

#### Kompetenzziele laut RRL:

- 1) Zu Phänomenen und Vorgängen in der Natur geeignete Untersuchungsfragen und Hypothesen formulieren und diese mit experimentellen sowie weiteren fachspezifischen Methoden überprüfen, gesammelte Daten und Informationen interpretieren, analysieren, erläutern und kommentieren
- 2) Naturwissenschaftliche Sachverhalte ausgehend von Erfahrungen, Kenntnissen und Informationsquellen reflektieren und in angemessener Fachsprache erörtern und bewerten
- 3) Gesetzmäßigkeiten, Zusammenhänge, Wechselwirkungen, Entwicklungen und Prozesse sowie Systeme erkennen und miteinander kombinieren, Analogieschlüsse daraus ziehen und auf bereits bekannte Konzepte zurückgreifen, um diese in neue Kontexte und Modelle zu integrieren
- 4) Daten, Fakten, Ergebnisse und Argumente zu aktuellen gesellschaftlichen Fragen bewerten und auf ihre Gültigkeit überprüfen
- 5) In einem Labor angemessen arbeiten und Versuche selbstständig planen, durchführen und bewerten

**K\*** ... gibt an, welche Kompetenzziele mit der Erarbeitung des entsprechenden Themenbereichs angestrebt werden

Die Mitglieder der Fachgruppe erachten die gelb markierten Kompetenzziele als grundlegend

<b>R R L</b>	<b>K*</b>	<b>A: Chemie und Biologie</b>	
	<b>1</b>	<b>Themenbereich 1: Biochemie</b>	
	<b>2</b>	<b>Fertigkeiten</b> Teilchen – Struktur – Funktionskonzept bei Biomolekülen wiedererkennen und beschreiben	<b>Kenntnisse</b> Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie
	<b>3</b>		
<b>5</b>			
<b>Kompetenzziele / Fertigkeiten</b>		<b>Kenntnisse / mögliche Inhalte</b>	<b>Besondere Lernarrangements</b>
<b>Chemische Komponenten und Metabolismus</b>			
<i>Die SchülerInnen sollen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die chemische Struktur und Klassifikation wichtiger Biomoleküle kennen</li> <li>• Vorkommen und Bedeutung wichtiger organischer Verbindungen wissen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines: Katabolismus, Anabolismus, Homöostase</li> <li>• Wichtige chemische Grundlagen (ATP, GTP, NADH, FADH<sub>2</sub>)</li> <li>• Wiederholung: Struktur und Funktion der Kohlenhydrate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen mit dem Molekülbaukasten</li> <li>• Praktikum:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klassifikation der Kohlenhydrate</li> <li>○ Nachweis und Analyse von Aminosäuren und Polypeptiden</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Struktur und Funktion der Lipide Aminosäuren, Peptide und Proteine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion der Enzyme und Coenzyme: Übergangszustand, Aktivierung, Hemmung, Klassen, Enzymkinetik</li> <li>• Nukleinsäuren</li> </ul>	
<p><i>Die SchülerInnen sollen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Wege des Stoffwechsels erkennen und beschreiben können</li> <li>• das Zusammenwirken verschiedener Abläufe im Organismus erkennen</li> <li>• wiederkehrende Prinzipien molekularer Stoffwechselfvorgänge kennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glykolyse: Energieinvestitionsphase, Energiegewinnungsphase, oxidative Decarboxylierung, Schlüsselenzyme</li> <li>• Bilanz des Citratzyklus</li> <li>• Oxidative Phosphorylierung: Protonengradient, Elektronentransportkette und ATPase,</li> <li>• Der Zuckerhaushalt: Glycogen Metabolismus, Hormone des Pankreas, Regulationsmechanismen, Speicherung in Muskel und Leber</li> <li>• Energiegewinnung durch Gärung und anaerobe Atmung</li> <li>• Fettsäure- und Aminosäure - Metabolismus <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beta-Oxidation</li> <li>○ Aminotransferasen</li> <li>○ Harnstoffzyklus</li> </ul> </li> <li>• Die Photosynthese als Weg der Energiegewinnung in autotrophen Lebewesen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lichtreaktion: Fotosystem I und II, Chlorophylle</li> <li>○ Dunkelreaktion: Calvinzyklus,</li> <li>○ C4 und C3 Pflanzen</li> </ul> </li> <li>• Membrantransport: Poren, Kanäle, Ionenpumpen, Transporter</li> <li>• Leber als zentrales Stoffwechselorgan</li> <li>• Beispiele von Wirkweisen von Hormonen: cAMP, Kaskaden, Signaltransduktion</li> <li>• Molekularbiologie (siehe Themenbereich 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spektroskopie von Chlorophyll (DV)</li> <li>○ Sauerstoffproduktion bei Photosynthese (DV)</li> <li>○ Stoffwechsel von Mehlwürmern (DV o. SV)</li> <li>○ Stoffwechsel von Hefen (DV o. SV)</li> </ul> </li> </ul>

