



# Biologie

1. Präambel
2. Curriculum
3. Klausurbewertung
4. Leistungsbewertung
5. Verhaltensregeln für Schüler/innen

# Präambel

## Aufgaben und Ziele des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik

Naturwissenschaften und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen. Sie bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen den Erkenntnissen der Physik, Chemie und Biologie und die darauf basierenden technischen Anwendungen bewirken Fortschritte auf vielen Gebieten. Allerdings birgt die naturwissenschaftlich-technische Entwicklung auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen.

Unter naturwissenschaftlicher Grundbildung wird die Fähigkeit verstanden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen. Dabei sollten in unserer auf christlichen Grundwerten beruhenden Gesellschaft der Respekt und die Ehrfurcht vor den Menschen und den Dingen, die Toleranz, Kompromiss- und Konsensfähigkeit sowie die Verantwortung für die Mit-, Um- und Nachwelt im Vordergrund stehen.

Es ist Ziel dieser naturwissenschaftlichen Grundbildung, wichtige Phänomene in Natur und Technik zu kennen, Prozesse und Zusammenhänge zu durchschauen, die Sprache und Geschichte der naturwissenschaftlichen Fächer zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen unter Berücksichtigung einer Verantwortung für die Schöpfung auseinander zu setzen.

Eine Grundbildung in Biologie, Chemie und Physik ist deshalb ein wesentlicher Teil von Allgemeinbildung, da sie für unsere Gesellschaft eine wichtige Sicht auf die Welt ermöglicht und damit hilft, sowohl die Gesellschaft als auch das Individuum weiterzu entwickeln.

Das Fach **Biologie** zeigt insbesondere die Faszination für die Genialität der Natur auf und vermittelt so die Grundlagen für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Schöpfung - Mensch und Umwelt - sowie für die kritische Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und den daraus resultierenden potentiellen Eingriffen in die Natur.

Das Fach **Chemie** ist Alltag, Wissenschaft und Industrie zugleich. Zivilisation und Kultur werden von chemischen Kenntnissen nachhaltig beeinflusst. Chemische Erkenntnisse leisten einen wesentlichen Beitrag zum naturwissenschaftlichen Weltbild.

Die Chemie untersucht und beschreibt die Zusammensetzung und den Aufbau der stofflichen Welt. Sie liefert Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten über die Eigenschaften und Umwandlungen sowie für die Herstellung und Entsorgung von Stoffen. Die Fachwissenschaft Chemie und ihre industriellen Anwendungen liefern wichtige Beiträge zur Lösung ökologischer, ökonomischer, medizinischer und sozialer Probleme der Gegenwart und Zukunft. Die Vermittlung von Grundbegriffen sowie Denk- und Arbeitsweisen der Chemie fördern die Urteils- und Entscheidungsfähigkeit in Bereichen wie zum Beispiel Energie- und Rohstoffversorgung, Rohstoffrückgewinnung, Ernährung, Gesundheit, Umweltschutz.

Das Fach **Physik** befasst sich mit der Erforschung grundlegender Phänomene und Gesetze der unbelebten Natur. Die Physik gilt als Leitwissenschaft im Bereich der Naturwissenschaften, weil sie die Grundlagen zum Verständnis chemischer und biologischer Strukturen und Prozesse legt und daher unverzichtbar für die naturwissenschaftliche Bildung junger Menschen ist.

Im Mittelpunkt des Physikunterrichts stehen Methoden der Erkenntnisgewinnung, die Einübung, Anwendung und Interpretation der Naturgesetze zur Vertiefung unseres Verständnisses der physischen Welt.

<b>Unterrichtsvorhaben I (obligatorisch): Thema/Kontext: Molekulare Grundlagen der Genetik – Wie prägen Gene unsere Merkmale?</b>			
Inhaltsfeld: IF 3 Genetik	Inhaltliche Schwerpunkte:	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenz erwartungen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proteinbiosynthese</li> <li>■ Genregulation</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF1, UF2, UF3, UF4</li> <li>■ UF2</li> <li>■ K1</li> <li>■ E2,E5,E6</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenz erwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler... erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2).</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p> <p>Auswertung der Experimente von Griffith und Avery</p> <p><b>Auswertung Translationsexperimente mit synthetischer RNA</b></p>	<p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und der Erkenntnisgewinn historischer Experimente ausgewertet</p>
<i>Wo ist die Erbinformation lokalisiert?</i> -Die DNA als Träger der Erbinformation kennenlernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Experimente Griffith, Avery</li> </ul> <p>Welche Eigenschaften hat der genetische Code und wie ist dieser Aufgebaut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Feinbau der DNA</li> <li>■ Gen, Allel, Merkmal, genetischer Code</li> <li>■ Chromosomen, Genom</li> <li>■ Genwirkketten (Ein Gen-ein-Polypeptid-Hypothese)</li> </ul>	<p><b>Auswertung von Experimenten mit Mangelmutanten</b></p>	<p>Die molekularen Abläufe der Proteinbiosynthese werden modellhaft beschrieben.</p> <p><b>Mögl. Filmausschnitte zur Proteinbiosynthese</b></p>
<i>Wie wird die DNA der Eukaryoten in Aminosäuren übersetzt?</i>	<p>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transkription</li> <li>■ Prozessierung</li> <li>■ Translation</li> </ul>	<p><b>Schaubilder</b> beschreiben Fließdiagramm erstellen</p>	<p>Anwendungsbezogene Verwendung</p>

