallisation als bildschaffende Methodik.	
- Grundlagen der chemischen Analytik I.	Anorganische Analyseverfahren, besonders Gravimetrie und Titrationsverfahren.	
- Einfache Anwendungen.	Lebensmittelchemische Untersuchungen an Essig, Orangensaft, Getränken allgemein.	
<b>11./12. Klasse</b>		
Grundlagen der chemischen Analytik II	Anorganische und organische Analyseverfahren; besonders: fotometrische Verfahren, Gaschromatografie und HPLC.	
Wasseranalysen.	Physikalisch, chemisch, biologisch, bakteriologisch. Beseitigung von Schadstoffen (Kläranlage).	Ökologie
Bodenanalysen.	Felduntersuchungen, Laboruntersuchungen (z. B. Schadstoffgehalt, Radioaktivität, Bodenchromatogramm zur Gesamtbeurteilung der Böden)	Geografie: Bodenkunde Physik
Luftanalytik.	Schadstoffe der Aussenluft, Raumluft, Untersuchung belasteter Arbeitsorte	
Lebensmittelchemie und Pharmakologie.	Einfache Untersuchung von Lebensmitteln, Herstellung einfacher Heilmittel und Kosmetika (Salben, Crèmen, Öle, Tinkturen).	Biologie: Menschenkunde
Kunststoffe klassisch und aus nachwachsenden Rohstoffen	Z.B. Herstellung eines Fluoreszenzsolarkollektors, Kunststoffe aus Lignin.	Physik: Energietechnologie.
Struktur und Farbe.	Isolierung, Herstellung und Untersuchung von Farbstoffen und ihren Reaktionen.	Bildn. Gestalten, Physiologie, Humanbiologie
Mikroskopische Arbeitstechnik.	Herstellung gefärbter Dauerpräparate.	
Mikrobiologische Arbeitstechnik.	Sterilisation, Nährmedien, Kulturen, Plattengüssen, Isolierung von Keimen etc.	Botanik, Zoologie, Humanbiologie, Ökologie
Experimente zur Enzymtechnik und Molekulargenetik.	Enzymproduktion von Mikroorganismen, Isolierung von DNA, Schneiden mit Restriktionsenzymen, Gelelektrophorese etc.	Chemie
Pflanzliche Zell- und Gewebekulturen.	Klonieren genetisch identischer Pflanzen. Kalluskulturen etc.	Technologie
Physiologische Experimente.	Untersuchungen an Pflanzen, Tieren und am Menschen.	Physiologie, Sport

Grobziele	Inhalte und Beispiele	Querverbindungen
<b>13. Klasse</b>		
Homeostase als wichtiges Prinzip des Lebens deuten.	Regulation von Herz-Kreislaufsystem, Wärmehaushalt, Atmung, Blutzuckerspiegel. Homeostasen im Ökosystem, in der Nahrungskette und in einer Population.	Sport: Training Physik, Geografie
Kohlendioxid und Sauerstoff in ihrer Rolle für das Leben verstehen.	Photosynthese, Atmung, Verbrennung. Uratmosphäre, heutige Klimaerwärmung und Treibhausgase.	Chemie, Geografie, Ökologie
Klassische Genetik vertiefter verstehen.	Ergebnisse von Kreuzungen interpretieren, Kopplungsgruppen, Genkartierung.	Evolution
Spezielle Kapitel der molekularen Genetik.	Genom von Pro- und Eukaryonten, Prinzip der Genregulation, Mutation und genetische Variabilität.	Gentechnologie
Gentechnologie und spezielle Anwendungen.	Anwendungen zur Arzneimittelherstellung, Gentherapie, Gerichtsmedizin, Gendiagnostik. Probleme transgener Organismen.	
Populationsdynamik und ihre Rolle für ein Verständnis der Ökosysteme.	Veränderung der Populationsdichte, Faktoren, Populationskurven deuten.	Geografie: Bevölkerungspyramiden
Populationsgenetik und ihre Rolle für das Verständnis der modernen Evolutionslehre.	Phylogenetische Verwandtschaft durch DNA-Vergleich.	
Evolutionslehre im Verlaufe der Biologiegeschichte.	Entwicklung des Evolutionsgedankens und seine Veränderungen durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse.	Geschichte, Sozialwissenschaft
Moderne Aspekte der Evolutionslehre.	Horizontaler Gentransfer, Symbiogenesen, Heterochroniemodus, Zunahme der Autonomie im Laufe der Evolution, Zeitintegration als makroevolutiver Entwicklungsmodus, Evolutionslehre und Typologie – Widerspruch oder Ergänzung?	
Schlüsselmomente aus der Geschichte der Chemie erfassen.	Paracelsus und Iatrochemie, Lavoisier und Gasgesetze, Wöhler und Harnstoffsynthese, Mendelejev und Periodensystem, Le Chatelier und Gleichgewichtsbegriff, moderne Chemie, Chemie und Umweltfolgen, Möglichkeiten einer green chemistry.	Geschichte: Wissenschaftsgeschichte
Das Orbitalmodell in Grundzügen verstehen und seine Bedeutung für die Deutung chemischer Reaktionen erkennen.	Grundlagen der Quantenphysik, Aufbau der Elektronenhülle; Orbitale und Hybridorbitale, Orbitalmodell bei einfachen organischen Verbindungen, wissenschaftliches Erkenntnismoment des Modells.	Physik: Atombau und Radioaktivität
Chemie der Naturstoffe, ihre Synthesewege und natürliche Ordnung kennen und verstehen.	Kohlenhydrate und Aromaten, Fette und Isoprenoide, Proteine und Stickstoffheterocyclen (primäre und sekundäre Pflanzenstoffe, Alkaloide, biogene Amine, Farbstoffe, pharmakologische Wirkstoffe und Hormone).	Biologie: Stoffwechsel, Drogensubstanzen Bildn. Gestalten: Farben

Grobziele	Inhalte und Beispiele	Querverbindungen
Reaktionslehre: Spezielle Themen.	Energetik chemischer Reaktionen, Katalysatoren, Lösungsgleichgewichte und Löslichkeitsprodukt, Säurekonstante und allgemeine pH-Berechnungen, Neutralisationskurven und ihre Anwendungen, Elektrochemische Spannungsreihe und Korrosionselemente.	
Organische Chemie: Spezielle Themen.	Stereochemie und optische Aktivität, Struktur und Farbe – wichtige Farbstoffklassen und ihr Molekülbau.	