<b>R R L</b>	<b>K*</b>	<b>Themenbereich 2: Molekularbiologie, Gentechnik und Biotechnologie</b>	
	1 2 3 4 5	<p><b>Fertigkeiten</b></p> <p>Erworbene Kenntnisse für das Verständnis gesellschaftlich relevanter Technologien und aktueller Entwicklungen/ Forschungsgebiete nutzen und Auswirkungen dieser Technologien für Mensch und Umwelt erörtern</p>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <p>Grundlagen und ausgewählte Schwerpunkte der Gentechnik und Biotechnologie, Retroviren, Restriktionsenzyme, Rekombinante DNA, PCR, Gentherapie, Genomik, Proteomik.</p>

Kompetenzziele / Fertigkeiten	Kenntnisse / mögliche Inhalte	Besondere Lernarrangements
<b>Grundbegriffe aus der Zellbiologie und der klassischen Genetik (Wiederholungseinheit)</b>		
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen Pro- und Eukaryotenzellen unterscheiden können</li> <li>• die zytologischen Grundlagen der Vererbung kennen und wissen, dass auch Umwelteinflüsse das Erbgut beeinflussen können</li> <li>• Vererbungsregeln kennen</li> <li>• wissen, dass Erbgutveränderungen (Mutationen) durch chemische Veränderungen oder durch Vermehrung bzw. Verminderung der Erbsubstanz entstehen</li> <li>• die Fachsprache richtig einsetzen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenüberstellung der Pro- und Eukaryotenzelle</li> <li>• Grundbegriffe der klassischen Genetik</li> <li>• Ablauf der Mitose und Meiose</li> <li>• Besonderheiten der Meiose beim Menschen</li> <li>• Mendel'sche Gesetze</li> <li>• Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>• Modifikationen</li> <li>• Mutationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien und Arbeitsblätter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zellteilung: Mitose, Meiose</li> <li>○ Übungen zu den Mendel'schen Gesetzen: Kreuzungstabellen</li> <li>○ Stammbaumanalysen</li> </ul> </li> <li>• Modell der DNA</li> <li>• Mikroskopierübungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mitosestadien Wurzelspitze Zwiebel (Frischpräparat)</li> <li>○ Crossing over, Karyogramme (Fertigpräparate)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Molekulare Grundlagen der Vererbung</b>		
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bausteine der DNA kennen und die Raumstruktur der DNA beschreiben können</li> <li>• die Bedeutung der Replikation in Zellen wissen</li> <li>• die Enzyme nennen können, die die DNA – Replikation durchführen</li> <li>• die Vorgänge Transkription und Translation als die entscheidenden Schritte vom Gen zum Protein beschreiben können</li> <li>• wissen, dass der genetische Code universell ist</li> <li>• erkennen, dass es zwischen pro- und eukaryotischer Eiweißsynthese Unterschiede gibt, die in der Gentechnik von Bedeutung sind</li> <li>• wissen, dass es konstitutive und regulierte Gene gibt</li> <li>• Regulationsmechanismen bei der Aktivierung von Genen beschreiben können</li> <li>• wissen, dass die Regulation der Genexpression der Zellen eines vielzelligen Eukaryoten komplexer verläuft, da sowohl in unterschiedlichen Entwicklungsstadien als auch in unterschiedlich differenzierten Zellen verschiedene Gene wirken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Raumstruktur der DNA</li> <li>• die Replikation</li> <li>• Realisierung der genetischen Information: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Proteinbiosynthese</li> <li>○ Unterschied in der Proteinbiosynthese zw. Prokaryonten und Eukaryonten</li> <li>○ Echte Gene, Introns, Pseudogene und Repetitive DNA-Sequenzen</li> </ul> </li> <li>• Regulation der Genaktivität: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ das Operon - Modell</li> <li>○ Genregulation bei Eukaryoten und Epigenetik</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter und Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau DNA; Falten DNA-Modell</li> <li>○ Gegenüberstellung DNA, RNA</li> <li>○ Ablauf Replikation</li> <li>○ Gegenüberstellung Replikation – Transkription</li> <li>○ Arbeiten mit der „genetischen Sonne“</li> <li>○ Operon - Modell</li> </ul> </li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Isolierung DNA aus Obst und Gemüse bzw. Mundschleimhaut (SV)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bakterien- und Virengenetik</b>		
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, warum sich Bakterien gut an wechselnde Umweltbedingungen anpassen können</li> <li>• wissen, dass Bakterien auch freie DNA aus der Umgebung aufnehmen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau einer Bakterienzelle (am Beispiel von E.coli) und Bau eines Virus</li> <li>• genetische Rekombinationsmöglichkeiten von Bakterien: Transformation, Konjugation, Transduktion, R- und F-Plasmide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter und Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau Bakterie, Virus</li> <li>○ Lytischer – lysogener Vermehrungszyklus</li> <li>○ Vermehrung von HIV</li> <li>○ Reverse Transkriptase</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, dass Viren nicht alle Merkmale des Lebens aufweisen und sich nur in Wirtszellen vermehren können</li> <li>• wissen, wie sich Retroviren vermehren</li> <li>• wissen, was Prionen sind und bewirken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermehrung von Viren am Beispiel eines Bakteriophagen</li> <li>• Regulation der Genexpression bei Viren</li> <li>• HIV als Beispiel für einen Retrovirus</li> <li>• Prionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Antikörpernachweis von Pflanzenviren (Elisa) (SV)</li> </ul> </li> <li>• Exkursion: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bakteriologische Abteilung des Krankenhauslabors</li> </ul> </li> </ul>
--	---	---