<p><i>Welche Unterschiede bestehen zur Proteinbiosynthese der Prokaryoten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Introns, Exons, Spleißen</li> </ul>	<p><b>Fakultatives Anwendungsbeispiel:</b> Wirkung von Antibiotika auf die Proteinbiosynthese</p>	<p>geeigneter digitaler Medien (Filme, Abbildungen etc.) Auseinandersetzung mit einem lebensweltlichen biologischen Phänomen als Vertiefung des gelernten Wissens</p>
<p><i>Genmutationen – Welche unterschiedlichen Formen gibt es und wie wirken sich diese aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Genmutationen, mutagene Substanzen, Reparaturmechanismen</li> </ul>	<p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2).</p> <p>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp, u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten(UF1, UF4).</p>	<p>Erarbeitung von Genmutationen anhand von <b>Anwendungsbeispielen</b>: Mondscheinkinder oder Insulinproduktion (oder andere) oder</p> <p><b>Film:</b> Lorenzos Öl</p> <p>Erläutern die Auswirkung von Genmutationen auf das menschliche Leben anhand von Fallbeispielen und entwickeln Vorstellungen für die phänotypischen Folgen.</p>
<p><i>Wie kann die Transkription von Genen reguliert werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transkriptionsfaktoren, Substrat-Induktion, Endproduktrepression</li> <li>■ Genregulation bei e-coli Lac-Operon Modell</li> </ul>	<p>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6).</p>	<p>Eigenständige Erarbeitung auf der Grundlage von <b>Informationsmaterialien und Experimenten</b></p> <p>Einsatz kooperativer Arbeitsformen (Lernpartnerduett, GP, GA)</p> <p>Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben und einüben (Bsp. Magnettafel)</p>

<p><b>Krebs – eine Störung der Genregulation - Wie führen Mutationen zur Tumorbildung im Körper?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ein Modell zur Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen im Hinblick auf die Regulation des Zellzyklus erarbeiten</li> </ul>	<p>erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4).</p>	<p>fakultativ: Internetrecherche – Forschungsstand</p>	<p>Entwicklung eines <b>Modells</b> auf der Grundlage/mithilfe von p53 und RAS</p>	<p>Durchführung eines wissenschaftspropädeutischen Schwerpunktes zur Erforschung der Genregulation</p>
<p><b>Wie kann der Zellstoffwechsel epigenetisch Reguliert werden?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -DNA-Methylierung</li> </ul> <p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selbstevalution mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mündliche oder schriftliche Überprüfungen zu Proteinbiosynthese und Genregulation</li> <li>■ Ggf. Klausur/Facharbeit</li> </ul>	<p>Informationstexte und Abbildungen, Event. erstellen eines Flussdiagramms zur DNA-Methylierung</p>			

<b>Unterrichtsvorhaben II (obligatorisch): Thema/Kontext: Humangenetik – Fortpflanzung und Vererbung beim Menschen</b>			
Inhaltsfeld: IF 3 Genetik	Inhaltliche Schwerpunkte:	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenz erwartungen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meiose und Rekombination</li> <li>■ Analyse von Familienstammbäumen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF4</li> <li>■ E1,E3,E5</li> <li>■ K2, K3, K4</li> <li>■ B1, B2, B3, B4</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenz erwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
Erhebung und Reaktivierung von EF-Vorwissen		<p>z.B. Erstellen einer Mind-Map</p>	<p>SI-Vorwissen wird ermittelt und reorganisiert.</p>
<i>Wie entsteht Vielfalt durch Vererbung?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modifikatorische und genetische Variabilität</li> <li>■ Ergebnisse, Erklärung und Erweiterung der mendelschen Regeln</li> </ul>	<p>Film: Die Experimente Mendels Auswertung von Drosophila Experimenten</p>	<p>Drosophila als genetisches Versuchsobjekt exemplarisch kennen lernen</p>
	<p><i>In wieweit sind Chromosomen an der Vererbung beteiligt? – Chromosomen als Träger der Gene</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mitose/Meiose</li> <li>■ Befruchtung, Keimbahn, Geschlechtschromosomen</li> <li>■ Genkopplung, Rekombination</li> </ul>	<p>Erstellen eines Modells zur Meiose/Mitose, z.B. durch Draht o.Ä. auf Grundlage von Informationsmaterial</p> <p>Auswertung der Experimente von Morgan mithilfe von Informationsmaterial</p>	<p>Möglichkeit zum eigenständigen Entwickeln eines Modells zur Meiose auf Basis des Vorwissens zu Chromosomen aus der EF. Vergleich der Modelle und Modellkritik.</p>

