

LEHRPLAN FÜR DAS SCHWERPUNKTFACH BIOLOGIE & CHEMIE

(KOMBINIERTES SCHWERPUNKTFACH)

A. Stundendotation

Klasse	1.	2.	3.	4.
Wochenstunden			6	6

B. Didaktische Konzeption

(1) Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Das Schwerpunktfach Biologie und Chemie ermöglicht zusätzlich zu den Inhalten, die in den Grundlagenfächern vermittelt wurden, eine vertiefte Auseinandersetzung mit Chemie und Biologie als naturwissenschaftliche Disziplinen. Eine wichtige Bedeutung nehmen dabei die Life Sciences ein.

Der Unterricht zeigt das theoretische und experimentelle Vorgehen zur Erkenntnisgewinnung auf und ermöglicht die Auseinandersetzung mit komplexen Themen aus den Fächern Biologie und Chemie sowie aus Themen, die einen interdisziplinären Ansatz erfordern.

In der praktischen Arbeit (Arbeit im Labor, Freilandversuche oder Feldbeobachtungen) erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass das Naturphänomen Ausgangspunkt und Prüfstein der Wissensausweitung und -sicherung in den Naturwissenschaften ist.

Konkrete wissenschaftliche Fragestellungen in Forschung, Entwicklung und Technologie bedingen solide Fachkenntnisse in den beteiligten Disziplinen. Der Unterricht soll die Schülerinnen und Schüler befähigen, in Lebensbereichen, in denen naturwissenschaftliches und technisches Verständnis erforderlich sind, sachkompetent und verantwortungsbewusst zu handeln und zu entscheiden.

Oft sind Fragestellungen so komplex, dass mehrere wissenschaftliche Disziplinen zusammenarbeiten müssen. Die Schülerinnen und Schüler sollen daher die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fächern Biologie und Chemie exemplarisch erfahren. Dabei soll auch die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens deutlich werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Kompetenz erhalten, sich später im Berufsleben selbstständig in chemische und biologische Gebiete einzuarbeiten und mit Fachleuten aus den Bereichen Biologie und Chemie kommunizieren zu können. Zudem sollte der Unterricht auch eine Berufsfeldorientierung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sowohl Biologie als auch Chemie als Wissenschaften mit ihren eigenständigen Zielen und Methoden vertieft kennenlernen.

(2) Überfachliche Kompetenzen

Das Schwerpunktfach Biologie & Chemie fördert besonders

Reflexive Fähigkeiten

- In der Chemie und Biologie erworbene Kompetenzen zur Bearbeitung gesellschaftlicher Fragestellungen beziehen

Sozialkompetenz

- Respektvoll mit Mitschülerinnen und Mitschülern umgehen
- Das Fachwissen in einer Gruppe kreativ und zielorientiert einbringen
- Sich an Gesprächen mit Fachleuten zu Themen mit biologischem und/oder chemischem Hintergrund beteiligen

Sprachkompetenz

- Biologische und chemische Sachverhalte auch in komplexeren wissenschaftlichen Texten erschliessen und in eigenen Worten erklären
- Naturwissenschaftliche Texte (z.B. Protokolle, Laborjournale, eigenständige Arbeiten) erstellen
- Laien chemische und biologische Zusammenhänge fachlich korrekt erklären

Methodenkompetenz

- Hypothesen formulieren
- Hypothesen von Spekulationen unterscheiden
- Experimente planen, durchführen, dokumentieren und interpretieren
- Naturwissenschaftliche Modelle anwenden
- Modelle und Theorien kritisch beurteilen
- Mit Chemikalien sachgerecht und mit Lebewesen respektvoll umzugehen und die Experimente entsprechend planen und ausführen
- Sicherheit haben im Umgang mit gängigen technischen Geräten und diese beim Bearbeiten biologisch-chemischer Fragestellungen sinnvoll einsetzen (grundlegende experimentelle Arbeitsweise und Labortechniken)
- Vertieftes Wissen der beiden Disziplinen bei der Formulierung, Prüfung und Diskussion von Hypothesen beziehen
- Fachartikel, auch fremdsprachige, verstehen und diskutieren
- Sicherheit zeigen im selbständigen Verfassen von kleinen wissenschaftlichen Arbeiten
- Die Anwendung einfacher statistischer Methoden

IKT-Kompetenzen

- Informationen zu biologischen und chemischen Sachverhalten mittels Internet und Computer recherchieren, darstellen und kritisch auswerten (z.B. experimentelle Resultate in einem Tabellenkalkulationsprogramm darstellen, ein Molekülzeichnungsprogramm benutzen)