## Methoden der Gentechnologie

<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmethoden der Gentechnik kennen</li> <li>• wissen, dass sich die PCR - Technik am natürlichen Replikationsvorgang orientiert</li> <li>• zwischen Klonierungs- und Expressionsvektoren unterscheiden können</li> <li>• wissen, wie man einen erfolgreichen Gentransfer nachweist</li> <li>• verstehen, dass es schwierig ist, Fremdgene in Eukaryotenzellen einzubringen</li> <li>• das Prinzip der Trennung von Restriktionsfragmenten durch Gelelektrophorese erklären können</li> <li>• wissen, wie Gene in der DNA aufgespürt werden</li> <li>• die Methode der DNA – Sequenzierung beschreiben können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Gentechnik, Biotechnologie</li> <li>• die Polymerase - Kettenreaktion (PCR)</li> <li>• die Werkzeuge der Gentechnik erklärt am Beispiel des Gentransfers in Bakterien durch rekombinante Plasmide (rekombinante DNA-Technik)</li> <li>• Genomische Bibliotheken</li> <li>• Methoden, wie man DNA in die Zellen einbringt</li> <li>• Trennung von Restriktionsfragmenten durch Gelelektrophorese</li> <li>• Auffinden Organismen mit gewünschten Genen bzw. von Genen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Selektion durch Antibiotikaresistenzgene (Marker)</li> <li>○ Sondentechnik: Hybridisierung</li> <li>○ Southern – Blot und Northern - Blot</li> </ul> </li> <li>• DNA – Sequenzierung</li> <li>• Genkartierung</li> <li>• Genchips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter und Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Werkzeuge der Gentechnik</li> <li>○ Selektion durch Antibiotikaresistenzgene</li> <li>○ Auswertung und Interpretation von Elektrophoresegelen</li> </ul> </li> <li>• Film: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Der DNA auf der Spur – blueandgreen communication – in Zusammenarbeit mit dem Versuchszentrum Laimburg produziert</li> </ul> </li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gentechnisches Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bakterientransformation (pGLO – Transformations - Kit)</li> <li>▪ PCR (PV92 PCR Informatics Kit)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Arbeiten mit einer DNA-Datenbank</li> </ul>
--	--	---