<p>Mutationen durch Veränderungen der Chromosomen – Welche Formen gibt es und wie wirken sie sich auf den Phänotyp aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Chromosomenmutationen (Deletion, Inversion, Translokation und Duplikation)</li> <li>■ Genommutationen (Aneuploidie, Polyploidie)</li> </ul> <p><i>Stammbäume - Wie lassen sich menschliche Erbgänge analysieren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufbau und Kennzeichen eines Stammbaums</li> <li>■ Autosomal-dominante/rezessive Krankheiten</li> <li>■ Gonosomal-dominante/rezessive Krankheiten</li> <li>■ Aberrationen der Ginosomen/Autosomen</li> </ul> <p><i>Wird mein Kind krank - Wie sieht eine genetische Beratung aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Indikationen</li> <li>■ Ziele der Beratung</li> <li>■ Methoden der Beratung</li> </ul> <p><i>Was sind Stammsstellen und wie lassen sie sich kategorisieren?</i></p>	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-Chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p> <p><b>Event. arbeitsteilige Erarbeitung(GA,GP) verschiedener Erbgänge und deren Charakteristika am Bsp. erblich bedingter Krankheiten auf Grundlage der Stammbaumanalyse sowie der Erstellung und Überprüfung von Hypothesen</b></p>	<p>Einen <b>Stammbaumcode erstellen</b></p> <p>Stellen die verschiedenen Erbgänge anschaulich und adressatenbezogen anhand von geeigneten Beispielen dar.</p> <p>Erklären die Unterschiede der verschiedenen Erbgänge.</p>	
	<p><b>Möglichkeit zum Rollenspiel -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>genetische Beratung bei Chorea Huntington</li> </ul>	<p>Der Ablauf einer genetischen Beratung wird nachvollzogen.</p> <p>Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt</p>	
	<p><b>Präsentation der Gruppenergebnisse</b></p> <p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten</p>	<p><b>Präsentation der Gruppenergebnisse</b></p> <p>mittels einer freigewählten</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ adulte Stammzellen</li> <li>■ embryonale Stammzellen</li> </ul>	<p>Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p>	<p><b>Präsentationsform</b> (PPT, Folie, Text, Artikel etc.)</p>	
<p><i>Wie werden naturwissenschaftliche Errungenschaften/Erkenntnisse gesellschaftlich/ethisch/moralisch diskutiert? – Verschiedene Perspektiven im Umgang mit biologischen Erkenntnissen kennenlernen.</i></p>	<p>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4).</p>	<p><b>Pro- und Kontra-Diskussion</b> zum Thema auf Grundlage von <b>Informationsmaterialien, etwL Rollenspiel</b></p>	<p>Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt</p>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ U.a. Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von Stammzellen</li> <li>■ zeigen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Stammzellen auf (B1, B2, B3, B4, K4)</li> </ul>		

<b>Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Gentechnik – Verfahren, Risiken und Chancen einer jungen Wissenschaft</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenz erwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...		
<b>Inhaltsfeld: IF 3 Genetik</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gentechnik</li> <li>■ Bioethik</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF1,</li> <li>■ E2, E3, E4, E6</li> <li>■ K1</li> <li>■ B1, B3</li> </ul>		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>	<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenz erwartungen des Kernehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Der Werkzeugkasten der DNA – Welche molekulargenetischen Werkzeuge gibt es und welchen Nutzen haben diese?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Isolation von Fragmenten/Schneiden der DNA (Substratspezifität, Wirkspesifität, Anwendung/Restriktionsenzyme – z.B. EcoRI)</li> <li>■ Übertragen mittels Vektoren (Plasmide, Viren, direkte Genübertragung)</li> <li>■ Selektion transgener Zellen (Selektion, Transformation, Stempeltechnik)</li> <li>■ Enzyme schaffen Verbindungen</li> </ul>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p> <p>■ B1, B3</p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b></p> <p>Möglichkeiten wissenschaftlichen Erkenntnisgewins durch Erarbeitung von Methoden der Gentechnik und möglicher Einsatzgebiete.</p> <p>Schaubilder beschreiben, Informationen erarbeiten, fakultativ Anlegung eines Gentechnikhefts</p>

