

## Biologie/Chemie: Schwerpunktfach (SBC)

### 2 Biologie/Chemie – Schwerpunktfach (2 Lektionen BI und 2 Lektionen CH)

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Biologische Vielfalt als Ergebnis der Evolution erklären. Den Artbegriff kritisch betrachten.</p> <p>Vergleichend morphologisch-anatomische sowie physiologische Untersuchungen verschiedener Lebewesen durchführen. Die Erkenntnisse nach ökologischen und evolutionären Gesichtspunkten diskutieren. Die Spezialisierung der Lebewesen erklären.</p> <p>Fortpflanzung und Entwicklung bei Pflanzen und Tieren vergleichen.</p> <p>Pflanzenarten exemplarisch kennenlernen (Bäume, Sträucher, Kräuter).</p> <p>Terrestrische und/oder aquatische Ökosysteme charakterisieren und qualitativ sowie quantitativ erfassen.</p>	<p><i>Biologie</i> <b>Vielfalt der Arten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen der Evolution</li> <li>• Prokaryoten und Eukaryoten wie Moose, Farne, Nackt-/ Bedecktsamer, Ein-/ Zweikeimblättrige, Pilze, Wirbellose, Wirbeltiere</li> <li>• Fortpflanzung und Entwicklung (Keimung, Metamorphose)</li> </ul> <p><b>Ökologie 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzenökologie, Pflanzensoziologie, Neophyten</li> <li>• Ökosysteme wie Wald, Wiese, See, Fließgewässer</li> </ul>	<p>Modellgedanken nachvollziehen.</p> <p>Stereolupe und Mikroskop anwenden, Präparate erstellen und Skizzen anfertigen. Sektionen durchführen</p> <p>Versuche planen, durchführen, auswerten. Parameter messen, beobachten, vergleichen.</p> <p>Mit Bestimmungshilfen arbeiten.</p> <p>Wasserqualität mit biologischen und chemischen Methoden bestimmen.</p>	<p>FK → PH (optische Instrumente)</p> <p>FK → GG (Pflanzensoziologie)</p>

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Ausgewählte, für die Umwelt relevante Zusammenhänge in aquatischen, terrestrischen und atmosphärischen Systemen verstehen.</p> <p>Die Einzigartigkeit der Zusammensetzung der Atmosphäre der Erde erfassen.</p> <p>Den natürlichen vom anthropogenen Treibhauseffekts unterscheiden.</p> <p>Erfassen der Problematik von durch den Menschen geschaffenen, persistenten Materialien.</p> <p>Parallelen und Unterschiede zwischen anorganischen und organischen Thermoplasten begreifen.</p> <p>Ausgewählte Kunststoffe kennenlernen.</p> <p>Die Funktionsweise eines Gels erfassen.</p> <p>Einfache Reaktionsmechanismen verstehen</p>	<p><i>Chemie</i> <b>Umweltchemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seewasser und -sediment: Gefährdung der Wasserqualität, Trophiestufen, Sauerstoffprofil, Sedimentkerne</li> <li>• Kohlenstoffkreisläufe: Organische/ anorganische C-Verbindungen, Stoffflüsse mit Quantifizierung, Kohlenstoffsenken</li> <li>• Atmosphäre: Bodennahes und troposphärisches Ozon</li> <li>• Mikroplastik in Boden und Wasser</li> <li>• Mineralogie: Silikate, Glas und Calciumcarbonat</li> </ul> <p><b>Organische Chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymere: Thermo-, Duroplaste und Elastomere, Polymerisation (radikalisch und kationisch) und Polykondensation, Spezialpolymere</li> <li>• Säurekatalysierte Additions-Eliminationsreaktion</li> </ul>	<p>Probenahme-Methoden kennenlernen</p> <p>In Kreisläufen denken. Diagramm-Interpretation</p> <p>Positive von negativen Rückkopplungen unterscheiden.</p> <p>Bedeutung von Enzymen erfassen.</p> <p>Gesteine erkennen, deren Entstehung und Vorkommen in der Schweiz verstehen.</p> <p>Kristalline von amorphen Strukturen unterscheiden.</p> <p>Herstellung von Styropor erfahren</p> <p>Superabsorbierende Polymere kennenlernen</p> <p>Ester-Synthese durchführen, Ausbeute berechnen.</p> <p>Alkohole, Säuren und Ester benennen.</p>	<p>Exkursion Wasserforschungsinstitut</p> <p>Klimawoche (SOWO) G3</p> <p>FK → GG</p> <p>FK → BI (Stoffwechsel)</p> <p>FK → GG NWP Thema «Ökologie»</p> <p>Exkursion in eine Zentralschweizer Firma, die mit Polymeren arbeitet</p> <p>FK → WR</p>