## Anwendungsbeispiele

<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einige Anwendungsbeispiele der Gentechnik nennen können und sich mit deren Risiken kritisch auseinandersetzen</li> <li>• wissen, wie ein genetischer Fingerabdruck erstellt wird und welche Aussagen über eine Person aus ihm entnommen werden können</li> <li>• wissen, welche Eigenschaften von Tieren und Pflanzen durch gentechnische Verfahren verändert werden</li> <li>• die in der Genterapie angewandten Methoden beschreiben können und die verfahrenstechnischen Schwierigkeiten kennen, die noch zu lösen sind</li> <li>• Überlegungen zum Für und Wider der Gentechnik, zur Gefahr des Missbrauchs und zur Verantwortung des Wissenschaftlers anstellen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele der Gentechnik in <u>Medizin</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagnose von Krankheiten</li> <li>○ Genterapie</li> </ul> </li> <li>• <u>Pharmakologie</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Herstellung von Arzneimitteln und Impfstoffen durch rekombinante DNA-Technik</li> </ul> </li> <li>• <u>Kriminologie</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ genetischer Fingerabdruck: RFLP-Analyse und STR-Analyse</li> </ul> </li> <li>• <u>Landwirtschaft</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transgene Pflanzen</li> </ul> </li> <li>• Verfahrenstechnische Probleme bei diesen Anwendungen und ethische Bedenken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter und Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transgene Tiere</li> <li>○ Transgene Pflanzen</li> <li>○ Genterapie</li> </ul> </li> <li>• Film: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Spur der DNA (aus <a href="http://www.planet-schule.de">http://www.planet-schule.de</a>)</li> </ul> </li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gentechnisches Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Genetischer Fingerabdruck (DNA – Fingerprinting - Kit)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Diskussion: Pro und Contra Gentechnologie</li> </ul>
--	---	---

Proteomik				
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ausdrücke Genom, Genomik, Proteom, Proteomik definieren können</li> <li>• die Zielsetzungen der Proteomik nennen können</li> <li>• Anwendungsbeispiele der Proteomik anführen können</li> <li>• sich der Rolle der Bioinformatik in der Genomik und Proteomik bewusst sein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Die Proteinanalytik als Wurzel der Proteomik</li> <li>• Aufgaben und Ziele der Proteomik</li> <li>• Anwendungen der Proteomik in der Medizin und der Grundlagenforschung</li> <li>• Die Rolle der Bioinformatik in der Genom- und Proteomforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Div. BIORAD – Kits zur Untersuchung von Proteinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proteinreinigung durch Säulen – Chromatographie (Erweiterungs – Kit zum pGLO – Transformations – Kit)</li> <li>▪ Elektrophoretische Auftrennung von Bakterienproteinen (Erweiterungs – Kit zum pGLO – Transformations – Kit)</li> </ul> </li> <li>○ Untersuchung des Eisenmetabolismus von Pilzen (SV)</li> <li>○ Versuche zur Enzymwirkung (z.B. Katalase) (SV)</li> </ul> </li> </ul>		
Biotechnologie				
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren kennen, bei denen biologische Abläufe technisch genutzt werden</li> <li>• die verschiedenen Anwendungsbereiche kennen, bei denen Organismen, Zellen und deren Bestandteile technisch genutzt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Lebensmitteln</li> <li>• Methanproduktion durch bakterielle Vergärung</li> <li>• Produktion von Kompost aus organischen Abfällen</li> <li>• Produktion von Enzymen für die Nahrungs-, Kosmetik-, Waschmittel- und Papierindustrie</li> <li>• Produktion von Medikamenten wie z.B. Antibiotika, u.a.</li> <li>• Biosensoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alkoholische Gärung (SV)</li> <li>○ Herstellung von Joghurt, Sauerteig (SV)</li> </ul> </li> <li>• Exkursionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Besichtigung einer Kläranlage</li> <li>○ Besichtigung des Sandoz – Werkes in Kundl</li> </ul> </li> </ul>		
<b>R R L</b>	<b>K*</b>	<b>Themenbereich 3: Materialwissenschaften</b>		
	<b>2 3 4 5</b>	<b>Fertigkeiten</b> Erworbene Kenntnisse der organischen und anorganischen Chemie vertiefen und anwenden	<b>Kenntnisse</b> Technisch relevante Materialien der organischen Chemie; Grundzüge der Materialwissenschaften	
Kompetenzziele / Fertigkeiten		Kenntnisse / mögliche Inhalte		Besondere Lernarrangements
Kunststoffe: Polymere und Polykondensate				
<p><i>Die SchülerInnen sollen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Übersicht über technisch erzeugte Makromoleküle haben</li> <li>• wichtige Strukturprinzipien, chemisch-physikalische Eigenschaften der Kunststoffe und Reaktionstypen für ihre Synthese kennen</li> <li>• über die Entsorgungsproblematik der Kunststoffe Bescheid wissen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe Monomer – Polymer</li> <li>• Polymerisations- und Kondensationsreaktion</li> <li>• Eigenschaften und Verwendung von Kunststoffen</li> <li>• Nachweisverfahren und Klassifikation</li> <li>• Probleme mit der Entsorgung</li> <li>• Latex und Gummi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter und Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bildung der Kunststoffe</li> <li>○ Eigenschaften von Kunststoffen</li> </ul> </li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften von Kunststoffen (SV)</li> <li>○ Herstellen eines Kunststoffs (SV o. DV)</li> </ul> </li> </ul>