<p><b>Wie wird der Zellstoffwechsel epigenetisch reguliert?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Epigenetische Phänomene (z.B. Rolle der Epigenetik bei der Entstehung von Krebs – fakultativ)</li> </ul>	<p>erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6).</p> <p><b>Welche molekulargenetischen Verfahren gibt es und wozu dienen sie?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PCR, Gelelektrophorese</li> <li>■ Gen-Sonden</li> <li>■ Humangenomprojekt</li> <li>■ Genomische Bibliotheken</li> <li>■ DNA-Chips</li> </ul>	<p><b>Sammeln und Recherche von Informationen/ Mögliches Erstellen einer Lernkartei</b></p> <p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p> <p>geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3).</p>	<p>Möglichkeit zu Rückgriff und Wiederholung auf den Schwerpunkt Krebs aus UV II.</p> <p><b>Tabellarische Darstellung der Verfahren und Einsatzgebiete oder Erstellen eines Hefts zur Gentechnik</b></p> <p>Erarbeitung von Anwendungsbeispielen auf Grundlage von Arbeitsmaterialien und Informationstexten, z.B. Rechtsmedizin/genetischer Fingerabdruck</p> <p>Erstellen von Impulsreferaten mittels geeigneter Medien, wie beispielsweise PPT, Folie etc.</p> <p>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren Ihre Verwendung (K1, B3).</p> <p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul>
---	---	--	---

- KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“
- Ggf. Klausur
- Ggf. Referate auf der Grundlage von Recherchen zu einem Themenkomplex

<b>Unterrichtsvorhaben I (obligatorisch): Thema/Kontext: Molekulare Grundlagen der Genetik – wie prägen Gene unsere Merkmale?</b>	
Inhaltsfeld: IF 3 Genetik	Inhaltliche Schwerpunkte:
	<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proteinbiosynthese</li> <li>■ Genregulation</li> </ul>
<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF1, UF2, UF3, UF4</li> <li>■ UF2</li> <li>■ K1</li> <li>■ E2, E5, E6</li> </ul>
<i>Wo ist die Erbinformation lokalisiert?</i> -Die DNA als Träger der Erbinformation kennenlernen	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Experimente Griffith, Avery</li> </ul> <p>Welche Eigenschaften hat der genetische Code und wie ist dieser Aufgebaut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Feinbau der DNA</li> <li>■ Gen, Allel, Merkmal, genetischer Code</li> <li>■ Chromosomen, Genom</li> <li>■ Genwirkketten (Ein Gen-ein-Polypeptid-Hypothese)</li> </ul> <p><i>Wie wird die DNA der Eukaryoten in Aminosäuren übersetzt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transkription</li> <li>■ Prozessierung</li> <li>■ Translation</li> </ul>
<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF1, UF2, UF3, UF4</li> <li>■ UF2</li> <li>■ K1</li> <li>■ E2, E5, E6</li> </ul> <p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und der Erkenntnisgewinn historischer Experimente ausgewertet</p> <p>Naturwissenschaftlich grundlegende Begriffe werden definiert und deren Entwicklung im Laufe der Zeit im Hinblick auf ihren wissenschaftlichen Gehalt hin untersucht</p> <p><b>Auswertung der Experimente von Griffith und Avery</b></p> <p><b>Auswertung Translationsexperimente mit synthetischer RNA</b></p> <p><b>Internetrecherche</b> zur Bestimmung des Genbegriffes (z.B. Plakat, Zeitstrahl, Karteikarten)</p> <p><b>Auswertung des Experiments von Nirenberg und Lederer/ Poly-U-Experiment</b></p> <p><b>Auswertung von Experimenten mit Mangelmutanten</b></p> <p><b>Schaubilder beschreiben Fließdiagramm erstellen</b></p> <p><b>Mögl. Filmausschnitte zur Proteinbiosynthese</b></p> <p>Anwendungsbezogene Verwendung</p>

<p><i>Welche Unterschiede bestehen zur Proteinbiosynthese der Prokaryoten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introns, Exons, Spleißen</li> </ul>	<p>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4),</p>	<p><b>Fakultatives Anwendungsbeispiel:</b> Wirkung von Antibiotika auf die Proteinbiosynthese</p> <p>Auswertung von Informationsmaterialien zu allgemeinen sowie spezifischen Transkriptionsfaktoren/ Tabellarische Gegenüberstellung dieser Faktoren</p>	<p>geeigneter digitaler Medien (Filme, Abbildungen etc.) Auseinandersetzung mit einem lebensweltlichen biologischen Phänomen als Vertiefung des gelernten Wissens</p> <p>Erläutern die Bedeutung von Transkriptionsfaktoren im Zusammenhang der Proteinbiosynthese.</p> <p>Zum Beispiel Versuche mit künstlicher RNA</p> <p>erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5).</p> <p>Genmutationen – <i>Welche unterschiedlichen Formen gibt es und wie wirken sich diese aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Genmutationen, mutagene Substanzen, Reparaturmechanismen</li> </ul>
		<p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2),</p>	<p>Erläuterung von Genmutationen anhand von <b>Anwendungsbeispielen</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mondscheinkinder oder Insulinproduktion (oder andere)</li> <li>oder</li> <li><b>Film:</b> Lorenzos Öl</li> </ul> <p>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4),</p>