Interessen

- Intellektuelle Neugier für naturwissenschaftliche Phänomene und deren Erklärung entwickeln
- Die Schönheit der Natur durch die Naturwissenschaften entdecken

C. Klassen-Lehrpläne

3. Klasse

3.1. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des Teilfachs Biologie

1. Lerngebiet: Verhaltensbiologie (Ethologie)

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Elemente des Verhaltens und Lernens• Verhaltensökologie• Selbständige Arbeit	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• die Grundelemente des Verhaltens und Lernens formulieren und in ihren wesentlichen Punkten unterscheiden.• Verhaltensweisen auf Basis von ethologischen Untersuchungsmethoden (Etho-, Akto- und Soziogramm) anwenden und deuten.• verschiedene Verhaltensweisen mithilfe von Kosten-Nutzen-Analysen sowie Inhalten der Soziobiologie erklären und interpretieren.• anhand von kausalen und funktionalen Fragestellungen ausgewählte Sozialverhalten diskutieren und erklären.• evolutive Entwicklungen erkennen und diskutieren.• einfache ethologische Versuche durchführen, auswerten und dokumentieren.

2. Lerngebiet: Anatomie & Physiologie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Anabole und katabole Prozesse• Medizinische Diagnostik	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• die aeroben und anaeroben Energiebereitstellungen am Beispiel des Menschen diskutieren.• Blutwerte wie Glukose, Laktat, Hämoglobin messen und Werte interpretieren.• die Bedeutung für diagnostische Zwecke erkennen und selber EKG-Messungen durchführen und interpretieren.

<ul style="list-style-type: none"> • Steuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsweise von fettlöslichen und fettun-löslichen Hormonen unterscheiden. • die Steuerung von Regelgrößen (z.B. Blutzucker) mithilfe eines Regelkreisschemas erläutern. • ausgewählte Hormonerkrankungen beschreiben. • die Funktion und die physiologischen Hintergründe zum Stress (kurzfristigen und langfristigen) schildern. • die Rolle des Nervensystems bezüglich Schmerzleitung verstehen. • die Wirkungsweise von schmerzstillenden Mitteln (z.B. Morphin und Aspirin) vergleichen. • die Wirkungsweise von Drogen (Alkohol, Koffein) auf Körper und Gehirn verstehen und erläutern.
<ul style="list-style-type: none"> • Histologie & Pathologie 	<ul style="list-style-type: none"> • mikroskopische Präparate eines Organs herstellen und interpretieren. • ausgewählte Pathologien ausgewählter Organe erarbeiten und präsentieren.
<ul style="list-style-type: none"> • Immunbiologie 	<ul style="list-style-type: none"> • die molekularen Mechanismen der Immunabwehr erklären.

3. Lerngebiet: Ökologie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Ökologie 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen zur Untersuchung eines Ökosystems erwerben. • exemplarisch in einem Ökosystem (z.B. Gewässer, Wiese, Wald oder Boden) Daten erheben, auswerten, darstellen und diskutieren. • pflanzensoziologische Untersuchungen durchführen und gewonnene Daten mit Ergebnissen früherer Jahre diskutieren. • Daten der Meeres- und Küstenökologie gewinnen und diskutieren. • den anatomischen und ökologischen Zusammenhang zwischen den Organismen und ihrem entsprechendem Lebensraum erkennen.

3.2. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des Teilfachs Chemie

1. Lerngebiet: Praktische Laborarbeit

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Umgang mit Glaswaren und Apparaten • Sicherheit im Labor • Korrekte Handhabung von Chemikalien • Sorgfältige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten • Führung eines Laborjournals und Erstellung von Laborberichten • Teamarbeit • Praktische Anwendung und Erweiterung der im Theorieunterricht behandelten Themen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Glaswaren und Labor-Hilfsmittel mit ihrem Fachausdruck benennen. • Apparaturen selber zusammenbauen. • Sicherheitsvorschriften sinnvoll interpretieren, und entsprechend handeln. • Warnhinweise zu Gefahrstoffen verstehen, und sich über das Gefahrenpotential der verwendeten Stoffe informieren. • ein Experiment gemäss einer Vorschrift erfolgreich durchführen. • Wege vorschlagen, wie eine konkrete Fragestellung experimentell beantwortet werden kann und mittels Vorkenntnissen und unter Einbezug von chemischer Literatur konkrete Versuche dazu planen. • sorgfältig beobachten und die Beobachtungen nachvollziehbar protokollieren. • aus experimentellen Beobachtungen selbständig Schlussfolgerungen ziehen. • ihre praktische Arbeit im Laborjournal protokollieren und daraus einen Laborbericht über ihre praktische Arbeit verfassen. • in einem Team arbeiten und dort einen vorher vereinbarten Beitrag zum Gesamtergebnis leisten. • anhand ausgewählter Experimente die im Theorieunterricht erworbenen Kenntnisse im Labor anwenden und vertiefen.

