

**Schulinternes Curriculum  
Biologie Qualifikationsphase 1  
(Grundkurs)**

*Stand: Januar 2019*

# 1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Genetik

Erstes Halbjahr Q1: Genetik	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen auf der Basis von Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E6 Modelle</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinbiosynthese</li> <li>• Genregulation</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 18 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen / Bioethik</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 16 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Angewandte Genetik – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E4 Untersuchung</li> <li>• K2 Recherche</li> <li>• K4 Argumentation</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnik</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 11 Std. à 45 Minuten</p>	
<b>Summe 45 Std.</b>	

## 2. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Ökologie

2. Halbjahr Q1: Ökologie	
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Autökologische Untersuchungen – <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 (Ökologie)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• E6 Modelle</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b></p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Dynamik von Populationen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Synökologie II – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> <li>• B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b></p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> ♦ Stoffkreislauf und Energiefluss</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 6 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Fotosynthese – <i>Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?</i></p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E1 Dokumentation</li> <li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b></p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> ♦ Fotosynthese</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>

Unterrichtsvorhaben VIII:

**Thema/Kontext:** Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen –  
*Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

- UF2 Auswahl
- K4 Argumentation
- B2Entscheidungen

**Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)**

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Mensch und Ökosysteme

**Zeitbedarf:** ca. 6 Std. à 45 Minuten

**Summe 56 Std.**

### 3. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Genetik

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf den Organismus?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinbiosynthese</li> <li>• Genregulation</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 18 Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF1</b> biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern.</li> <li>• <b>UF4</b> Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.</li> <li>• <b>E3</b> zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.</li> <li>• <b>E6</b> Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Wiederholung von Grundlagen der Genetik aus den Jahrgangsstufen 9/10 und EF (Bau der DNA, Zellzyklus und Replikation)		Advance Organizer z. B. mit cmap
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genwirkketten</li> <li>• Ein-Gen-Ein-Polypeptid-Hypothese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>erklären die Auswirkungen verschiedener Genmutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer Genwirkkette am Beispiel des Phenylalanin-Stoffwechsels</li> <li>• <i>Neurospora crassa</i>-Experimente von Beadle und Tatum</li> </ul>
Vom Gen zum Merkmal: Die Proteinbiosynthese <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transkription</li> <li>• Translation</li> <li>• Vergleich der Proteinbiosynthese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</b></li> <li>• <b>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe</b></li> </ul>	z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung von Schülerpräsentationen und/oder Lernplakaten zum Thema Transkription/Translation</li> <li>• Kommentieren von Animationen zur Transkription/Translation (z. B. von Linder)</li> </ul>