<p><i>Wie kann die Transkription von Genen reguliert werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transkriptionsfaktoren, Substrat-Induktion, Endproduktrepression</li> <li>■ Genregulation bei e-coli Lac-Operon Modell</li> <li>■</li> </ul>	<p>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6).</p> <p>begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3),</p> <p>erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6).</p>	<p>Eigenständige Erarbeitung auf der Grundlage von <b>Informationsmaterialien und Experimenten</b></p> <p>Erstellen eines <b>Lernplakats o.ä.</b> zum Thema Modellorganismen auf Grundlage eigener Recherche</p> <p>Eigenständige Erarbeitung auf der Grundlage von <b>Informationsmaterialien und Modellen oder Erstellen eigener Modelle</b> auf Grundlage von <b>Informationstexten</b></p>	<p>Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben und einüben (Bsp. Magnettafel)</p> <p>Der Modellbegriff und die Möglichkeiten/Grenzen von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht</p>	<p>Einsatz kooperativer Arbeitsformen (Lernpartnerduett, GP, GA)</p> <p>Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben und einüben (Bsp. Magnettafel)</p> <p>Durchführung eines wissenschaftspropädeutischen Schwerpunktes zur Erforschung der Genregulation</p> <p>Der Modellbegriff und die Vorläufigkeit von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht</p> <p>Wichtige wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen sowie die Rolle von Modellen und dem technischen Fortschritt werden herausgestellt</p>
<p><i>Krebs – eine Störung der Genregulation - Wie führen Mutationen zur Tumorbildung im Körper?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ein Modell zur Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4).</li> </ul>	<p>erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4).</p>	<p>Entwicklung eines <b>Modells</b> auf der Grundlage/mithilfe von p53 und RAS Fakultativ: Internetrecherche – Forschungsstand</p>	<p>Der Modellbegriff und die Vorläufigkeit von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht</p>	<p><b>Informationstexte und Abbildungen, Event. erstellen eines Flussdiagramms zur DNA-Methylierung</b></p>

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe

Leistungsbewertung:

- Mündliche oder schriftliche Überprüfungen zu Proteinbiosynthese und Genregulation
- Ggf. Klausur/Facharbeit

<b>Unterrichtsvorhaben II (obligatorisch): Thema/Kontext: Humangenetik – Fortpflanzung und Vererbung beim Menschen</b>			
Inhaltsfeld: IF 3 Genetik	Inhaltliche Schwerpunkte:	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenz erwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meiose und Rekombination</li> <li>■ Analyse von Familienstammbäumen</li> </ul>	<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p> <p><b>Konkretisierte Kompetenz erwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Erhebung und Reaktivierung von EF-Vorwissen</p> <p><i>Wie entsteht Vielfalt durch Vererbung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modifikatorische und genetische Variabilität</li> <li>■ Ergebnisse, Erklärung und Erweiterung der mendelschen Regeln</li> </ul>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p> <p>z.B. Erstellen einer Mind-Map</p> <p>erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p> <p><i>In wieweit sind Chromosomen an der Vererbung beteiligt? – Chromosomen als Träger der Gene</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mitose/Meiose</li> <li>■ Befruchtung, Keimbahn, Geschlechtschromosomen</li> <li>■ Genkopplung, Rekombination</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF4</li> <li>■ E1,E3,E5</li> <li>■ K2, K3, K4</li> <li>■ B1, B2, B3, B4</li> </ul> <p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b></p> <p>SI-Vorwissen wird ermittelt und reorganisiert.</p> <p><b>Film:</b> Die Experimente Mendels</p> <p><b>Auswertung von Drosophila Experimenten</b></p> <p><b>Auswertung von</b> Informationsmaterialien zum Thema inter- und intrachromosomale Rekombination</p> <p><b>Erstellen eines Modells zur Meiose/Mitose, z.B. durch Draht o.Ä.</b> auf Grundlage von <b>Informationsmaterial</b></p> <p><b>Auswertung der Experimente von Morgan mithilfe von Informationsmaterial</b></p>

<p><b>Mutationen durch Veränderungen der Chromosomen – Welche Formen gibt es und wie wirken sie sich auf den Phänotyp aus?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Chromosomenmutationen (Deletion, Inversion, Translokation und Duplikation)</li> <li>■ Genommutationen (Aneuploidie, Polyploidie)</li> </ul>	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-Chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p> <p><b>Stammbäume - Wie lassen sich menschliche Erbgänge analysieren?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufbau und Kennzeichen eines Stammbaums</li> <li>■ Autosomal-dominante/rezessive Krankheiten</li> <li>■ Gonosomal-dominante/rezessive Krankheiten</li> <li>■ Aberrationen der Ginosomen/Autosomen</li> </ul> <p>Wird mein Kind krank - Wie sieht eine genetische Beratung aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Indikationen</li> <li>■ Ziele der Beratung</li> <li>■ Methoden der Beratung</li> </ul>	<p><b>Einen Stammbaumcode erstellen</b></p> <p><b>Event. arbeitsteilige Erarbeitung</b> (GA,GP) verschiedener Erbgänge und deren Charakteristika am Bsp. erblich bedingter Krankheiten auf Grundlage der Stammbaumanalyse sowie der <b>Erstellung und Überprüfung von Hypothesen</b></p> <p>recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u. a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4),</p> <p><b>Möglichkeit zum Rollenspiel - genetische Beratung bei Chorea Huntington</b></p> <p>Stellen die verschiedenen Erbgänge anschaulich und adressatenbezogen anhand von geeigneten Beispielen dar. Erklären die Unterschiede der verschiedenen Erbgänge.</p> <p>Möglichkeiten der eigenständigen strukturierten Präsentation erproben und einüben. Informationen und ihre Quellen bewerten.</p> <p>Gruppenteilige Internet-recherche/Literaturrecherche zum Thema genetische Erkrankungen, Präsentation der Gruppenergebnisse (z.B. Plakat) mit anschließender kritischer und kriteriengeleiteter Plenumsdiskussion</p> <p>Der Ablauf einer genetischen Beratung wird nachvollzogen.</p> <p>Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt</p>
---	---	---