2. Lerngebiet: Vertiefung der theoretischen chemischen Grundlagen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können

<ul style="list-style-type: none"> • Modellvorstellungen umsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • auf der Beobachtungsebene auftretende Phänomene anhand von Modellen erklären. • anhand von modellhaften Vorstellungen Phänomene auf der Beobachtungsebene prognostizieren. • die räumliche Gestalt von Teilchen darstellen. • die Grenzen der angewandten Modelle erfahren.
<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzept der Reaktionstypen in der anorganischen Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> • vertiefte Zusammenhänge ausgewählter Bereiche der anorganischen Chemie erklären. • über einige ausgewählte Beispiele von anorganischen Reaktionen Auskunft geben. • die Verbindung zu Vorgängen in der Natur, Alltag und Technik herstellen.
<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative und quantitative Analytik • Thermodynamische und kinetische Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffgemische mit ausgewählten Methoden qualitativ und quantitativ untersuchen. • das chemische Gleichgewicht mathematisch herleiten und anwenden.
<ul style="list-style-type: none"> • Modellvorstellungen umsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • auf der Beobachtungsebene auftretende Phänomene anhand von Modellen erklären. • anhand von modellhaften Vorstellungen Phänomene auf der Beobachtungsebene prognostizieren. • die räumliche Gestalt von Teilchen darstellen. • die Grenzen der angewandten Modelle erfahren.
<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative Aspekte der Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> • mit stöchiometrischen Berechnungen gewandt umgehen.

3. Lerngebiet: Anwendung der Chemie in Alltag und in der Technik

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Spektroskopie (physikalische Chemie) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Grundprinzip spektroskopischer Verfahren wie z.B. NMR-, IR- UV/Visible- und Massenspektroskopie erklären. • Spektren von Stoffen interpretieren, z.B. im Hinblick auf deren Strukturaufklärung bzw. Identifikation.

<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen in der Technik und im Alltag (optional) • Gesellschaftliche Verantwortung (optional) • Stoffkreisläufe • Entstehung und Ausbreitung von problematischen Stoffen (optional) • Gesellschaftliche Aspekte der Chemie im Alltag (optional) 	<ul style="list-style-type: none"> • für gesellschaftlich relevante chemische Anwendungen in der Technik oder im Alltag komplexe Zusammenhänge zwischen chemischen Aspekten wie Struktur, Eigenschaften oder chemischer Stabilität und technischen Anforderungen erklären. • Zusammenhänge zwischen Nutzen und Gefahren von Anwendungsfeldern der Chemie in der Technik oder im Alltag anhand relevanter Beispiele erklären und kritisch beurteilen. • Stoffkreisläufe an ausgewählten Beispielen skizzieren und erläutern. • Ausbreitung und Wirkungsweise von umweltrelevanten Stoffen verstehen. • Schad- und Gefahrenstoffquellen erkennen. • das Gefahrenpotential antropogen verursachter Belastungen abschätzen. • ihr eigenes Handeln auf eine Minimierung der Umweltbelastung ausrichten.
--	---

3.3. Gemeinsame Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des kombinierten Schwerpunktfachs Biologie & Chemie

1. Lerngebiet: Mensch und Umwelt

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gewässerökologie (optional) • Bodenanalyse (optional) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • exemplarisch in einem Ökosystem (z.B. Gewässer) die chemische und biologische Gewässergüte bestimmen sowie die gesammelten Daten erheben, auswerten, darstellen und diskutieren. • mit analytischen Methoden qualitätsrelevante Inhaltsstoffe (wie z.B. Sauerstoff, Nitrat, Posphat) selber bestimmen. • die Funktion einer Abwasserreinigungsanlage erklären. • den Aufbau und die Funktion von Böden beschreiben. • Boden aufgrund biologischer Methoden (Bestimmung von Bodenorganismen, Katalase-Versuch) und chemischer Methoden (wie z.B. Nitratnachweis) analysieren.