## Hinweis: Folgende Inhalte stellen Möglichkeiten zur Auswahl dar

### Glaserstellung

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• verstehen, wie Glas zusammengesetzt ist und die Variationsbreite der Glaserstellung kennen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Borax- und Phosphorsalzperlen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikum:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Herstellung von Borax- und Phosphorsalzperlen (SV)</li><li>○ Herstellung von Glasproben im Muffelofen (SV)</li></ul></li></ul>
--	---	--

### Gesteine der engeren Umgebung, die als Baumaterialien abgebaut werden

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Verwendung einheimischer Gesteinsarten beschreiben können</li><li>• die Struktur der Gesteinsarten beschreiben und einordnen können</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Z.B.: Bozner Porphy, Laaser Marmor, Quarzit aus Stein im Pfitschtal, Pfunderer Marmor, Ratschinger Marmor, Ammonitico Rosso, ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exkursionen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Besuch eines Steinbruches mit Führung</li><li>○ Bestimmung von Gesteinsarten an Bauten in der nahen Umgebung</li><li>○ Exkursion zu den "Marmorarten des Brixner Domes"</li></ul></li></ul>
---	--	---

### Betonherstellung

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beton als Werkstoff kennen</li><li>• wissen, dass es Betonmischungen mit unterschiedlichen Eigenschaften gibt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikum:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Versuche zur Herstellung von Betonproben mit verschiedener Zusammensetzung (SV o. DV)</li></ul></li><li>• Exkursion:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Messung von Eigenschaften von Beton in Zusammenarbeit mit der Materialprüfanstalt des Landes oder der Fachoberschule für Bauwesen</li></ul></li></ul>
---	---	---

### Moderne Kunststoffe und Biopolymere

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Synthesewege für die Herstellung biologischer Polymere kennen</li><li>• die Vor- und Nachteile ökologischer Verbrauchsmaterialien kennen</li><li>• Eignung von Stoffen als Grundlage für alternative Klebstoffe erkennen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Polyhydroxibuttersäure, Polymilchsäure (kompostierbare Yogurtbecher) Stärke und essbares Einweggeschirr, Verpackung auf Stärkebasis</li><li>• Moderne Klebstoffe, ihre Eigenschaften und Anwendung in Technik (Auto und Flugzeugbau) und Alltag</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikum:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Stärke als Verpackungsmaterial und Einweggeschirr (SV)</li><li>○ Synthese von Polymilchsäure, Kompostiersversuche in der Petrischale (SV)</li><li>○ Eigenschaften von Klebstoffen, siehe Praxis der Naturwissenschaften 3/59, 04. 2014 S.32 – 36 (SV)</li></ul></li></ul>
--	---	---

### Nanochemie

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• verstehen, dass makroskopische Eigenschaften oft von submikroskopischen Strukturelementen hervorgerufen werden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nicht Newton'sche Flüssigkeiten: Eigenschaften</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikum:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Herstellung einer nicht Newton'schen Flüssigkeit aus Maisstärke und Experimente damit (SV)</li></ul></li></ul>
--	--	--