<i>Was sind Stammzellen und wie lassen sie sich kategorisieren?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ adulte Stammzellen</li> <li>■ embryonale Stammzellen</li> </ul>	<p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p>	<b>Präsentation</b> der Gruppenergebnisse mittels einer <b>freigewählten Präsentationsform</b> (PPT, Folie, Text, Artikel etc.)	Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet  Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt
<i>Wie werden naturwissenschaftliche Errungenschaften/Erkenntnisse gesellschaftlich/ethisch/moralisch diskutiert? – Verschiedene Perspektiven im Umgang mit biologischen Erkenntnissen kennenlernen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ U.a. Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von Stammzellen</li> </ul>	<p>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4).</p> <p>zeigen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Stammzellen auf (B1, B2, B3, B4, K4)</p>	<b>Pro- und Kontra-Diskussion</b> zum Thema auf Grundlage von <b>Informationsmaterialien, etwL Rollenspiel</b>	Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet  Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mündliche oder schriftliche Überprüfungen zu Meiose/Rekombination sowie Stammbaumanalyse</li> <li>■ Ggf. Klausur</li> </ul>				

<b>Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Gentechnik – Verfahren, Risiken und Chancen einer jungen Wissenschaft</b>	
Inhaltsfeld: IF 3 Genetik	Inhaltliche Schwerpunkte:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gentechnologie</li> <li>▪ Bioethik</li> </ul>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF1,</li> <li>▪ E2, E3, E4, E6</li> <li>▪ K1</li> <li>▪ B1, B3</li> </ul>
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Isolation von Fragmenten/Schneiden der DNA (Substratspezifität, Wirkspesifität, Anwendung/Restriktionsenzyme – z.B. EcoRI)</li> <li>▪ Übertragen mittels Vektoren (Plasmide, Viren, direkte Genübertragung)</li> <li>▪ Selektion transgener Zellen (Selektion, Transformation, Stempeltechnik)</li> <li>▪ Enzyme schaffen Verbindungen</li> </ul> <p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p> <p><b>Schaubilder beschreiben, Informationstexte erarbeiten, fakultativ Anlegung eines Gentechnikhefts</b></p>

<p><b>Wie wird der Zellstoffwechsel epigenetisch reguliert?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Epigenetische Phänomene (z.B. Rolle der Epigenetik bei der Entstehung von Krebs – fakultativ)</li> </ul>	<p>erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6).</p>	<p><b>Sammeln und Recherche von Informationen/ Mögliche Erstellen einer Lernkartei/Aufzeigen von Konsequenzen anhand von frei gewählten Beispielen –z.B. Krebs</b></p>	<p>Möglichkeit zu Rückgriff und Wiederholung auf den Schwerpunkt Krebs aus UV II.</p> <p>Das Prinzip der epigenetischen Veränderung wird in ihrer Komplexität erfasst.</p>
<p><b>Welche molekulargenetischen Verfahren gibt es und wozu dienen sie?</b></p>	<p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p>	<p><b>Tabellarische Darstellung der Verfahren und Einsatzgebiete oder Erstellen eines Hefts zur Gentechnik (u.a. DNA-Chips/ Hochdurchsatz-Sequenzierung)</b></p>	<p>Möglich: Exkursion in ein Schülerlabor zur Durchführung praktischer Experimente</p> <p>Einblicke in aktuelle wissenschaftliche Arbeitsweisen sowie technische Fortschritte</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PCR, Gelelektrophorese</li> <li>■ Gen-Sonden</li> <li>■ Humanogenomprojekt</li> <li>■ Genomische Bibliotheken</li> <li>■ DNA-Chips</li> </ul>	<p>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierungen und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3).</p>	<p>Erarbeitung von <b>Anwendungsbeispielen auf Grundlage von Arbeitsmaterialien und Informationstexten</b>, z.B. Rechtsmedizin/genetischer Fingerabdruck</p>	<p>Auseinandersetzung mit aktuellen Auswirkungen der Gentechnik auf die Lebenswelt jedes Einzelnen.</p> <p>Diskussion und Entwicklung eines eigenständigen Standpunktes zu aktuellen Fragestellungen.</p>