### 3 *Biologie/Chemie – Schwerpunktfach* (2 Lektionen BI und 2 Lektionen CH)

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Funktionsweise und Bedeutung des Nerven- und Hormonsystems und im Besonderen des Gehirns erkennen.</p> <p>Lernprozesse bei Tier und Mensch erfassen.</p> <p>Zusammenhang zwischen den Eigenschaften von Stammzellen und den Eigenschaften von Krebszellen verstehen.</p> <p>Krankheiten, ihre Diagnose und ihre Behandlungsmöglichkeiten exemplarisch anhand eines Fallbeispiels erfassen.</p> <p>Die Bedeutung des Sportes für die Leistungsfähigkeit des Menschen wahrnehmen.</p>	<p><i>Biologie</i> <b>Neurobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinneszellen und Nervensystem</li> <li>• Signalweiterleitung</li> <li>• Neuronale Verschaltungen</li> <li>• Anatomie/Funktion ZNS</li> <li>• Rückenmark &amp; Paraplegie</li> <li>• Wahrnehmung &amp; Lichtrezeptoren</li> <li>• Nervengifte</li> <li>• Sucht &amp; Drogen</li> </ul> <p><b>Medizin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomische Lagezeichnungen</li> <li>• Stammzellen und ihre Bedeutung in der Medizin</li> <li>• Zelldifferenzierung und Entwicklung</li> <li>• Eigenschaften von Krebszellen inkl. Histologie</li> <li>• Entstehung von Krebs, Behandlungsmöglichkeiten</li> <li>• Onkogene und Tumorsuppressorgene</li> </ul> <p><b>Sportbiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsapparat</li> <li>• Energie- und Stoffhaushalt</li> <li>• Physiologische Adaptationen der Organsysteme unter Training</li> </ul>	<p>Sektion und lernphysiologische Tests durchführen.</p> <p>Neurophysiologische Experimente planen, durchführen und interpretieren.</p> <p>Ethische Diskussionen führen und rational argumentieren.</p> <p>Komplexe biologische Sachverhalte entwickelnd erarbeiten und einem Publikum präsentieren.</p> <p>Einfache diagnostische Verfahren der Medizin anwenden.</p> <p>Physiologische Experimente planen, durchführen und interpretieren.</p>	<p>FK → CH (Nervengifte, Enzyme, Enzymkinetik)</p> <p>FK → TS (Umsetzung biologischer und medizinischer Erkenntnisse)</p> <p>FK → CH (Pufferlösungen)</p>

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Möglichkeiten und Grenzen der Modellvorstellung erkennen.</p> <p>Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen verstehen.</p> <p>Die Triebkraft und Lage des chem. Gleichgewichts bei chemischen Reaktionen vorhersagen</p> <p>3D-Aufbau von Molekülen Räumliches Vorstellungsvermögen</p>	<p><i>Chemie</i> <b>Modelle und Konzepte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Atomhypothese zum differenzierten Orbitalmodell, das wellenmechanische Atommodell</li> <li>• Chemische Bindungen, Molekülorbital, räumliche Strukturen von Molekülen, Ionen und Komplexe</li> <li>• Die Strukturen farbiger Stoffe vergleichend analysieren</li> </ul> <p><b>Physikalische Chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemisches Gleichgewicht, Enthalpie, Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung</li> <li>• Energieformen und 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>Organische Chemie</b> Nomenklatur von Alkoholen Kohlenhydrate, Glukose, Chiralität, Stereoisomere, Optische Aktivität</p>	<p>Das (für unsere Sinne) Unzugängliche in eine logische Abhängigkeit von etwas Zugänglichem bringen. Phänomenologische und mathematische Beschreibung komplexer Sachverhalte.</p> <p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen organischen und anorganischen farbigen Stoffen erkennen.</p>	<p>FK → PS NWP Thema «Klassische Experimente» (Indigoherstellung)</p>

**4** *Biologie/Chemie – Schwerpunktfach* (3 Lektionen BI und 3 Lektionen CH)

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Grundbausteine des Lebens erkennen.</p> <p>Die aktuellen molekularbiologischen und gentechnischen Methoden verstehen und praktisch erfahren.</p> <p>Die Techniken der Gentechnologie kennen und deren Möglichkeiten und Gefahren in vernetzter Sichtweise erfassen.</p> <p>Die Notwendigkeit gesetzlicher Regelungen einsehen.</p>	<p><i>Biologie</i>  <b>Genetik und ihre molekularen Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung und Strukturen der Nucleinsäuren</li> <li>• Genbegriff im Wandel</li> <li>• Chromosomale Grundlagen der Vererbung</li> <li>• Replikation, Transkription, Translation, Genregulation, Epigenetik, Mutationen</li> </ul> <p><b>Molekularbiologische und gentechnische Methoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekombination, Transformation, Selektion, DNA-Isolation, Restriktionsenzyme, Gel-Elektrophorese, DNA-Sequenzierung und Polymerasekettenreaktion (PCR), Genom-Editing (CRISPR-Cas), neue Methoden</li> <li>• Praktische Experimente mit Bakterien</li> <li>• Diskussion von ethischen und rechtlichen Aspekten</li> </ul>	<p>Die Geschichte der Naturwissenschaften in den letzten hundert Jahren kritisch reflektieren.                      Sich mit der Tatsache vertraut machen, dass der Mensch immer tiefer in die Geheimnisse der Natur eindringt.</p> <p>Eigene Untersuchungen mit molekularbiologischen und gentechnischen Methoden durchführen und dabei erkennen, dass uns Mikroorganismen assistieren.</p> <p>Fallbeispiel analysieren, dabei komplexe Problemstellungen der Klassischen und Molekularen Genetik erfassen und lösen (z.B. Diagnostik- und Therapieansätze bei Krankheiten).</p> <p>Ethische Diskussion führen und rational argumentieren.</p>	<p>GÖK (Gesellschaft)                      FK → CH (Biochemie)</p> <p>GÖK (Gesellschaft)                      Risiken und Chancen der Gentechnologie                      Ethik in der Gentechnik                      FK → CH (Biochemie)</p>