### Bionik

<i>Die SchülerInnen sollen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• erkennen, dass die Bauprinzipien der Natur materialsparend und energiesparend sind</li><li>• sich der technischen Anwendungen dieser Bauprinzipien bewusst werden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klettfrüchte, Gecko, Knochenbau, Skelettbau, Bau von Grashalmen, Bau der Vogelschwingen, Wärmeisolation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exkursion:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Lehrausgang zu Anwendungen der Bionik in der Technik: Betriebsbesichtigung, Deutsches Museum, Technisches Museum Wien, geeignete Ausstellungen</li></ul></li><li>• Recherchen, Facharbeiten</li></ul>
---	---	---

<b>R R L</b>	<b>K*</b>	<b>B: Erdwissenschaften</b>	
	1	<b>Themenbereich 4: Wetter und Klima</b>	
	2	<b>Fertigkeiten</b> Zusammenhänge zwischen den Phänomenen der Lithosphäre, Atmosphäre und Hydrosphäre beschreiben und zu einer globalen Sichtweise vernetzen, Modelle bilden und verstehen	<b>Kenntnisse</b> Wetter und Klima
	3		
4			
<b>Kompetenzziele / Fertigkeiten</b>		<b>Kenntnisse / mögliche Inhalte</b>	<b>Besondere Lernarrangements</b>
<p><i>Die SchülerInnen sollen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden physikalischen Prozesse, die das Klima bestimmen, deuten können</li> <li>• die Fachbegriffe gezielt und korrekt einsetzen können</li> <li>• Wetter- und Klimakarten lesen können</li> <li>• die Bedeutung von Wetter und Klima für die Natur und das menschliche Leben kennen</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Klima und Umweltschutz herstellen können</li> <li>• den globalen Wasserkreislauf grob beschreiben können</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre</li> <li>• Begriffe: Wetter und Klima</li> <li>• Klimaelemente und Klimafaktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Luft - Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Windstärke/ -richtung, Strahlung, Bewölkung, Niederschlag</li> <li>○ Höhenlage, Meeresnähe, Geländeneigung, Exposition, Bodenbedeckung, Vegetation</li> <li>○ Wasserkreislauf</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen globaler atmosphärischer Zirkulation</li> <li>• Wettergeschehen in den mittleren Breiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Großwetterlagen in Mitteleuropa</li> <li>○ Regionale Windsysteme in Mitteleuropa</li> </ul> </li> <li>• Wetterkarten: Wetterablauf an Fronten</li> <li>• Wettergeschehen in den Tropen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Passatzirkulation, Monsunzirkulation, Walker – Zirkulation und El Nino, Tropische Wirbelstürme</li> </ul> </li> <li>• Vom Wetter zum Klima, Klima- und Wetterkarten</li> <li>• Anthropogen bedingte Klimaänderungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Treibhauseffekt</li> </ul> </li> <li>• Die Bedeutung der Ozonschicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien und Arbeitsblätter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau der Atmosphäre</li> <li>○ Windsysteme</li> <li>○ Interpretation von Klima- und Wetterkarten und Übungen dazu</li> <li>○ Klimazonen der Erde</li> <li>○ Aufbau einer Wetterstation</li> <li>○ Wasserkreislauf</li> </ul> </li> <li>• Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modellversuche zu Klimaphänomenen</li> <li>○ Messung der Luftfeuchtigkeit</li> <li>○ Messung der Niederschlagsmengen</li> <li>○ Kondensation und Resublimation (SV)</li> <li>○ Aufbauen und betreuen einer Messstation im Schulhof</li> </ul> </li> <li>• Lehrausgang: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Besichtigung einer Wetterstation</li> <li>○ Hydrographisches Amt (Bozen)</li> </ul> </li> </ul>
<b>R R L</b>	<b>K*</b>	<b>Themenbereich 5: Plattentektonik</b>	
	1	<b>Fertigkeiten</b> Zusammenhänge von geologischen Veränderungen auf das Leben erkennen und deren Auswirkungen hinterfragen	<b>Kenntnisse</b> Globale Plattentektonik
	2		
	3		
4			