<ul style="list-style-type: none"> • Biochemisch relevante Stoffe • Qualitative und quantitative Analytik • Vitamine und Spurenelemente (optional) 	<ul style="list-style-type: none"> • strukturelle und energetische Aspekte der für den menschlichen Körper biochemisch relevanten Stoffe, wie zum Beispiel Zucker, Fette, Proteine erläutern. • Funktion und Stellung von diversen Stoffgruppen (wie Kohlenhydrate, Fette, Proteine, DNA und Porphyrine) im Stoffwechsel des Menschen beschreiben. • die Funktion von biochemisch relevanten Stoffen der zugehörigen Struktur derselben zuordnen. • Standardmethoden zur qualitativen und quantitativen Analyse von biologisch relevanten Stoffen anwenden und deren Chemismus verstehen. • die Messwerte des Blutzuckers in Abhängigkeit verschiedener Kohlenhydratquellen interpretieren. • exemplarisch einzelne Stoffgruppen in verschiedenen Nahrungsmitteln nachweisen (z.B. versteckte Fette oder Zucker). • den respiratorischen Quotienten bei Tieren (z.B. Fauchschabe) bestimmen und diesen hinsichtlich unterschiedlicher Energiequellen (Kohlenhydrate, Fette und Zucker) werten. • Vorkommen und Bedeutung von Vitaminen und Spurenelementen erfassen. • Vitamine in Nahrungsmitteln nachweisen (z.B. Vitamin C-Gehalt). • Eigenschaften (z.B. Löslichkeit, Hitze- und Lichtempfindlichkeit und antioxidative Wirkung) untersuchen.
---	---

4. Klasse

4.1. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des Teilfachs Biologie

1. Lerngebiet: Mikrobiologie

Grob Inhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Steriltechnische Grundlagen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Sterilschritte der Mikrobiologie anwenden.

<ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiologische Untersuchungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Beeinflussung des Bakterienwachstums planen, durchführen, auswerten und diskutieren. • die Wirkung von Antibiotika testen und deren Risiken abschätzen. • die Bedeutung der Gärung experimentell erfahren. • naturwissenschaftliche Berichte verfassen. • sich mit biotechnologischen Anwendungen vertraut machen.
---	--

2. Lerngebiet: Molekularbiologie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik • Klassische Genetik (optional) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich mit Technologien der modernen Biologie (Restriktionsenzyme, PCR, Gelelektrophorese etc.) vertraut machen. • die Bedeutung der DNA-Analytik zur Klärung gesellschaftsrelevanter Fragen (z.B. Diagnose von Krankheiten, Profiling, GMO) verstehen. • biotechnologisch hergestellte Proteine aus Bakterien gewinnen und aufreinigen. • Einfache Erbgänge der Drosophila (Kreuzungsversuche) auswerten und interpretieren.

3. Lerngebiet: Ökologie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Meeres- und Küstenbiologie 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • marine Pflanzen und Tiere als Organismen verstehen, die ihrer abiotischen Umwelt (Licht, Temperatur, Nährstoffe etc.) angepasst sind. • marine Organismen erkennen und bestimmen und aufgrund von deren Anatomie und Physiologie dem richtigen Lebensraum (Benthal, Pelagial) zuordnen. • die Lebensweise (Strudler, Filtrierer) von ausgewählten Tieren erklären. • zu aktuellen meeres-ökologischen Umweltproblemen Stellung nehmen. • zeitliche und räumliche Produktivität der Meere verstehen.

4.2. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des Teilfachs Chemie

1. Lerngebiet: Vertiefung der theoretischen chemischen Grundlagen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Struktur ausgewählter funktioneller Gruppen und Eigenschaften ausgewählter organischer Stoffklassen• Vertiefung der Nomenklatur an ausgewählten organischen Verbindungen• Struktur ausgewählter organischer Moleküle und das Wesen der Isomerie• Delokalisierte Elektronen• Mesomerie• Emission und Absorption elektromagnetischer Energie• Reaktionstypen	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• wichtige funktionelle Gruppen erkennen und benennen, z.B. Hydroxyl-, Carbonyl-, Carboxyl- und Aminogruppe.• die unterschiedlichen Eigenschaften von organischen Stoffklassen mit der unterschiedlichen Struktur der entsprechenden funktionellen Gruppen in Zusammenhang bringen.• organische Moleküle systematisch benennen.• zwischen Konstitution, Konfiguration und Konformation eines organischen Moleküls unterscheiden.• die Bedeutung der Isomerie für Biologie, Medizin und Pharmakologie nachvollziehen.• die unterschiedliche Wirkung von Isomeren vergleichen.• das Phänomen delocalisierter Elektronen auf der Modell- und der Beobachtungsebene erfassen.• das Konzept der Mesomerie beschreiben.• mesomere Grenzstrukturen zeichnen.• den energetischen Zustand unterschiedlicher Grenzstrukturen abschätzen.• strukturelle Einflüsse von funktionellen Gruppen auf ein mesomeres System bewerten.• energieabhängige Elektronenübergänge mit geeigneten Modellen nachvollziehen und erklären.• wichtige organische Reaktionstypen an Beispielen erklären.• Mechanismen ausgewählter Reaktionstypen verstehen oder postulieren.