bei Pro- und Eukaryoten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der genetische Code</li> </ul>	<b>Mutationstypen (UF1, UF2)</b>	
Die Genexpression kann reguliert werden: Die Operon-Modelle zur Genregulation bei Prokaryoten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lac-Operon</li> <li>• trp-Operon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten. (E2, E5, E6)</b></li> <li>• begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung. (E6, E3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln der Leitfrage (Kurvendiagramme zum Bakterienwachstum auf Nährböden mit Glucose und Lactose)</li> <li>• Hypothesenbildung zu Möglichkeiten der Erforschung genetischer Fragestellung (Vorteile von Modellorganismen)</li> <li>• Erstellen eines Funktionsmodells zum lac-Operon</li> </ul>
Das Proteinbiosynthesystem ist störungsanfällig <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutagene/ Genmutationen</li> <li>• evtl. Reparaturmechanismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>erklären die Auswirkungen verschiedener Genmutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)</b></li> <li>• <b>[erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und] charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: DNA-Sequenzen, Code-Sonne</li> <li>• Informationsmaterial zu DNA-Reparaturmechanismen und zum Selbstschutz der Zelle Beispiel Xeroderma pigmentosum („Mondscheinkinder“)</li> </ul>
Mutationen in Tumorsuppressorgenen und Proto-Onkogenen können die Regulation des Zellzyklus beeinflussen und Krebs auslösen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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, UF4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Übersicht über Kontrolle des Zellzyklus</li> <li>• Erarbeiten von Regulationsmechanismen, deren Dysfunktionen und Auswirkungen: Partnerpuzzle: Schemata zu Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen und deren Mutationen am Beispiel p53 und ras3</li> </ul>
DNA-Chips	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über DNA-Chips (Internet)</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben II:</b>		
<b>Thema/Kontext:</b> Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 16 Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E1</b> selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren</li> <li>• <b>E5</b> Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern</li> <li>• <b>K4</b> sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Grundlagen der Keimzellbildung und Rekombination <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embryogenese,</li> <li>• Meiose</li> <li>• Spermatogenese/ Oogenese,</li> <li>• Inter- und intrachromosomale Rekombination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>erläutern die Grundprinzipien Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diverse Materialien zur Rekombination</li> <li>• Karyogramme</li> <li>• Computersimulation zur Meiose (Verknüpfung mit Vorwissen zur Mitose)</li> <li>• Selbstlernplattform von Mallig: <a href="http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs">http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erbgänge/Vererbungsmodi</li> <li>• genetisch bedingte Krankheiten</li> <li>• Pränatale Diagnostik</li> <li>• Genetische Beratung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>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)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checkliste zum Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse.</li> <li>• Exemplarische Beispiele (Chorea Huntington, Cystische Fibrose, Muskeldystrophie Duchenne)</li> <li>• Selbstlernplattform von Mallig: <a href="http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs">http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</a></li> <li>• Informationen zur genetischen Beratung (mit Indikatoren)</li> <li>• Diskussion über Konsequenzen einer genetischen Beratung</li> </ul>
Auswirkung der Epigenetik auf genetisch bedingte Erkrankungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prader-Willi- und Angelman-Syndrom: Simulation einer genetischen Beratung verbunden mit einer Gendiagnostik</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben III:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Gentechnologie heute – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 11 Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B1</b> fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben</li> <li>• <b>B4</b> Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.</li> <li>• <b>K2</b> zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Gentechnische Verfahren zum Täternachweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR</li> <li>• Gelelektrophorese</li> <li>• Genetischer Fingerabdruck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationstexte zum genetischen Fingerabdruck</li> <li>• Erarbeitung der PCR und der Gelelektrophorese</li> <li>• Analyse eines Fallbeispiels</li> <li>• Tabellarischer Vergleich der PCR mit der DNA Replikation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerntheke: Grundoperationen der Gentechnik</li> <li>• Analyse der Grundoperationen und der Bedeutung molekulargenetischer Werkzeuge</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Einsatz transgener Lebewesen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren Argumente für ihre Verwendung. (K1, K4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen zur Thema „Biotechnische Verfahren zur Herstellung transgener Lebewesen“</li> <li>• Diskussion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammzellforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)</li> <li>• Stellen naturwissenschaftlich/ gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Recherche über Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Arbeitsblatt zu einer Dilemmamethode zur ethischen Urteilsbildung</li> </ul>

## 4. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Ökologie

Unterrichtsvorhaben IV: Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i>		
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)e		
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>E1</b> in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren.</li> <li><b>E2</b> kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben.</li> <li><b>E3</b> zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.</li> <li><b>E4</b> Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren.</li> <li><b>E7</b> an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben.</li> </ul>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz
<p>Allgemeine Einführung: Umweltfaktoren in einem Ökosystem Der Einfluss des Umweltfaktors <b>Temperatur</b> auf Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Temperatur auf Tiere (Toleranz und Reaktionsnorm, Strategien der Thermoregulation und der Überwinterung tiergeographische Regeln)</li> <li>Einfluss der Temperatur auf Pflanzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraumes biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</b></li> <li><b>erläutern die Aussagekraft von Regeln (u. a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung der Temperaturtoleranz von Wirbellosen mit Hilfe der Temperaturorgel</li> <li>Modellversuch(e) zur Wärmeabgabe (BERGMANNsche und ALLENSche Regel)</li> </ul>