Kompetenzziele / Fertigkeiten		Kenntnisse / mögliche Inhalte	Besondere Lernarrangements
<p><i>Die SchülerInnen sollen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Aufbau der Erde beschreiben können und wissen welche Methoden für deren Erforschung eingesetzt werden</li> <li>• Verborgene Abläufe unter der Erdoberfläche kennen (endogene Vorgänge) und deren Auswirkungen mit sichtbaren Phänomenen verknüpfen können</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Schalenbau Erde: Charakterisierung von Erdkruste, Erdmantel und Erdkern</li> <li>• Erforschung mithilfe verschiedener Indizien (Seismologie, Dichtevergleich, Meteoritenstudium)</li> <li>• Plattentektonik: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Überblick</li> <li>○ Antriebsmechanismen (Radioaktivität, Konvektionsströme, Hot Spot)</li> <li>○ die Vorgänge an divergierenden bzw. konvergierenden Grenzen</li> <li>○ Zusammenhang zwischen Plattentektonik und den Phänomenen: Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbildung</li> <li>○ Wilson – Zyklus</li> <li>○ Lagerstättenbildung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien und Arbeitsblätter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schalenbau</li> <li>○ Verlauf von Erdbebenwellen</li> <li>○ Art der Plattengrenzen</li> <li>○ Phänomene an den Plattengrenzen</li> <li>○ Wilson Zyklus</li> </ul> </li> <li>• Medien: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Film: Kontinente auf Wanderschaft</li> <li>○ Arbeit mit Atlas bzw. Globus</li> <li>○ Diverse Animationen</li> </ul> </li> <li>• Versuch: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simulation von Konvektionsströmungen</li> </ul> </li> </ul>
R R L	K*	<b>C: Naturwissenschaften und Gesellschaft</b>	
	2	<b>Themenbereich 6: aktuelle Themen der Naturwissenschaften</b>	
	3	<b>Fertigkeiten</b> Sich zu ausgewählten fächerübergreifenden Themen der gesamten Naturwissenschaften unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden ein Urteil bilden sowie begründet persönlich Stellung nehmen	<b>Kenntnisse</b> Aktuelle Themen der gesamten Naturwissenschaften

# BEITRAG DES FACHES ZUR ERLANGUNG DER ÜBERGREIFENDEN KOMPETENZEN

	Ziele	Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte
Übergreifende Kompetenzen	<b>Lern- und Planungskompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den eigenen Lernprozess planen, kontrollieren und regulieren</li> <li>• Das eigene Arbeiten und Lernen reflektieren, bewerten und gegebenenfalls Korrekturen an der Lernstrategie vornehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sich Ziele setzen und geeignete Lernstrategien einsetzen</li> <li>• Lern- und Arbeitsprozesse zeitlich und inhaltlich strukturieren</li> <li>• Selbstbestimmt und im Vertrauen auf die eigenen Fähigkeiten motiviert lernen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerntechniken</li> <li>• Strukturtechniken, Planungstechniken</li> <li>• Stärken- und Schwächeprofil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisieren</li> <li>• Textverständnis</li> <li>• Exzerpieren und zusammenfassen</li> <li>• Zeitmanagement</li> <li>• Selbstreflexion</li> </ul>
	<b>Vernetztes Denken und Problemlöse-Kompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge und Wechselwirkungen wahrnehmen und analysieren</li> <li>• Probleme wahrnehmen, Folgen bestimmter Lösungsansätze und Handlungen abschätzen</li> <li>• An Anforderungen und Herausforderungen lösungsorientiert herangehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen, Fakten und verschiedene Positionen zu relevanten Themen vernetzen und kritisch bewerten</li> <li>• Quellen sachgerecht erschließen</li> <li>• Analogien und kausale Zusammenhänge ermitteln und darstellen</li> <li>• Auf herausfordernde Situationen planvoll und/oder kreativ reagieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sach- und Fachkenntnis aus verschiedenen Bereichen</li> <li>• Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>• Problemlösestrategien</li> <li>• Entscheidungsmethoden, Kreativitätstechniken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Experimente planen und entwerfen</li> <li>• Versuchsergebnisse interpretieren und bewerten</li> <li>• Durchführung von Fehleranalysen (Versuchsprotokoll)</li> <li>• Sachkenntnisse aus verschiedenen Bereichen für die Lösung von Problemen verknüpfen (komplexe Rechenbeispiele, Vernetzung von Chemie und Biologie)</li> <li>• Sachverhalte durch geeignete Modelle veranschaulichen</li> <li>• Facharbeit, vertieftes Thema</li> </ul>
	<b>Kommunikations- und Kooperationskompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In unterschiedlichen Situationen angemessen kommunizieren und interagieren</li> <li>• Das eigene Kommunikationsverhalten in seinen kognitiven und emotionalen Aspekten reflektieren</li> <li>• Sich selbstbestimmt, zielorientiert und kooperativ in Prozesse einbringen</li> <li>• mit Konflikten konstruktiv umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen und Gefühle mitteilen, Feedback geben</li> <li>• Die Qualität des Kommunikationsverlaufs einschätzen und thematisieren</li> <li>• Arbeits- und Lernergebnisse adressatengerecht dokumentieren und präsentieren</li> <li>• Eigene Standpunkte vertreten und folgerichtig argumentieren</li> <li>• Die eigene Rolle in verschiedenen Gruppen wahrnehmen und reflektieren</li> <li>• Konflikte wahrnehmen, thematisieren und nach Kompromissen suchen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für Feedback</li> <li>• Grundlagen und Modelle der Kommunikation, verbale und nonverbale Signale</li> <li>• Dokumentationsformen und Präsentationstechniken</li> <li>• Verhaltensweisen, Umgangsformen und Rollenmuster</li> <li>• Konfliktlösemodelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperieren in Kleingruppen beim Üben und Experimentieren</li> <li>• Aufgaben in Gruppen übernehmen (offene Lernformen)</li> <li>• Selbstreflexion und Reflexion eines Gruppenprozesses (offene Lernformen)</li> <li>• Ergebnisse von Gruppenarbeiten adressatengerecht dokumentieren und präsentieren</li> </ul>