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe

**Leistungsbewertung:**

- KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“
- Ggf. Klausur
- Ggf. Referate auf der Grundlage von Recherchen zu einem Themenkomplex

<b>Unterrichtsvorhaben I (obligatorisch): Thema/Kontext: Lebewesen und Umwelt</b>			
Inhaltsfeld: IF 5 Ökologie	Inhaltliche Schwerpunkte:	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> <li>■ Dynamik von Populationen</li> <li>■ Stoffkreislauf und Energiefloss</li> <li>■ Fotosynthese</li> <li>■ Mensch und Ökosysteme</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UF1, UF3, UF4</li> <li>■ E1, E3, E5, E6</li> <li>■ K1, K2, K3, K4</li> <li>■ B2, B3</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b></p>
Umweltfaktoren und ökologische Potenz	<p>Grundlegende Überlegungen und Fachbegriffe zur Ökologie</p>	<p><b>Interpretation</b> von Arbeitsblättern und Folien</p>	<p>Verständnis grundlegender Zusammenhänge und Fachbegriffe</p>
<i>Wie werden Organismen von abiotischen Faktoren beeinflusst?</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einfluss abiotischer Faktoren an ausgewählten Beispielen</li> <li>■ Toleranzbereiche und ökologische Potenz</li> <li>■ Homiotherme und poikilotherme Organismen</li> <li>■ Gesetz des Minimums</li> <li>■ Tiergeografische Regeln</li> </ul>	<p>Aspekte und Beispiele zur Vorbereitung der ökologischen Potenz und Präferenz - Planen ausgehend von Hypothesen</p> <p>Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz und überprüfen kriterienorientiert Beobachtungs- und Messergebnisse und deuten die Ergebnisse (E3, E4, E5, K4, UF3, UF4)</p> <p>Durchführung, Dokumentation und Auswertung von einfachen Experimenten, z.B. zum Einfluss der Temperatur</p> <p>Auswertung von Arbeitsblättern, Filmen (z.B.: Tiergeographische Regeln), Interpretation von Mess- und Beobachtungsdaten</p> <p>Entwicklung eines Verständnisses zum Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen</p>	

	erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (E7, K4)  Anwendungen und Intensivierung zur ökologischen Potenz und Präferenz		
<i>Wie wirkt sich Konkurrenz auf Organismen aus?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ökologische Nische</li> <li>■ intra- und interspezifische Konkurrenz</li> </ul> <p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischer Konkurrenz mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien ( E5, K3, UF1)</p>	<b>Auswertung</b> von Untersuchungsdaten zur Konkurrenz  <b>Präsentation</b> der Ergebnisse mittels einer <b>freigewählten Präsentationsform</b> (PPT, Folie, etc.)	Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen werden eingeübt.  Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben.  Einsatz kooperativer Lernformen.
<i>Wie wirken sich dichteabhängige Faktoren unter Berücksichtigung von dichteunabhängigen Faktoren auf die Dynamik von Populationen aus?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wechselnde Populationen</li> <li>■ Veränderung von Populationsgrößen</li> <li>■ Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>■ Mehrartensysteme – Beutewechsel</li> </ul>	beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)  vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)	<b>Beschreiben</b> und <b>Interpretieren</b> von Schemazeichnungen und grafischen Darstellungen zur Populationsentwicklung  <b>Auswertung</b> von Mess- und Beobachtungsdaten