<p>Der Einfluss des Umweltfaktors <b>Wasser</b> auf Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserhaushalt von Pflanzen (Wassertransport und Transpiration, Anpassungen an verschiedene Standorte)</li> <li>• Wasserhaushalt von Tieren (Anpassungen an trockene Standorte, Osmoregulation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (E4).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zum Turgornachweis und zur Saftleitung in Pflanzen</li> <li>• Versuch zum Wasserverlust von Pflanzen im Wärmeschrank (Messung des relativen Gewichtsverlusts von <i>Crassula ovata</i>, Glyzinie (<i>Wisteria</i>) und <i>Ilex aquifolium</i>)</li> <li>• Auszählen der Spaltöffnungsdichte der genannten Arten</li> </ul>
<p>Das Vorkommen bestimmter Organismen lässt Rückschlüsse auf die abiotischen Faktoren zu (Bioindikatoren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (E4).</b></li> </ul>	

<b>Unterrichtsvorhaben V:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 (Ökologie)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik von Populationen</li> </ul>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UF1</b> ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben.</li> <li><b>E5</b> Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben.</li> <li><b>E6</b> Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.</li> </ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten		
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <b>verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Populationswachstum und dichteregulierende Faktoren  Lebenszyklusstrategien (r- und K-Strategie)  Abundanz und Dispersion	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</b></li> <li><b>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)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramm aus Populationsdaten erstellen (logistisches und exponentielles Wachstum)</li> </ul>
Interspezifische Konkurrenz führt zur Einnischung von Arten	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</b></li> </ul>	
Räuber-Beute-Systeme regeln die Populationsdichte	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation eines Räuber-Beute-Systems mit Excel</li> </ul>
Parasitismus und Symbiose	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppenpuzzle oder Schülerpräsentationen</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben VI:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Synökologie II – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 (Ökologie)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 6Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF4</b> bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren.</li> <li>• <b>E6</b> Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.</li> <li>• <b>B2</b> in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen.</li> <li>• <b>B4</b> Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Nahrungsketten und Nahrungsnetze  Trophieebenen und Energiefluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anordnung von Bildkarten zu Nahrungsketten und Nahrungsnetzen</li> <li>• Vergleich ökologischer Pyramiden</li> </ul>
Kohlenstoff- oder Stickstoffkreislauf in terrestrischen Ökosystemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</li> </ul>	

<b>Unterrichtsvorhaben VII:</b>		
<b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Fotosynthese – <i>Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?</i>		
<b>Inhaltsfelder:</b> IF 5 (Ökologie)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E1</b> in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren.</li> <li>• <b>E2</b> kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben.</li> <li>• <b>E3</b> zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.</li> <li>• <b>E4</b> Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren.</li> <li>• <b>E7</b> an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben</li> <li>• <b>UF1</b> biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz</b>
Die Fotosynthese ist abhängig von der Lichtqualität  Überblick über den inneren Bau von Chloroplasten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENGELMANN-Versuch zum Absorptionsspektrum (theoretisch)</li> <li>• Extraktion von Blattfarbstoffen und Chromatographie</li> </ul>
Abhängigkeit der Fotosynthese von den Faktoren Licht und Kohlenstoffdioxid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Versuche z. B. mit <i>Elodea densa</i></li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben VIII:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosysteme – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?</i>		
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 (Ökologie)		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch und Ökosysteme</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 8 Std. à 45 Minuten	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF2</b> biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden.</li> <li>• <b>K4</b> biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.</li> <li>• <b>B2</b> in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen.</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Aspektfolge und Sukzession	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</b></li> </ul>	
Veränderung von Ökosystemen durch menschlichen Einfluss  Neobiota Schädlingsbekämpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</li> <li>• <b>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</b></li> <li>• entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsgefüge zur industrialisierten Landwirtschaft</li> <li>• Kurzpräsentationen zu verschiedenen Neozoen und Neophyten</li> </ul>