# Übergreifende Kompetenzen

<p><b>Informations- und Medienkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Informationsbedarf erkennen, Informationen aus unterschiedlichen Medien beschaffen, bewerten und effektiv nutzen</li> <li>• Medien, insbesondere digitalen, in verschiedenen Situationen selbstständig, kreativ-konstruktiv und zur Unterstützung des eigenen Lernens einsetzen, reflexiv und verantwortungsvoll damit umgehen</li> <li>• Auswirkungen der medientechnischen Entwicklungen auf das eigene Umfeld und die Gesellschaft analysieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information beschaffen, bewerten, auswählen, bearbeiten und präsentieren</li> <li>• Digitale Werkzeuge, Medien und das Internet zielführend einsetzen</li> <li>• Angebote von Mediatheken, Bibliothek und Fachbibliotheken selbstständig nutzen</li> <li>• Entscheidungsfreiheiten im Umgang mit Informatiksystemen wahrnehmen und in Übereinstimmung mit gesellschaftlichen Normen handeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherchestrategien, Auswahlkriterien</li> <li>• Hardware und Software</li> <li>• Aufbau und Struktur, Online – Kataloge</li> <li>• Grundlegende Aspekte des Urheberrechts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet Recherche</li> <li>• Tabellen und Diagramme</li> <li>• Präsentiertechniken</li> <li>• Korrekte Quellenangabe</li> </ul>
<p><b>Soziale Kompetenz und Bürgerkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Über die Aufgaben in der Gemeinschaft und über die eigene Rolle reflektieren</li> <li>• Rechte und Pflichten als Mitglied einer demokratischen Gesellschaft verantwortungsbewusst wahrnehmen</li> <li>• Sich konstruktiv an der Gestaltung der Gesellschaft beteiligen</li> <li>• Sich aktiv an der Lösung von gesellschaftlichen Problemen beteiligen</li> <li>• Gesellschaftliche Anliegen mittragen und das eigene Handeln danach ausrichten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsstaatliche Prinzipien erfassen</li> <li>• Rechte und Pflichten in Schule und Gesellschaft wahrnehmen</li> <li>• Sich an Aktivitäten zum Wohle der Gemeinschaft beteiligen</li> <li>• Sich mit gesellschaftlichen Anliegen und Fragen auseinandersetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien laut Verfassung</li> <li>• Gesetze, Mitbestimmungsgremien</li> <li>• Initiativen, Projekte</li> <li>• Wertesystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf demokratische Weise Themenschwerpunkte des Unterrichts mitbestimmen</li> <li>• Bioethik</li> <li>• Gruppenarbeiten oder Projekte zu aktuellen, gesellschaftsrelevanten Themen</li> </ul>