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Lebensgemeinschaften qualitativ wie quantitativ erfassen und vergleichen sowie deren Bedeutung für die Natur beurteilen.</p> <p>Feldbiologische Arbeiten mit ökologischen Themen planen, durchführen und auswerten.</p> <p>Die Belastung durch den Menschen für Natur und Umwelt erkennen und Ansätze zu deren Schutz aufzeigen.</p> <p>Evolutionsbiologische Aspekte der Verhaltensökologie betrachten.</p>	<p><i>Biologie</i> <b>Ökologie 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversität</li> <li>• Ökologische Vernetzung</li> <li>• Land- und Waldwirtschaft</li> <li>• Geobotanik</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtökologie</li> <li>• Tierökologie</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisläufe</li> <li>• Ressourcennutzung,</li> <li>• Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit</li> <li>• Gefährdung und Schutz von Lebensräumen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexual-, Brutpflege-, Territorial-, Besitz- und Rangordnungsverhalten</li> <li>• Elterninvestment, evolutionsstabile Strategien, Soziobiologie, Fitness</li> </ul>	<p>Biologisch-mathematische Modelle anwenden.</p> <p>Kartierung durchführen.</p> <p>Massnahmen beurteilen. Angewandten Naturschutz betreiben. Lebensraumqualität beurteilen.</p> <p>Strategien vergleichen. Kosten-Nutzen-Analyse berechnen.</p>	<p>FK → GG (Boden)</p> <p>Verantwortungsbewusster Umgang mit Ressourcen</p>

Grobziele	Lerninhalte	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen	Fächerkoordination Methodische Hinw.
<p>Die Bedeutung eines stabilen pH-Wertes erfassen und die Funktionsweise eines «Puffers» kennenlernen.</p> <p>Unter Einbezug der aktuellen Forschung komplexe, gesellschaftlich relevante Zusammenhänge erfassen.</p> <p>Moderne Methoden der Strukturaufklärung kennenlernen und auf einfache Moleküle anwenden.</p> <p>Grundbausteine des Lebens erkennen.</p> <p>Erkennen, dass die chemischen Reaktionen im lebenden Organismus unter Mitwirkung von Katalysatoren ablaufen.</p> <p>Sich Aufschluss über die biologische Bedeutung der Nahrung geben. Erkennen, dass Nährstoffe Energieträger sind.</p> <p>Stoffwechselphysiologische Vorgänge der Zellen nachvollziehen und ihre Bedeutung für die Lebensformen erkennen.</p>	<p><i>Chemie</i> <b>Pufferlösungen (Säuren und Basen)</b> Pufferlösungen berechnen; Henderson-Hasselbalch-Gleichung; Konzentrationen versus Aktivitäten.</p> <p><b>Aktualität z.B.: Stickstoffkreislauf (Redox)</b> Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Boden, Wasser und Luft und deren Auswirkungen.</p> <p><b>Strukturaufklärung</b> NMR, MS</p> <p><b>Biochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Eigenschaften der Aminosäuren</li> <li>• Zusammensetzung und Strukturen der Proteine.</li> <li>• Enzyme: Wirkungs- und Substratspezifität, Enzym-Substrat-Komplex</li> <li>• Stoffwechsel: Glykolyse (aerob/anaerob), oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung</li> <li>• ADP und ATP</li> </ul>	<p>Pufferlösungen herstellen, pH-Wert messen und allfällige Abweichungen erklären können.</p> <p>Sich sowohl mit dem Einfluss von ausgewählter wissenschaftlicher Forschung auf Politik und Gesellschaft als auch mit einer Studienrichtung im MINT-Bereich auseinandersetzen.</p> <p>Aus der Struktur das Spektrum vorhersagen und umgekehrt</p> <p>Biochemische Experimente vorbereiten, durchführen und auswerten.</p> <p>Aufbau und Funktion von ausgewählten biologisch relevanten Verbindungen kennen.</p> <p>Theorie mit der Praxis verknüpfen.</p>	<p>Sinkender pH-Wert der Ozeane → Klimawoche (SOWO) G3</p> <p>FK → BI (Sportbiologie) SBC-Modul Biochemie (Pufferlösung aus Aminosäuren)</p> <p>Referat mit Übung einer externen Fachperson FK → GG und PPP (Ethik) FK → BI (Ökologie)</p> <p>FK → BI (Genetik und ihre molekularen Grundlagen)</p>