<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionssteuerung (optional) • Anwendungen organischer Stoffe • Strukturelle Aspekte biochemischer Stoffe • Reaktivität in der Biochemie • Vertiefte Sicht auf die Funktionsweise von biochemisch relevanten Stoffen • Kinetische Aspekte von biochemisch aktiven Stoffen • Qualitative Analytik in der Biochemie 	<ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der Schutzgruppe und der sterischen Hinderung theoretisch und praktisch umsetzen. • Reaktionen durch Wahl der äusseren Bedingungen beeinflussen. • Verwendung organischer Stoffe in Natur, Alltag und Technik beschreiben. • die Funktionsfähigkeit anhand der räumlichen Gestalt erkennen. • die Aktivität von biochemisch relevanten Stoffen der zugehörigen Struktur derselben zuordnen. • die Wechselwirkung zwischen Substraten und biochemisch aktiven Substanzen analysieren und/oder modellieren. • katalytische Effekte qualitativ und quantitativ untersuchen. • Nachweis bzw. Identifikation von aktiven Biosubstanzen und/oder deren funktionellen Gruppen.
--	--

4.3. Gemeinsame Lerngebiete und fachliche Kompetenzen des kombinierten Schwerpunktfachs Biologie & Chemie

1. Lerngebiet: Farbstoffe und Pigmente

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen von Farbigkeit bei organischen Stoffen • Ausgewählte Farbstofftypen • Synthese von Farbstoffen • Färbeverfahren • Photosynthesepigmente 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • für die Farbigkeit relevante Strukturelemente erkennen und deren Funktion erklären. • Wechselwirkung zwischen Licht und Farbstoff beschreiben. • ausgewählte Farbstofftypen anhand der Struktur unterscheiden. • Farbstoffe im Labor herstellen und mit den gängigen spektralen Verfahren identifizieren. • aufgrund der zu färbenden Faser ein passendes Färbeverfahren konzipieren. • den Vorgang der Photosynthese beschreiben und in den wesentlichen Punkten mit der Zellatmung vergleichen. • eine Grätzelzelle gemäss Anleitung herstellen und deren Prinzip verstehen.

<ul style="list-style-type: none"> • Naturfarbstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung und Funktion von Rhodopsin im Zusammenhang mit dem Sehvorgang formulieren.
---	--

2. Lerngebiet: Aminosäuren & Proteine

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Biosynthese von Proteinen • Aufbau von Proteinen • Qualitative Analytik • Biologische Aktivität von Proteinen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Weg vom Gen zum funktionsfähigen Protein in seiner räumlichen Struktur erklären. • den Schweregrad einer Mutation und die Auswirkung auf die Funktionstüchtigkeit eines Enzyms erkennen. • anhand des GFP zeigen, wie ein biotechnologisch hergestelltes Protein aufgereinigt wird. • Aminosäuren anhand funktioneller Gruppen erkennen. • Eigenschaften der Aminosäuren anhand der zugehörigen Seitenkette einschätzen. • in der Raumstruktur eines Proteins primäre, sekundäre, tertiäre und quartäre Strukturbereiche voneinander unterscheiden. • die zur Raumstruktur führenden Wechselwirkungen erklären. • verschiedene Proteinnachweismethoden erklären und im Labor anwenden. • Enzymaktivität messen. • Experimente zur Enzymaktivität planen.

3. Lerngebiet: Antibiotika

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsweise von Antibiotika • Herstellung von Antibiotika (optional) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsweise von Antibiotika erklären, modellieren und überprüfen. • die kompetitive Hemmung erklären und zeigen, weshalb der Sulfonamideinsatz für den Menschen unschädlich ist. • ein Antibiotikum im Labor synthetisieren.