	<p><b>Lotka-Volterra-Modells</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ leiten aus Untersuchungsdaten mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Medien (E5, K3, UF1)</li> <li>■ Ernährungsstrategien           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parasitismus</li> <li>■ Symbiose</li> <li>■ K- und R- Lebenszyklusstrategie</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Präsentation der Ergebnisse mittels einer freigewählten Präsentationsform (PPT, Folie, Magnettafel, etc.)</b></p> <p><b>Auswertung von Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren</b></p> <p>leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf K- und R- Strategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4, K4)</p> <p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen- und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</p>	<p><b>Beschreiben und Interpretieren von Populationsentwicklungen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren</b></p> <p><b>Herleitung und Interpretation</b> biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge</p> <p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraumes biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p> <p>leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten ) sowie K- und R-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)</p>	<p>Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation einüben.</p> <p>Möglichkeit zur Analyse von Daten und eigenständigen Entwicklung biologischer Fragestellungen.</p>
--	---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Populationsökologie</li> <li>■ Sukzession und Klimax an einem ausgewählten Beispiel</li> <li>■ Synökologie</li> </ul>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar(K1,K3)</p> <p>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</p> <p>■ Trophieebenen in Ökosystemen</p> <p>■ Anreicherung von Schadstoffen (z. B. Weichmacher)</p> <p>■ Biologische Invasion – Neobiota</p>	<p>Abbildungen und Untersuchungs- ergebnissen sowie Informations- texten</p> <p><b>Präsentation mittels einer freigewählten Präsentationsform</b> (Tafel, Folie, etc.)</p> <p><b>Internetrecherche</b></p>	<p>Einsatz kooperativer Lernformen.</p> <p><b>Beschreibung und Interpretation</b> schematischer Zeichnungen und</p> <p>Grundlagenwissen wird wiederholt und erweitert.</p>
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Regulation der Transpiration</li> <li>■ Äußere Einflüsse auf die Fotosynthese anhand von Beispielen</li> <li>■ Fotoreaktion und Synthesereaktion der Fotosynthese</li> </ul> <p>Grundlagen für die Vorgänge der Fotosynthese auf der Organismenebene analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosynthese von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p> <p>erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p>	<p><b>mikroskopischer Abbildungen</b></p> <p><b>ggf. mikroskopische Untersuchungen</b></p> <p><b>ggf. Experimente</b> zur Fotosynthese</p>	<p>Einüben praktischer naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen sowie Interpretation der Ergebnisse.</p>
<p><b>Wie beeinflussen Stoffkreisläufe und der Energiefluss Ökosysteme?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kohlenstoffkreislauf und /oder Stickstoffkreislauf je nach Abiturvorgaben</li> <li>■ Energiefluss</li> <li>■ Biodiversität</li> </ul>	<p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1) und Populationen</p> <p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p>	<p>Eigenständige Erarbeitung auf der Grundlage von <b>Schemazeichnungen und weiteren Informationsmaterialien</b></p> <p><b>Präsentation</b> der Ergebnisse</p> <p>Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben und einüben.</p>

<p><i>Welche Auswirkungen haben menschliche Einflüsse auf Ökosysteme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Schädlingsbekämpfung</li><li>■ fakultativ: Eingriffe des Menschen in globale biologische Zusammenhänge an ausgewählten Beispielen (z. B. :Ozonproblematisik, Treibhauseffekt, Klimawandel, Luftschadstoffe, Belastung und Schutz des Wassers)</li></ul>	<p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1) und Populationen entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p>	<p><b>Auswertung</b> von Mess- und Beobachtungsdaten <b>Präsentation</b> der Ergebnisse</p>	Möglichkeiten der eigenständigen Präsentation erproben und einüben.
---	---	---	---

<b>Unterrichtsvorhaben I (obligatorisch): Thema/Kontext: Lebewesen und Umwelt</b>	
Inhaltsfeld:	IF 5 Ökologie
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> <li>■ Dynamik von Populationen</li> <li>■ Stoffkreislauf und Energiefloss</li> <li>■ Fotosynthese</li> <li>■ Mensch und Ökosysteme</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>UF1, UF3, UF4</b></li> <li>■ <b>E1, E2, E3, E4, E5, E6</b></li> <li>■ <b>K1, K2, K3, K4</b></li> <li>■ <b>B2, B3</b></li> </ul>
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
Umweltfaktoren und ökologische Potenz	<p>Grundlegende Überlegungen und Fachbegriffe zur Ökologie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
<i>Wie werden Organismen von abiotischen Faktoren beeinflusst?</i>	<p>Aspekte und Beispiele zur Vorbereitung der ökologischen Potenz und Präferenz</p> <p>planen ausgehend von Hypothesen</p> <p>Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz und überprüfen kriterienorientiert Beobachtungsregeln</p>
	<p><b>Durchführung, Dokumentation und Auswertung von einfachen Experimenten, z. B. zum Einfluss der Temperatur</b></p> <p><b>Auswertung von Arbeitsblättern, Filmen (z. B. Tiergeografische Regeln), Interpretation von Mess-</b></p>

	<p>und Messergebnisse und deuten die Ergebnisse (E3, E4, E5, K4, UF3, UF4) erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (E7, K4)</p> <p>Anwendungen und Intensivierung zur ökologischen Potenz und Präferenz</p>	<p>und Beobachtungsdaten</p>
<p><i>Wie wirkt sich Konkurrenz auf Organismen aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ökologische Nische</li> <li>■ intra- und interspezifische Konkurrenz</li> </ul>	<p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischer Konkurrenz mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien ( E5, K3, UF1)</p>	<p><b>Auswertung von Untersuchungsdaten zur Konkurrenz</b></p> <p><b>Präsentation der Ergebnisse mittels einer freigewählten Präsentationsform (PPT, Folie, etc.)</b></p>
<p><i>Wie wirken sich dichteabhängige Faktoren unter Berücksichtigung von dichteunabhängigen Faktoren auf die Dynamik von Populationen aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wechselnde Populationen</li> <li>■ Veränderung von Populationsgrößen</li> <li>■ Räuber-Beute-Beziehungen</li> </ul>	<p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von</p>	<p><b>Beschreiben und Interpretieren von Schemazeichnungen und grafischen</b></p> <p><b>Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen werden erprobt</b></p>